ROSANE PÉREZ BALDASSO

**Emprego da fotoantropometria para compreensão
do perfil de envelhecimento facial**

São Paulo

2016

ROSANE PÉREZ BALDASSO

**Emprego da fotoantropometria para compreensão
do perfil de envelhecimento facial**

Versão Corrigida

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

Área de concentração: Odontologia Legal

Orientador: Prof. Dr. Rogério Nogueira de Oliveira

São Paulo

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

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

Baldasso, Rosane Pérez.

Emprego da fotoantropometria para compreensão do perfil de envelhecimento facial / Rosane Pérez Baldasso; orientador Rogério Nogueira de Oliveira. -- São Paulo, 2016.

120 p. : fig., tab., graf.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Odontologia Legal. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida

1. Face. 2. Envelhecimento. 3. Imagem. 4. Antropometria. 5. Odontologia Legal. 6. Identificação. I. Oliveira, Rogério Nogueira de. II. Título.

Baldasso RP. Emprego da fotoantropometria para compreensão do perfil de envelhecimento facial. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: 02/12/2016

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). Maria Gabriela Biazevic

Instituição: FOUSP Julgamento: Aprovado

Prof. Dr. Israel Chilvarquer

Instituição: FOUSP Julgamento: Aprovado

Prof(a). Dr(a). Marcia Angelica Peter Maahs

Instituição: UFCSPA Julgamento: Aprovado

À minha família,
fonte constante de apoio, incentivo e inspiração.

AGRADECIMENTOS

A meu orientador, Prof. Dr. Rogério Nogueira de Oliveira, pela confiança e oportunidade.

À Faculdade de Odontologia da USP, instituição de excelência em que estou fazendo uma parte importante de minha formação profissional, e onde fiz grandes amizades.

À Polícia Federal, em nome do PCF Dr. Carlos Eduardo Palhares Machado e do PCF Dr. Alexandre Raphael Deitos, pelo suporte técnico na execução desse trabalho. A estas referências da Odontologia Legal, pela parceria, confiança e paciência.

Aos membros do FACISGroup, em especial à amiga Prof. Nicole Prata Damascena, pela parceria, cumplicidade e incansável apoio nesta caminhada.

Ao amigo Prof. Dr. Mário Marques Fernandes por me conduzir nos primeiros passos desta apaixonante especialidade.

Ao Instituto Geral de Perícias do Rio Grande do Sul, em especial aos colegas da Seção de Perícias em Áudio e Imagens do Departamento de Criminalística, pelo incentivo ao estudo e aprimoramento.

À CAPES, pelo financiamento (edital nº 25/2014, projeto 37, PRÓ-FORENSES).

Aos professores que compuseram a banca, pela disponibilidade e atenção na leitura desta dissertação.

"Se enxerguei mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes. "

"If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants."

Isaac Newton

RESUMO

Baldasso RP. Emprego da fotoantropometria para compreensão do perfil de envelhecimento facial [dissertação] São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2016. Versão Corrigida.

Muitas são as tentativas de projetar a aparência de uma pessoa através do tempo. Um recurso muito utilizado para este fim é a simulação de progressão de idade, que consiste na modificação de uma fotografia de uma pessoa, representando o efeito do envelhecimento sobre a sua aparência por meio de processamento de imagem digital ou de desenhos artísticos. Porém, as metodologias utilizadas usualmente são subjetivas. A inexistência de uma metodologia cientificamente consolidada capaz de simular mudanças ocorridas na face, por meio de imagens, evidencia a necessidade de estudos na área, visando subsidiar o perito criminal para a execução da técnica e sua aplicação como auxiliar nos exames de Identificação Facial Forense (IFF). A principal premissa envolvida em qualquer método de Identificação Humana é a da “unicidade” da informação utilizada como meio de comparação. Por unicidade, entende-se a individualidade (ou não repetitividade) do parâmetro estudado, que deve ser mensurada com a realização de estudos populacionais específicos, sendo que algumas características faciais se mantêm ao longo dos anos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar modificações no padrão métrico da face do indivíduo adulto em função da idade, em específico no que diz respeito ao crescimento das orelhas, crescimento de nariz e alteração da espessura dos lábios, visando a compreensão do processo de envelhecimento e o desenvolvimento de metodologias para estimativas de progressão de idade em casos de desaparecidos e foragidos, dando subsídios ao perito criminal para execução da técnica de simulação de envelhecimento da face em imagens. Para tanto, foram utilizadas imagens faciais padronizadas de 700 indivíduos adultos brasileiros, do sexo feminino e do sexo masculino, da região Sul, ancestralidade branca e em idades de 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 anos, todas em norma frontal oriundas do Sistema Nacional de Passaporte (SINPA), gerenciado pela Polícia Federal. Os resultados apontaram um aumento gradual e mensurável da altura das orelhas, intimamente relacionado com o aumento dos lóbulos, aumento da largura do nariz, bem como a diminuição da porção mucosa dos lábios, levemente mais

evidente no lábio inferior, sendo estas alterações progressivas ao longo dos grupos etários estudados e diferente entre os sexos. Assim, concluiu-se ser possível determinar metricamente as modificações que ocorrem na face do indivíduo adulto em função da idade, em específico no que diz respeito a alterações de nariz, lábios e orelhas, visando a compreensão do processo de envelhecimento e fornecendo subsídios para execução da técnica de simulação de progressão de idade da face em imagens.

Palavras-chave: Face. Envelhecimento. Imagem. Antropometria. Odontologia Legal. Identificação.

ABSTRACT

Baldasso RP. Use of fotoanthropometry for understanding of facial aging profile. [dissertação] São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2016. Versão Corrigida.

There are many attempts to design the look of a person over time. A widely used resource for this purpose is the simulation of age progression, which is the modification of a person's photograph, representing the effect of aging on their appearance through digital image processing or artistic designs. However, the methodologies commonly used are subjective. The absence of a scientifically consolidated methodology capable of simulating changes in the face, through images, highlights the need for studies in the area, in order to support the criminal expert for technical execution, for their application to assist in the Forensic Facial Identification (FFI). The main premise involved in any method of human identification is the "uniqueness" of information used as a comparison. For uniqueness means individuality (or non-repeatability) of the studied parameter, which should be measured to perform specific population studies, with some facial features that are maintained over the years. This study evaluated changes in the metric pattern of the face of adult people according to age, in particular with regard to the growth of ears, nose and change in the thickness of the lips, aiming to understand the aging process and the development of methodologies for age progression to estimate in cases of missing persons and fugitives, giving subsidies to perform the face of the aging simulation technique images. Therefore, were used facial images of 700 South Brazilian adults of both sexes, white ancestry and 20 30, 40, 50, 60, 70 and 80 ages, all in the frontal picture, coming from the National Passport System managed by the Federal Police. Results showed a gradual and measurable increase the height of the ears closely related with the increase of the lobes, increased nose width, as well as decreasing mucous portion of the lips slightly more evident in the lower lip, and these incremental changes over the age groups studied and are different between the sexes. Thus, it was found possible to determine metrically changes that occur in the face of adult individuals depending on age, in particular as regards the nose changes, lips and ears, aiming to understand the aging process and providing data to running the technique of simulating the progression of age in face images.

Keywords: Face. Aging. Image. Anthropometry. Forensic Dentistry. Identification.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 4.1 - Fluxo do processo de amostragem, realizado em ambiente seguro e auditado, sem exposição de quaisquer informações biográficas dos indivíduos pesquisados.....39
- Figura 4.2 - Interface do módulo de análise por pontos cefalométricos do SAFF-2D® (Imagem facial não componente da amostra, cedida para fins ilustrativos por pesquisadora do FACISGroup, mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – anexo A).46
- Figura 4.3 - Representação dos pontos fotoantropométricos utilizados no estudo ...48
- Figuras 4.4 - Marcação dos pontos fotoantropométricos com a utilização do SAFF-2D® - sequência parcial (6 quadros do total de 32 quadros) visando ilustração do processo (Imagem facial não componente da amostra, cedida para fins ilustrativos por pesquisadora do FACISGroup, mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – anexo A). 50
- Figuras 6.1 - Representação gráfica baseada exclusivamente nos valores métricos levantados, visando ilustrar o processo de envelhecimento das três estruturas apontadas, considerando as variações observadas nos dois sexos. Estão representadas as faces nas faixas etárias de 30, 50 e 80 anos, sendo que a cor preta representa a face na faixa etária de 20 anos e, as linhas em cor, representam as alterações métricas levantadas. .83

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 - Distribuição da amostra do estudo	42
Quadro 4.2 - Pontos fotoantropométricos utilizados no estudo	49
Quadro 4.3 - Variáveis utilizadas no estudo	52
Quadro 5.1 - Sistema de 5 níveis – classificação da força de correlação	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Teste de Normalidade <i>Komolgorov Smirnov</i> para as 13 variáveis em estudo, ambos os sexos..	55
Tabela 5.2 - Medidas de resumo das 13 variáveis contidas no estudo, segundo a estratificação por sexo e grupos etários.	58
Tabela 5.3 - Variação das médias acumuladas das 13 variáveis contidas no estudo, em percentual, segundo a estratificação por sexo e grupos etários.....	59
Tabela 5.4 - Resultado do teste de ANOVA, considerando sexo.....	64
Tabela 5.5 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 20 anos	65
Tabela 5.6 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 20 anos (2).....	66
Tabela 5.7 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 30 anos.....	66
Tabela 5.8 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 30 anos (2).....	67
Tabela 5.9 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 40 anos	68
Tabela 5.10 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 40 anos (2).....	68
Tabela 5.11 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 50 anos	69
Tabela 5.12 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 50 anos (2)	70
Tabela 5.13 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 60 anos	70
Tabela 5.14 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 60 anos (2)	71
Tabela 5.15 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 70 anos	72
Tabela 5.16 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 70 anos (2).....	72
Tabela 5.17 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 80 anos	73
Tabela 5.18 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 80 anos (2)	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CFTV	Circuitos Fechados de Televisão
DITEC	Diretoria Técnico Científica da Polícia Federal
DPF	Departamento de Polícia Federal
FACISGroup	Grupo Científico de Identificação Crânio Facial Forense
FISWG	<i>Facial Identification Scientific Working Group</i>
GADs	Grupos Amostrais Definitivos
GAPs	Grupos Amostrais Preliminares
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization.</i>
IFF	Identificação Facial Forense
INC	Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Pnad	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
SAFF 2D	Sistema de Análise Facial Forense bidimensional.
SEPAEL	Serviço Perícias em Audiovisual e Eletrônicos
SINPA	Sistema Nacional de Passaporte
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
2	REVISÃO DE LITERATURA	27
2.1	Desaparecimento de pessoas no Brasil	27
2.2	Simulação de envelhecimento em imagens faciais	28
2.3	Imagem facial como meio de identificação	30
2.4	Fotoantropometria	32
3	PROPOSIÇÃO	35
4	MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1	Material	37
4.2	Métodos	37
4.2.1	Procedimentos preparatórios	38
4.2.2	Amostra	39
4.2.2.1	<i>Seleção e controle</i>	39
4.2.2.2	<i>Composição</i>	42
4.2.2.3	<i>Análise de adequabilidade</i>	43
4.2.3	Análise e extração de dados	45
4.2.3.1	<i>Marcações fotoantropométricas</i>	45
4.2.3.2	<i>Variáveis consideradas na pesquisa</i>	51
4.2.4	Análise estatística	52
4.2.5	Aspectos éticos	53
5	RESULTADOS	55
5.1	Verificação da normalidade dos dados	55
5.2	Estatística descritiva	56
5.3	Correlação entre grupos etários	61
5.4	Verificação de diferenças entre os sexos	63
6	DISCUSSÃO	75
6.1	Alterações métricas associadas ao nariz	76
6.2	Alterações métricas associadas aos lábios	78
6.3	Alterações métricas associadas às orelhas	80
7	CONCLUSÕES	85
	REFERÊNCIAS	87
	ANEXOS	93

1 INTRODUÇÃO

Inúmeras são as tentativas de projetar a aparência de uma pessoa ao longo do tempo, embora tragam consigo algumas dificuldades, como as mudanças próprias do crescimento ou do envelhecimento, a influência genética e a influência do estilo de vida. Um recurso muito utilizado para auxiliar na busca de desaparecidos e fugitivos é a simulação da progressão de idade, pois um rosto muda significativamente ao longo dos anos (1, 2).

A técnica de progressão de idade consiste na modificação de uma fotografia de uma pessoa, representando o efeito do envelhecimento sobre a sua aparência, por meio de processamento de imagem digital ou de desenhos artísticos. Outros métodos utilizam sinais de envelhecimento da face, como mudanças de formas e aparência, resultante do crescimento do osso e da cartilagem, escurecimento e enrugamento de regiões da face. Muitas metodologias utilizadas para progressão da idade são subjetivas, baseadas em referências fotográficas de familiares (3).

A inexistência de uma metodologia cientificamente consolidada capaz de simular mudanças ocorridas na face, por meio de imagens, evidencia a necessidade de estudos na área, visando subsidiar o perito criminal para a execução da técnica (4). Neste sentido, o presente estudo buscou avaliar metricamente, por meio da fotoantropometria, as características faciais de adultos brasileiros da região Sul, ancestralidade branca, sexo masculino e sexo feminino, em função da idade, em específico no que diz respeito ao crescimento das orelhas, crescimento de nariz e alteração da espessura dos lábios, visando a compreensão do processo de envelhecimento e o desenvolvimento de metodologias para estimativas de progressão de idade em casos de desaparecidos e foragidos, dando subsídios ao perito criminal para execução da técnica de simulação de envelhecimento da face em imagens.

Este estudo é parte componente do projeto de pesquisa intitulado “Análise de parâmetros faciais na população brasileira com finalidade forense a partir de banco de imagens em norma frontal”, segmento da proposta aprovada no âmbito do edital nº 25/2014 da CAPES¹, intitulada “Antropologia Forense aplicada à realidade do

¹ Edital nº 25/2014 CAPES e respectivo resultado final estão disponíveis no endereço eletrônico <<http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/programa-ciencia-forenses-pro-forenses>>.

Brasil: Desenvolvimento, aprimoramento e validação de metodologias e protocolos de exames em antropologia, medicina e odontologia forenses.”, que tem a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -USP como Instituição Líder e tem o Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal (INC/DITEC/DPF) como Organismo Oficial de Perícia associado. O referido edital, também chamado de PRO-FORENSES, representa um marco no desenvolvimento das Ciências Forenses no Brasil, uma vez que foi primeiro instrumento da CAPES especificamente voltado para o fomento de tal campo do conhecimento, que vem assumindo relevância cada vez maior no cenário nacional e internacional. A publicação do edital teve por objetivo estimular a realização conjunta de projetos de pesquisa por Instituições de Ensino Superior e Organismos Oficiais de Perícia, possibilitando a produção científica e a formação de recursos humanos aplicados aos setores responsáveis pela produção e aprimoramento da “prova técnica”, contribuindo, assim, para o desenvolvimento e a consolidação dessa importante área de pesquisa no Brasil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Desaparecimento de pessoas no Brasil

O desaparecimento de pessoas é um problema de ordem social, jurídica, econômica e afeta o mundo inteiro, destacando-se pela sua dimensão quantitativa, demanda exigida e multicausalidade, sendo que as principais se devem a violência urbana e doméstica, delinquência comum, conflitos armados e acidentes. Essa realidade evidencia a necessidade urgente de melhorar os sistemas existentes para o apoio nos processos de busca dessas pessoas, além de uma legislação mais abrangente e adequada sobre as condições dos desaparecidos (5, 6).

No Brasil, milhares de pessoas, entre adultos e crianças, desaparecem todos os anos. O Ministério da Justiça, em 1999, apontou um número superior a 200.000 pessoas, sendo que a estimativa do Governo Federal são 40 mil crianças desaparecidas todo ano, devendo-se considerar que o número real é maior, pois não há registros oficiais de todos os casos. A maior incidência de desaparecimentos ocorre devido ao tráfico de crianças por quadrilhas que atuam em território nacional e internacional, aliciando ou sequestrando crianças para fins de venda de órgãos, trabalho escravo infantil, prostituição infantil involuntária e adoção ilegal. Outras causas do desaparecimento infantil ocorrem devido a crimes de pedofilia, fuga de casa devido a maus tratos, prostituição infantil, mendicância e dependência química (7).

No caso de desaparecimento voluntário, caracterizado pela fuga, este envolve a busca de indivíduos, geralmente crianças e adolescentes, que fogem de lares desestruturados, bem como fugitivos procurados por crimes, na tentativa de escapar de penalidades que teriam a cumprir (8).

A busca destes torna-se mais difícil quando os procurados não dispõem de imagens em bancos de dados ou, quando dispõe, estas se encontram desatualizadas; somado a isso, alguns suspeitos mudam seus documentos de identidade e/ou sofrem mudanças decorrentes do tempo, caracterizadas por envelhecimento, disfarces ou cirurgias. Essa problemática reforça a necessidade de elaboração e utilização de um sistema para simular semelhanças entre suas

imagens atuais, antigas ou futuras, no intuito de fornecer subsídios para reconhecimento e posterior identificação dessas pessoas, sejam elas desaparecidas ou foragidas. O conceito de “updating”, ou atualização da aparência de fugitivos tornou-se popular nas últimas duas décadas, como um auxiliar da investigação (9).

2.2 Simulação de envelhecimento em imagens faciais

Projetar a aparência de uma pessoa ao longo dos anos de maneira técnica e precisa pode ser considerado um desafio, considerando as mudanças individuais do crescimento ou do envelhecimento, a influência genética e a influência do estilo de vida. Como é grande o número de pessoas desaparecidas e foragidas, um software automatizado para produzir imagens da idade avançada seria prático e útil, auxiliando na simulação da face atual, depois de decorridos vários anos (1, 2).

Um recurso muito utilizado para auxiliar na busca de desaparecidos e fugitivos é a simulação de progressão de idade, pois um rosto muda significativamente ao longo dos anos. A técnica de progressão de idade consiste na modificação de uma fotografia de uma pessoa, representando o efeito do envelhecimento sobre a sua aparência por meio de processamento de imagem digital ou de desenhos artísticos. É empregada como ferramenta forense quando as imagens de faces são trabalhadas nesta técnica e apresentadas em cartazes de procurados ou nos meios de comunicação, tornando-se úteis por ajudar na recuperação de pessoas desaparecidas há anos, na identificação de fugitivos e nas investigações criminais (3). A técnica pode ser executada por meio de desenhos manuais ou gerados por computador, inclusive por meio de representação tridimensional (9).

Este recurso baseia-se na evolução do crescimento e envelhecimento da face, o primeiro elemento anatômico que permite as pessoas reconhecerem umas às outras cotidianamente, sendo esta constituída de porções que a torna única para cada ser. As características faciais, do ponto de vista biológico, são as informações genéticas expressas através do fenótipo, o que garante a individualidade das pessoas; porém, a face sofre uma série de modificações de múltiplas causas ao longo do tempo (10, 11).

Assim, com o passar dos anos, a face mostra sinais de idade mais rápido do que qualquer outro órgão do corpo, como alterações de forma, modificações nos tecidos moles, perda da elasticidade, flacidez. Além disso, o envelhecimento do rosto adulto varia de acordo com a composição genética, ancestralidade, sexo, estilo de vida e fatores ambientais, ao invés de seguir um padrão relativamente previsível de crescimento e desenvolvimento (12, 13).

Inúmeras mudanças ocorrem na face como resultado do envelhecimento, pois a gravidade afeta os tecidos e provoca flacidez, tendo como resultado a ptose palpebral, a aparência mais alongada das orelhas, o posicionamento mais baixo da ponta do nariz (sendo visualizada uma maior perda de sustentação em estruturas nasais maiores) e o afinamento dos lábios, especialmente em indivíduos cujos lábios eram finos, ainda em tenra idade, sendo os efeitos do envelhecimento são lógicos, progressivos e graduais. Ainda podem somar-se a estas alterações de peso, quedas capilares, perdas dentárias, além de alterações relacionadas ao estilo de vida, hereditariedade e condições de saúde (9).

Muitas metodologias utilizadas para progressão da idade são subjetivas, baseadas em referências fotográficas de familiares. Outros métodos utilizam sinais de envelhecimento da face, como mudanças de formas e aparência, resultante do crescimento do osso e da cartilagem, escurecimento e enrugamento de regiões da face. Em todos os casos o sucesso da técnica de progressão depende da manutenção de características consideradas imutáveis da identidade facial (3, 14), pois, embora a face sofra diversas modificações da juventude até a idade adulta e durante o processo de envelhecimento, percebe-se uma constância na aparência, importante dado em casos de Identificação. A esta manutenção da aparência da face e previsibilidade de crescimento, se dá o nome de crescimento gnomático (9).

Assim, ao analisar a face como um todo, nota-se que muitos aprimoramentos podem ser feitos, por exemplo, definindo pontos antropométricos e medidas para avaliar crescimento de estruturas, como nariz, orelhas, afinamento de lábios, e agregando-se análise morfológica de rugas e sinais de pele no processo de simulação do envelhecimento. Ademais, as pesquisas nessa área são limitadas ao tamanho e qualidade dos bancos de dados (14, 15).

Simular o processo de envelhecimento é um desafio, pois cada indivíduo envelhece de forma diferente e, cada vez mais, o uso da progressão da idade em imagens representa uma grande importância na busca de pessoas desaparecidas e

de fugitivos. Apesar da relevância do problema, ainda não existe uma metodologia cientificamente comprovada capaz de produzir ao certo as mudanças ocorridas na face, o que compromete a confiabilidade do método (4).

2.3 Imagem facial como meio de identificação

A face contém estruturas de estudo das mais diversas áreas da ciência (9) e representa o principal meio de reconhecimento interpessoal (16-18). Na área forense, a análise facial através da imagem vem sendo usada como meio de identificação desde o surgimento da fotografia. Porém, a falta de padrões durante a captura e a inexistência metodológica de arquivamento de imagens que permitisse usá-las com eficiência no reconhecimento de reincidentes tornava a utilização da imagem um método questionável (19). Em 1879, Alphonse Bertillon, criminologista que iniciou estudos de caracterização e classificação antropométrica na França, propôs normas que viriam a regular a captura fotográfica, além de um método antropométrico de identificação baseado em imagens, denominado sinalética (também conhecido como bertillonagem). O método consistia no registro fotográfico do rosto do indivíduo (de frente e de perfil), na marcação e classificação de características morfológicas comuns, bem como no cruzamento desses dados para que imagens anteriores fossem encontradas, sem que grandes quantidades de imagens fossem procuradas. Porém, a dificuldade em manter a uniformidade nas classificações representava um empecilho a sua aplicação nas ciências forenses (18).

Com o passar dos anos, evidenciou-se um expressivo aumento nas demandas de exames em fotografias e vídeos nos organismos policiais do Brasil e do mundo, fruto da massificação dos dispositivos digitais de captura de imagens. Por conta de tal fenômeno, tornaram-se cada vez mais frequentes as situações em que as investigações policiais são fortemente suportadas por registros de vídeo, onde as imagens produzidas no momento do delito são os únicos ou principais vestígios capazes de vincular um suspeito a uma cena de crime (3). Observa-se, ainda, como resultado da democratização digital e do

emprego cada vez mais massivo de Circuitos Fechados de Televisão (CFTV), um crescente aumento nas solicitações de exames de comparação facial para constatação de autoria de diversos tipos de crimes, como a identificação de assaltantes de agências bancárias, casas lotéricas, caixas eletrônicos, instituições públicas, empresas privadas e condomínios, flagrados pelos circuitos fechados, bem como em situações de fraudes documentais e na identificação de pedófilos e estupradores que, não raro, registram e guardam as imagens de seus crimes (20).

Embora conduza ao reconhecimento interpessoal diário, somente a percepção visual não pode ser utilizada para embasamento dos exames periciais de Identificação Facial Forense, uma vez que é oriunda de uma informação subjetiva e desprovida de método científico. O grande desafio do pesquisador ou perito que se dispõe a atuar neste campo, portanto, é ter a capacidade de traduzir o seu conjunto de percepções visuais em informações tangíveis, objetivas e de caráter científico. Nos exames empregados nos casos de Perícia Criminal, em especial, mostra-se necessário o emprego de metodologias que confirmem a objetividade, reprodutibilidade e confiabilidade de análises faciais sobre imagens, uma vez que os resultados estarão diretamente relacionados com penas de restrição de direitos ou de liberdade de uma pessoa. O que se observa, contudo, é uma escassez ou inexistência de estudos científicos voltados ao desenvolvimento e validação dos exames exclusivamente realizados por imagens (21).

As análises faciais científicas têm como objetivo a busca de padrões, para que sejam estudadas as probabilidades de ocorrência de certa característica ou variações na amostra estudada (22). Visando a identificação humana, na área forense, a análise facial por imagem por meio de comparação deve considerar a contemporaneidade das faces retratadas, sendo que imagens de faces não contemporâneas dificultam, ou mesmo impedem o processo analítico comparativo (23).

No processo de identificação por meio da análise da imagem, o envelhecimento da face deve ser considerado, sendo que as alterações mais significativas ocorrem nas cartilagens, causando degeneração dessas estruturas. No nariz, aliado a isto, acontece a redução de tecido adiposo, associado à ação da gravidade e à retração da columela, que possibilita um alongamento do nariz com uma rotação da sua porção móvel para baixo. Já a região da boca perde o seu tônus

e há uma redução progressiva do vermelhão, através do afinamento dos lábios (24), ocasionado também pela reabsorção maxilar (12). Nota-se também o crescimento dos lóbulos das orelhas (12, 15).

Associado a estes fatores, as rugas ou linhas faciais surgem à medida em que os músculos e a pele perdem sua tonicidade, sendo a força gravitacional um fator agravante, levando as linhas a se tornarem sulcos. As principais regiões de aparecimento das rugas são: ao redor dos olhos, horizontais na fronte, glabellares verticais, sulco nasogeniano (do nariz do lábio), pequenas rugas peribucais (24, 25).

2.4 Fotoantropometria

O estudo da anatomia e percepção das proporções corporais e faciais tem origem no início da civilização humana (26, 27); a Antropometria, termo usado para descrever o estudo da mensuração do corpo humano para fins de classificação e comparação (20) tem sua origem nas artes, sendo utilizada inicialmente nas antigas civilizações da Índia, Egito e Grécia (28).

A Antropometria crânio facial consiste na ciência da mensuração sistemática e da análise quantitativa das variações dimensionais do crânio e da face (29). Esse método pode ser realizado manualmente, de forma direta sobre as estruturas visíveis ou palpáveis do indivíduo, ou de forma indireta, por meio de radiografias ou imagens das estruturas a serem medidas, através da determinação e marcação de pontos anatômicos de referência (29), denominados de craniométricos, quando restritos ao crânio (neurocrânio e esplancnocrânio), e, quando dizem respeito unicamente à face, prosopométricos (quando marcados sobre a pele) ou cefalométricos (por meio de radiografias) (30).

O termo “análise cefalométrica” refere-se a um conjunto de valores angulares, lineares ou proporções, tomados de maneira padronizada, sendo que erros, resultantes de traçados equivocados ou medições diferentes entre operadores, são inerentes à técnica (31). Uma alternativa para a diminuição do erro é substituição da tomada de medidas lineares pela utilização de razões, índices e ângulos, pois os valores geralmente permanecem constantes, independentemente

de fatores de classificação (31, 32), eliminando potenciais diferenças entre tomadas radiográficas ou mesmo fotográficas, permitindo, assim, que imagens diferentes sejam comparadas quantitativamente (33).

Os exames de identificação facial incorporam, entre outras técnicas, a de análise baseada nos pontos de referência da Antropometria Craniofacial, método de eficácia comprovada para planejamentos cirúrgicos, acompanhamento do crescimento facial de crianças e na comparação facial em indivíduos vivos (34) (35). Constata-se, contudo, que a tentativa de adotar tais referências no exame de imagens implica em um problema prático, uma vez que a maior parte dos pontos preconizados pela antropometria clássica é obtida por meio do contato direto entre o examinador e o examinado ou pela visualização de referências ósseas bem definidas. O perito, por sua vez, cada vez mais, dispõe apenas de fotografias ou de imagens de circuitos fechados de TV para realização de seus exames, suportes que não se adequam às metodologias tradicionais de análise craniofacial (13).

Outra metodologia recomendada para os exames faciais propõe a adoção dos parâmetros morfológicos da face como instrumento de comparação (36) (37). Tal abordagem, considerada por grupos científicos internacionais como o principal método de comparação facial com finalidade forense (38), é baseado na verificação de correspondência de forma, aparência e disposição das estruturas da face, além da observação de características faciais discriminantes, como sinais de pele e cicatrizes. Apesar de envolver uma sistemática aparentemente simples, estudos indicam que os esquemas utilizados nas classificações morfológicas precisam ser validados para diferentes populações e devem necessariamente passar por estudos de verificação de concordância inter e intraexaminador. Não obstante a destacada importância do tema e as recomendações internacionais, ainda não foram realizados estudos do tipo na população brasileira, que limita sobremaneira o emprego do método no Brasil.

Ao exame antropológico quantitativo realizado por meio de imagens, dá-se o nome de fotoantropometria, que ainda constitui metodologia pouco estudada, embora comprovada sua aplicabilidade em análises de comparação facial sobre imagens, ensejando uma análise mais categórica e científica, requisitos estes fundamentais para análises periciais forenses (23).

3 PROPOSIÇÃO

Avaliar metricamente, por meio da fotoantropometria, as características faciais de indivíduos adultos do sexo feminino e do sexo masculino em função da idade, visando a compreensão do processo de envelhecimento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Sistema FACE® (SEPAEL/INC, Polícia Federal, Brasil)

Software STATA 13® (StataCorp LP, Texas - USA)

Software SAFF 2D® versão 2.0.05 (SEPAEL/INC, Polícia Federal, Brasil)

Software Microsoft Excel® 2013 (Microsoft Corporation. Redmond, EUA)

Software IBM SPSS® versão 23 (International Business Machines, Armonk, NY, EUA)

4.2 Métodos

O estudo realizou a análise dos parâmetros métricos da face da população adulta da região Sul do Brasil, por meio de exames qualitativos e quantitativos em imagens presentes no Sistema Nacional de Passaportes (SINPA)² da Polícia Federal, uma das instituições proponentes do projeto aprovado pela CAPES no âmbito do Edital 25/2014 (Projeto nº 37).

Foram procedidas análises manuais, com exames antropológicos diretamente realizados nas imagens, realizadas por equipe de pesquisadores treinados e calibrados por meio de testes pilotos para extração de informações faciais de caráter quantitativo e qualitativo, componentes do Grupo de Pesquisa intitulado “Grupo Científico de Identificação Crânio Facial Forense” (FACISGroup). Sendo previsto o acesso direto dos pesquisadores a uma parte das imagens do

² O Sistema Nacional de Passaportes (SINPA) é composto por fotografias faciais padronizadas de indivíduos do sexo masculino e feminino, de todos os segmentos etários, dos 26 estados federados e do Distrito Federal.

SINPA, todos assinaram termos de sigilo e confidencialidade previamente ao ingresso à pesquisa – processo formalmente caracterizado junto à CAPES.

4.2.1 Procedimentos preparatórios

Esta fase foi composta por ações amplas que antecederam a fase analítica, como a produção e teste dos sistemas computacionais e a realização de estudos piloto, com a finalidade de desenvolver e validar as metodologias que foram utilizadas nas fases subsequentes do estudo, abrangendo:

- Definição do modelo estatístico do projeto, com estimativa dos tamanhos de amostra para consecução dos objetivos estabelecidos para o estudo;
- Submissão e aprovação do projeto em Comitê de Ética em Pesquisa;
- Teste e validação do sistema de análise de imagens faciais por método métrico e morfológico;
- Realização de estudos piloto para validação de metodologia de classificação de indivíduos em grupos de ancestralidade pela análise holística da face;
- Realização de estudos piloto para validação de metodologia de marcação de pontos fotoantropométricos, utilizando-se amostra específica do estudo;
- Treinamento e Calibração dos examinadores, com vistas à obtenção de reprodutibilidade nas análises métricas e morfológicas;
- Aprimoramento e teste do sistema de acesso às imagens do SINPA, com a criação de mecanismos para assegurar maior controle da informação.

4.2.2 Amostra

Para melhor compreensão, a amostra está descrita em itens abaixo relacionados.

4.2.2.1 Seleção e controle

Paralelamente à Fase Preparatória, iniciou-se o processo de amostragem das imagens, realizado em ambiente seguro e auditado, em ambiente interno à Polícia Federal, sem exposição de quaisquer informações biográficas dos indivíduos pesquisados. Os pesquisadores tiveram acesso ao banco de dados franqueado mediante cadastramento prévio, por meio de computadores diretamente conectados à rede interna da Polícia Federal (*intranet*), em uma de suas unidades oficiais³. O processo foi composto por 6 etapas, sintetizadas no diagrama apresentado na figura 4.1 e detalhadas na sequência.

Figura 4.1 - Fluxo do processo de amostragem, realizado em ambiente seguro e auditado, sem exposição de quaisquer informações biográficas dos indivíduos pesquisados

³ Os procedimentos de amostragem foram desenvolvidos no Instituto Nacional de Criminalística, em Brasília-DF, e na Superintendência de Polícia Federal em São Paulo - SP, que possuem pesquisadores vinculados ao projeto.

- 1- Elaboração de lista com demandas amostrais do projeto: realizado o levantamento (lista) de todas as demandas amostrais da parte analítica-manual do projeto, entendida como o conjunto de grupos amostrais necessário ao alcance dos objetivos relacionados ao estudo;
- 2- Definição do “quantitativo alvo”: cálculo dos *quantitativos alvo* para os grupos amostrais, em função das variáveis de exposição que foram utilizadas para que se atinja os objetivos. Para todas as variáveis de desfecho, tanto as de natureza quantitativa quanto as qualitativas, os tamanhos amostrais foram definidos por amostragem complexa e fórmulas relativas, adotando-se cálculos para amostragens populacionais e para comparação de grupos. Após a estimativa das variáveis, foram elencados os valores amostrais para os diversos objetivos, denominados “*Grupos Amostrais Definitivos*” (GADs). O programa utilizado foi o STATA 13® e as estimativas seguiram os seguintes parâmetros: o valor de significância foi de 95%; o poder do teste estabelecido foi de 90%; as diferenças, proporções e desvios padrões foram calculadas a partir das fórmulas complexas, utilizando o coeficiente de variação para estimar os valores. A comparação dos grupos amostrais foi realizada com o emprego da estatística descritiva e estatística inferencial, com uso dos programas Microsoft Excel® 2013 e IBM SPSS® versão 21.
- 3- Realização de pesquisas no SINPA para formação dos Grupos Amostrais Preliminares (GAPs) - desenvolvida por uma parte do grupo de pesquisa, que recebeu autorização para proceder pesquisas no banco de dados do SINPA. As buscas foram executadas de forma indireta, por meio de acesso remoto ao sistema computadorizado – Sistema FACE® – desenvolvido e gerenciado pelo Serviço Perícias em Audiovisual e Eletrônicos do Instituto Nacional de Criminalística (SEPAEL/INC), instalado em servidor de dados do Instituto Nacional de Criminalística, que foi especificamente desenvolvido para uso nesta pesquisa, mirando o controle e a auditoria de todos os passos da amostragem. Com o objetivo de proteger os dados biográficos presentes no SINPA, a interface do sistema de pesquisas foi desenvolvida para limitar as buscas a apenas 3 (três) parâmetros: (1) sexo; (2) região de nascimento; e, (3) faixa etária

(idade máxima e mínima, em meses), não havendo qualquer contato dos pesquisadores com informações de caráter individualizador. Uma vez definidos os parâmetros da consulta, o sistema automaticamente acessa o banco de dados de passaporte e realiza contagem dos registros que atendem aos critérios estabelecidos, retornando os resultados com amostra aleatória, em quantitativo determinado pelo operador. Etapa considerada finalizada após a formação dos “*Grupos Amostrais Preliminares*” (GAPs), que tiveram quantitativos de imagens superiores aos quantitativos esperados para os “grupos amostrais definitivos”, uma vez que todas as imagens selecionadas nesta etapa ainda foram submetidas a procedimento de avaliação de adequabilidade, havendo, ainda nesta fase, descarte de imagens;

- 4- Avaliação da adequabilidade das imagens dos GAPs, com descarte das imagens inadequadas: ainda em ambiente interno à Polícia Federal e utilizando um sistema especificamente desenvolvido para tal, foi realizada a avaliação de adequabilidade das imagens dos GAPs, com base nos critérios de inclusão e exclusão (descritos na seção 4.2.2.3);
- 5- Classificação das imagens em função da ancestralidade: na sequência, os indivíduos foram classificados em função dos grupos de ancestralidade (40), sendo cada imagem analisada por, no mínimo, dois pesquisadores, buscando-se o preenchimento dos *quantitativos alvo* definidos na segunda fase do processo;
- 6- Preparação e conferência dos GAPs, visando posterior distribuição e análise: procedimentos de organização e controle de qualidade, para que reste comprovado que os Grupos Amostrais listados na primeira etapa possuem um GAD correspondente e que este foi preparado em obediência aos quantitativos alvo. Uma vez preparados e conferidos, os GADs foram considerados prontos para distribuição e análise.

4.2.2.2 Composição

Foram utilizadas imagens faciais padronizadas de 700 indivíduos adultos brasileiros, do sexo feminino e do sexo masculino, da região Sul, ancestralidade branca e em idades de 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 anos, todas em norma frontal. Tais imagens foram extraídas do banco de imagens do Sistema Nacional de Passaporte (SINPA – Polícia Federal), composto por imagens de indivíduos que apresentem as incidências dentro das faixas etárias propostas, com uma margem de um (01) ano a mais e a menos. A distribuição da amostra do estudo pode ser vista no Quadro 4.1, a seguir.

Quadro 4.1 - Distribuição da amostra do estudo

Idade	Sexo		Total (<i>n</i>)
	Feminino (<i>n</i>)	Masculino (<i>n</i>)	
20 anos	50	50	100
30 anos	50	50	100
40 anos	50	50	100
50 anos	50	50	100
60 anos	50	50	100
70 anos	50	50	100
80 anos	50	50	100
Total	350	350	700

A ancestralidade branca foi alvo desta pesquisa por representar a maior parte da população residente no Brasil (45,5% do total), sendo que 76% da população da região Sul do Brasil declaram-se indivíduos brancos, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) 2014, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 13 de novembro de 2015 (39). A metodologia utilizada neste estudo, visando a análise e classificação da ancestralidade em imagens, é apresentada no item 4.2.2.3.

4.2.2.3 Análise de adequabilidade

As imagens que foram selecionadas para o estudo fazem parte do banco de imagens do novo passaporte brasileiro, composto por fotografias digitais obtidas nos postos de atendimento da Polícia Federal, que seguem o padrão proposto pela ICAO (*International Civil Aviation Organization*).

Entre as características das imagens incluídas no estudo estão:

- Produzidas com câmera digital com distância focal da lente equivalente a 35mm, posicionada na altura dos olhos do indivíduo fotografado, a uma distância de aproximadamente 1,5 metro;
- Fotografia com fundo claro, produzida com flash frontal com duas fontes luminosas, ambas com película de difusão de luz, para melhoria do contraste;
- Armazenadas no banco de imagens do SINPA em formato PNG, com resolução de 480 x 640 pixels, coloridas com 24bits RGB;
- Face centralizada em relação ao plano sagital, tendo por referência a visualização de simetria entre as orelhas;
- Face centralizada em relação ao plano horizontal, utilizando como referência o alinhamento entre os cantos dos olhos e o bordo superior da orelha;

- Face centralizada em relação do eixo sagital, tendo por referência o alinhamento entre os olhos e o plano horizontal (olhos na mesma altura);
- Indivíduos com expressão neutra, com lábios serrados, olhando diretamente para a câmera;
- Ausência de barba, bigode, maquiagem pesada ou adornos que dificultassem a visualização das estruturas faciais de interesse (orelhas, nariz e lábios);
- Ausência de assimetrias severas, deformações ou cirurgias plásticas evidentes que pudessem comprometer os achados do estudo.

Foram considerados critérios de exclusão no ato da seleção da amostra:

- Face não centralizada em relação ao plano sagital, tendo por referência a visualização de simetria entre as orelhas;
- Face não centralizada em relação ao plano horizontal, utilizando como referência o alinhamento entre os cantos dos olhos e o bordo superior da orelha;
- Sinais indicativos de expressão facial não natural (por exemplo: sorriso, olhos parcialmente abertos ou contração muscular);
- Indivíduos estrábicos ou que não estivessem olhando diretamente para a câmera;
- Presença de barba, bigode, maquiagem pesada ou adornos que dificultassem a visualização das estruturas faciais de interesse (orelhas, nariz e lábios);
- Presença de assimetrias severas, deformações, próteses ou cirurgias plásticas evidentes, que pudessem comprometer os achados do estudo;
- Sexo declarado não condizente com o aparente na imagem.

Visando maior confiabilidade na classificação em função da ancestralidade, em substituição a auto declaração, considerou-se a metodologia desenvolvida por Gonzales et al. (40), que definiu critérios objetivos de classificação de ancestralidade para aplicação em estudos antropológicos baseados na análise visual de imagens faciais de indivíduos brasileiros adultos. Segundo estes critérios, dispostos em um manual elaborado para fins de classificação, são considerados indivíduos brancos os que apresentam cor de pele bege ou rósea (claro), lábios delgados (finos) ou médios e base nasal estreita ou média, sendo critérios de exclusão cabelos de aspecto natural ulótricos (encarapinhado), base nasal larga compatível aos negros, lábio espesso compatível aos negros e olhos característicos de amarelos ou indígenas (40). Assim, através da análise de concordância por meio de pares, onde dois examinadores classificaram, separadamente, a ancestralidade dos indivíduos visualizados em imagens idênticas e, havendo discordância, um terceiro examinador avaliava a imagem questionada (sendo que três classificações diferentes conduzem à exclusão da imagem), selecionou-se a amostra de indivíduos de ancestralidade branca utilizada neste estudo.

4.2.3 Análise e extração de dados

Nesta fase, foram empregadas análises manuais para o levantamento de informações sobre a frequência e a distribuição de parâmetros métricos faciais da amostra. Os exames foram realizados por um grupo de quatorze (14) pesquisadores treinados e calibrados, doravante chamados de examinadores.

4.2.3.1 Marcações fotoantropométricas

As marcações fotoantropométricas foram realizadas com a utilização de *software* desenvolvido pela Polícia Federal, de nome SAFF 2D® (Sistema de Análise Facial Forense Bidimensional) - cuja interface básica é apresentada na Figura 4.2,

que realizou o registro das coordenadas bidimensionais dos pontos de referência incorporados no exame, sendo os dados registrados remotamente em servidor web e, posteriormente, exportados para o Microsoft Excel® para a realização dos cálculos matemáticos. Apesar de utilizar programa computacional para realização das análises, todas as marcações foram manuais, estritamente dependentes do operador.

Figura 4.2 - Interface do módulo de análise por pontos cefalométricos do SAFF-2D® (Imagem facial não componente da amostra, cedida para fins ilustrativos por pesquisadora do FACISGroup, mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – anexo A)

Uma licença local do SAFF 2D® foi disponibilizada para a instalação nos computadores pessoais dos examinadores, de modo a permitir uma maior mobilidade durante a fase manual de extração de dados, sendo necessária, para uso do programa e acesso às imagens oriundas do projeto, conexão com a internet, uma vez que o *Login* de acesso ao sistema demandava comunicação com banco de dados hospedado em servidor *web*, que continha os dados previamente cadastrados, para autenticação dos pesquisadores. Após a realização de *Login* no Sistema de Análise Facial e autenticação do acesso ao banco de dados *web*, o SAFF 2D®, em interação com aplicativo instalado no servidor, passa a controlar a ordem de carregamento e apresentação das imagens a serem examinadas, com base nas listas geradas a partir da segmentação e distribuição dos Grupos Amostrais Definitivos (GADs). Os pesquisadores tiveram acesso a uma imagem por vez, não recebendo nenhum tipo de informação que pudesse levar a identidade dos indivíduos nelas representados.

Foram duplicadas aleatoriamente imagens, constituindo um grupo de 10 faces, incluídas em meio à amostra geral e marcadas três (3) vezes por todos os examinadores, para posterior análise da concordância/erro intra e interexaminadores. O examinador não teve conhecimento sobre as faces que foram repetidas, para evitar influência na forma de marcação. O exame das faces seguiu uma sequência pré-estabelecida, impedindo que duas faces iguais fossem examinadas em um intervalo inferior a 15 dias.

O exame facial do presente estudo foi composto pela marcação de pontos fotoantropométricos nas regiões de interesse da face. Foi empregada a adaptação proposta por Flores (23), que utilizou descrições fotoantropométricas para a definição dos pontos faciais, diferentemente das descrições cefalométricas presentes na literatura – originalmente desenvolvidas para a determinação direta do examinado, ou indiretamente sobre radiografias. O exame facial realizado foi composto pela marcação de 36 pontos fotoantropométricos, sendo 12 pontos medianos (ímpares) e 24 laterais (pares), visualizados e correlacionados na figura 4.3 e no quadro 4.2. Essa metodologia mostrou grande reprodutibilidade e baixa variabilidade e dispersão nas marcações dos pontos anatômicos de referência para o estabelecimento das relações faciais (23). A marcação dos pontos

fotoantropométricos utilizados neste trabalho é ilustrada, exemplificativamente, na figura 4.4.

Figura 4.3 - Representação dos pontos fotoantropométricos utilizados no estudo (41)

Quadro 4.2 - Pontos fotoantropométricos utilizados no estudo (41)

ANÁLISE FACIAL FOTOANTROPOMÉTRICA - ordem de marcação			
Pontos de marcação manual			
Número	Nome do ponto	Lateralidade	Sigla
1	Ectocanto	Bilateral	ec_d / ec_e
2	Endocanto	Bilateral	en_d / en_e
3	Írídio Lateral	Bilateral	il_d / il_e
4	Írídio Medial	Bilateral	im_d / im_e
5	Sulco Palpebral Superior	Bilateral	sps_d / sps_e
6	Palpebral Superior	Bilateral	ps_d / ps_e
7	Palpebral Inferior	Bilateral	pi_d / pi_e
8	Sobrancelha Medial	Bilateral	sm_d / sm_e
9	Sobrancelha Lateral	Bilateral	sl_d / sl_e
10	Frontotemporal FT	Bilateral	ft_d / ft_e
11	Sobrancelha Superior	Bilateral	ss_d / ss_e
12	Sobrancelha Inferior	Bilateral	si_d / si_e
13	Tríquio	Mediano	tr
14	Pronasal	Mediano	prn
15	Subnasal	Mediano	sn
16	Alar	Bilateral	al_d / al_e
17	Narina Superior	Bilateral	nas_d / nas_e
18	Narina Lateral	Bilateral	nal_d / nal_e
19	Subalar	Bilateral	sbal_d / sbal_e
20	Labial Superior	Mediano	ls
21	Crista Filtral	Bilateral	cph_d / cph_e
22	Chélio	Bilateral	ch_d / ch_e
23	Estômio	Mediano	sto
24	Labial Inferior	Mediano	li
25	Labiomental	Mediano	lm
26	Gnátio	Mediano	gn
27	Gônio FT	Bilateral	go_d / go_e
28	Zígio FT	Bilateral	zy_d / zy_e
29	Supra-auricular	Bilateral	sa_d / sa_e
30	Pós-auricular	Bilateral	pa_d / pa_e
31	Subauricular	Bilateral	sba_d / sba_e
32	Supralobular	Bilateral	slb_d / slb_e
Pontos de marcação automatizada (a)			
Número	Nome do ponto	Lateralidade	Sigla
a1	Midnasal	Mediano	mid
a2	Pupila	Bilateral	pu_d / pu_e
a3	Glabela FT	Mediano	g
a4	Násio FT	Mediano	n

Figura 4.4 - Marcação dos pontos fotoantropométricos com a utilização do SAFF-2D® - sequência parcial (6 quadros do total de 32 quadros) visando ilustração do processo (Imagem facial não componente da amostra, cedida para fins ilustrativos por pesquisadora do FACISGroup, mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – anexo A)

4.2.3.2 Variáveis consideradas na pesquisa

Para esse método, foram adotadas variáveis calculadas em função do diâmetro da íris que, em estudos de Machado (13), revelou ser uma estrutura com padrão de crescimento muito baixo em função da idade, sugerindo que esta seria uma medida de bom potencial para detecção de crescimento proporcional das estruturas faciais. Para cálculo do diâmetro iridiano, foi utilizada a distância euclidiana (linear) entre os pontos Irídio Lateral e Irídio Medial que, de acordo com estudo de Flores (23), foram os dois pontos com maior precisão (menor variabilidade) entre todos os pontos faciais testados. Foi realizada a medida para os dois olhos e utilizado o valor médio para cálculo das variáveis.

Inicialmente, foram calculadas distâncias faciais horizontais e verticais a partir dos pontos faciais analisados, ilustrados na Figura 4.3. Com essas medidas, foram calculadas variáveis, sempre obtidas por meio da razão (divisão) simples entre as próprias medidas e o diâmetro da íris, referência métrica utilizada para cálculo de todas as variáveis. Opta-se pela colocação do valor fixo no denominador, para que seja possível, pela simples leitura do número, saber a dimensão relativa do parâmetro em relação ao tamanho da íris. O conjunto das variáveis utilizadas, selecionadas por estarem diretamente relacionadas às estruturas que a literatura aponta como significativas no que diz respeito às modificações relacionadas ao envelhecimento, é apresentado no quadro 4.3.

Os cálculos das distâncias entre os pontos de referência, bem como a criação das variáveis, foram realizados com auxílio do Microsoft Excel® 2013, em arquivo importado do Banco de Dados *web* gerado pelo SAFF 2D®.

Quadro 4.3 - Variáveis utilizadas no estudo e estruturas a elas relacionadas

VARIÁVEL REPRESENTAÇÃO	RAZÃO IRIDIANA FÓRMULA	ESTRUTURA FACIAL RELACIONADA
v01	n-sn / íris	Nariz
v02	al-al / íris	Nariz
v03	n-prn / íris	Nariz
v04	prn-sto / íris	Nariz
v05	sn-sto / íris	Lábios
v06	ls-sto / íris	Lábios
v07	li-sto / íris	Lábios
v08	ch-ch / íris	Lábios
v09	ls-li / íris	Lábios
v10	sa-sba / íris	Orelhas
v11	slb-sba / íris	Orelhas
v12	n-gn/íris	Face
v13	sn-gn/íris	Face

4.2.4 Análise estatística

A análise estatística foi composta pelas seguintes etapas:

- Verificação da Normalidade dos dados: Realizada com aplicação do teste Komolgorov Smirnov, considerado o teste de escolha para análise de dados em amostras iguais ou superiores a 50 casos;
- Estatística Descritiva: A estatística descritiva foi utilizada visando a descrição e a compreensão primária dos dados levantados;

- Verificação de diferenças entre grupos etários: A correlação com os grupos etários foi realizada com aplicação do coeficiente de Pearson;
- Verificação de diferenças entre os sexos: Com a análise de variância (ANOVA), buscou-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre grupos de idade, comparando-se o sexo. A detecção de diferenças entre os segmentos etários foi realizada com o teste Post HOC de Tukey.
- Análises de concordância intra e interexaminadores, sendo utilizado o cálculo do coeficiente de correlação intraclass.

4.2.5 Aspectos éticos

O projeto foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da USP em momento prévio a sua execução, sendo que os procedimentos foram executados após Parecer Consubstanciado de número 1484305 (Anexo B).

Devido ao tipo e tamanho da amostra, foi solicitada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos participantes da pesquisa, sendo assegurado sigilo de suas identidades. As imagens examinadas foram utilizadas exclusivamente para fins de extração de coordenadas bidimensionais, que não representam informação capaz de identificar os indivíduos.

Não há conflito de interesses na realização da presente pesquisa.

5 RESULTADOS

Os resultados aqui apresentados seguiram a sequência descrita na seção 4.2.4, que tratou da análise estatística.

5.1 Verificação da Normalidade dos dados

Na tabela 5.1, visualiza-se o teste de Normalidade de *Komolgorov Smirnov* para cada uma das 13 variáveis. Na primeira coluna, foram testadas as variáveis somente nos indivíduos do sexo feminino e, na segunda coluna, somente do sexo masculino. O percentual de variáveis que segue distribuição normal, considerando a estratificação, é de 95% de variáveis no sexo feminino e 92% no sexo masculino.

Tabela 5.1 - Teste de Normalidade *Komolgorov Smirnov* para as 13 variáveis em estudo, ambos os sexos

Variável	Sexo	
	F	M
v01_nsn_íris	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}
v02_alal_íris	,067 ^c	,000 ^c
v03_nprn_íris	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}
v04_prnst_íris	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}
v05_snst_íris	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}
v06_lsst_íris	,003 ^c	,200 ^{c,d}
v07_list_íris	,021 ^c	,000 ^c
v08_chch_íris	,092 ^c	,012 ^c
v09_lsli_íris	,200 ^{c,d}	,008 ^c
v10_sasba_íris	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}
v11_slbsba_íris	,000 ^c	,034 ^c
v12_ngn_íris	,200 ^{c,d}	,056 ^c
v13_sngn_íris	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}

c. Correção de Significância de Lilliefors.

d. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

5.2 Estatística Descritiva

Na tabela 5.2, apresentam-se dispostas as médias e desvios padrão das 13 variáveis de estudo, considerando a estratificação por sexo e grupos etário. Na tabela 5.3, a variação das médias acumuladas em percentual.

Tabela 5.2 - Medidas de resumo das 13 variáveis contidas no estudo, segundo a estratificação por sexo e grupos etários

Variável	Sexo	Idade													
		20,0		30,0		40,0		50,0		60,0		70,0		80,0	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
v01_nsn_íris	F	4,28	0,34	4,19	0,35	4,28	0,35	4,16	0,33	4,29	0,36	4,41	0,34	4,33	0,41
	M	4,31	0,40	4,44	0,45	4,29	0,40	4,48	0,37	4,45	0,42	4,42	0,41	4,63	0,45
v02_alal_íris	F	2,91	0,28	2,95	0,24	3,05	0,24	3,03	0,25	3,12	0,22	3,33	0,28	3,41	0,32
	M	3,26	0,22	3,34	0,25	3,36	0,21	3,23	0,94	3,48	0,29	3,60	0,35	3,64	0,31
v03_nprn_íris	F	3,38	0,34	3,29	0,35	3,28	0,37	3,21	0,33	3,30	0,35	3,42	0,38	3,33	0,39
	M	3,38	0,42	3,45	0,44	3,27	0,39	3,46	0,38	3,36	0,41	3,40	0,46	3,58	0,44
v04_prnst_íris	F	2,70	0,26	2,87	0,26	2,91	0,34	2,96	0,33	2,99	0,27	3,04	0,31	3,00	0,37
	M	2,96	0,28	3,14	0,28	3,00	0,26	3,15	0,31	3,35	0,35	3,21	0,41	3,28	0,38
v05_snst_íris	F	1,82	0,27	1,98	0,23	1,91	0,25	2,01	0,25	2,00	0,21	2,05	0,26	1,99	0,32
	M	2,04	0,22	2,15	0,23	1,98	0,22	2,19	0,39	2,27	0,29	2,19	0,32	2,23	0,31
v06_lsst_íris	F	0,48	0,10	0,49	0,10	0,48	0,12	0,43	0,12	0,38	0,12	0,38	0,10	0,39	0,14
	M	0,50	0,13	0,47	0,12	0,42	0,13	0,34	0,10	0,34	0,12	0,33	0,12	0,30	0,12
v07_list_íris	F	0,89	0,15	0,81	0,16	0,77	0,15	0,63	0,18	0,57	0,16	0,47	0,20	0,53	0,16
	M	0,85	0,20	0,74	0,19	0,62	0,23	0,48	0,17	0,44	0,14	0,41	0,17	0,30	0,16
v08_chch_íris	F	3,93	0,28	4,11	0,31	4,06	0,30	4,26	0,46	4,04	0,32	4,15	0,39	4,10	0,37
	M	4,01	0,35	4,30	0,37	4,22	0,36	4,37	0,32	4,46	0,52	4,28	0,47	4,19	0,47
v09_lsli_íris	F	1,36	0,20	1,29	0,21	1,24	0,22	1,05	0,27	0,94	0,23	0,84	0,24	0,91	0,23
	M	1,34	0,29	1,20	0,27	1,03	0,31	0,80	0,25	0,76	0,23	0,72	0,26	0,58	0,24
v10_sasba_íris	F	4,67	0,54	4,81	0,34	4,79	0,38	4,87	0,38	5,24	0,39	5,40	0,43	5,50	0,42
	M	4,70	0,40	4,85	0,41	4,85	0,38	5,33	0,40	5,39	0,51	5,67	0,49	5,97	0,44
v11_slbsba_íris	F	1,57	0,23	1,52	0,21	1,58	0,21	1,58	0,22	1,97	0,68	1,79	0,25	1,97	0,28
	M	1,45	0,23	1,43	0,25	1,62	0,19	1,72	0,25	1,72	0,26	1,80	0,30	2,01	0,33

v12_ngn_iris	F	6,96	0,42	6,96	0,43	6,96	0,50	6,79	0,50	6,85	0,40	6,92	0,51	6,85	0,50
	M	7,18	0,44	7,32	0,56	6,88	0,54	7,08	0,51	7,14	0,56	7,01	0,49	7,15	0,54
v13_sngn_iris	F	2,70	0,31	2,79	0,26	2,68	0,32	2,64	0,34	2,57	0,26	2,51	0,34	2,52	0,38
	M	2,88	0,32	2,88	0,33	2,60	0,34	2,66	0,45	2,70	0,36	2,60	0,39	2,53	0,37

Tabela 5.3 - Variação das médias acumuladas das 13 variáveis contidas no estudo, em percentual, segundo a estratificação por sexo e grupos etários

	Idade		Idade		Idade		Idade		Idade		Idade	
	20-30		20-40		20-50		20-60		20-70		20-80	
	Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo	
Razões	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
v01_nsn_iris	-2,1%	3,1%	0,0%	-0,5%	-2,9%	4,1%	0,1%	3,2%	3,0%	2,6%	1,1%	7,5%
v02_alal_iris	1,4%	2,3%	4,8%	3,0%	4,4%	-1,1%	7,3%	6,8%	14,4%	10,5%	17,3%	11,7%
v03_nprn_iris	-2,7%	1,9%	-3,0%	-3,3%	-5,1%	2,2%	-2,4%	-0,6%	1,1%	0,4%	-1,6%	5,9%
v04_prnst_iris	6,3%	6,0%	7,9%	1,3%	9,6%	6,5%	10,7%	13,2%	12,5%	8,5%	11,0%	10,6%
v05_snst_iris	9,0%	5,3%	5,1%	-2,7%	10,5%	7,5%	9,9%	11,2%	12,5%	7,3%	9,4%	9,3%
v06_lsst_iris	1,1%	-5,7%	-0,8%	-16,5%	-10,4%	-32,2%	-20,3%	-32,6%	-19,9%	-34,4%	-18,7%	-40,3%
v07_list_iris	-8,5%	-13,1%	-12,6%	-27,2%	-28,7%	-43,4%	-35,7%	-48,2%	-47,0%	-51,8%	-39,8%	-64,5%
v08_chch_iris	4,7%	7,2%	3,4%	5,0%	8,6%	8,8%	2,8%	11,2%	5,7%	6,7%	4,4%	4,4%
v09_lsli_iris	-4,9%	-10,4%	-8,6%	-23,2%	-22,4%	-40,0%	-30,5%	-43,3%	-38,1%	-45,8%	-32,9%	-56,6%
v10_sasba_iris	3,0%	3,1%	2,7%	3,2%	4,5%	13,2%	12,2%	14,5%	15,7%	20,6%	17,8%	27,0%
v11_slbsba_iris	-3,3%	-1,3%	0,9%	11,4%	0,6%	18,6%	25,8%	18,4%	14,3%	24,1%	25,3%	38,7%
v12_ngn_iris	0,1%	1,9%	0,0%	-4,2%	-2,4%	-1,4%	-1,5%	-0,5%	-0,6%	-2,4%	-1,6%	-0,5%
v13_sngn_iris	3,3%	0,0%	-0,6%	-9,9%	-2,2%	-7,6%	-4,9%	-6,2%	-6,9%	-10,0%	-6,6%	-12,3%

Entre as 13 variáveis contidas no estudo, segundo a estratificação por sexo e grupos etários, foram consideradas as que apresentaram a maior variação de médias em percentual, em cada uma das estruturas alvo da pesquisa: lábio, orelhas e nariz, apresentadas nos gráficos 5.1 a 5.4. Nestes, a análise foi cumulativa a partir da idade de 20 anos, considerada como ponto de partida, de valor zero.

Grafico 5.1 - Variação da média, em percentual, da variável v09_Isli_íris, considerando a estratificação por sexo

Grafico 5.2 - Variação da média, em percentual, da variável v11_slbsba_íris, considerando a estratificação por sexo

Grafico 5.3 - Variação da média, em percentual, da variável v14_prnst0_íris, considerando a estratificação por sexo

Grafico 5.4 - Variação da média, em percentual, da variável v02_alal_íris, considerando a estratificação por sexo

5.3 Correlação entre grupos etários

O coeficiente de Pearson foi utilizado com o objetivo de identificar associações entre as variáveis e as faixas etárias, considerando a variação de -1 (correlação inversa perfeita) a +1 (correlação proporcional perfeita), sendo 0 a

ausência de correlação (não existe correlação entre as variáveis, ou seja, não há alterações com a idade).

Optou-se pelo sistema de classificação de correlação composto por 5 níveis (42), sendo estes “muito fraca” (0,00-0,19), “fraca” (0,20-0,39), “moderada” (0,40-0,59), “forte” (0,60-0,79) e “muito forte” (0,80-1,00), ilustrado no quadro 5.1.

Quadro 5.1 - Sistema de 5 níveis – classificação da força de correlação

VALOR DE R	FORÇA DE CORRELAÇÃO
0,00 – 0,19	Muito fraca
0,20 – 0,39	Fraca
0,40- 0,59	Moderada
0,60 – 0,79	Forte
0,80 – 1,00	Muito forte

O gráfico 5.5 representa a força de correlação considerando o sexo feminino, da variável que apresentou maior correlação para a variável que apresentou menor correlação.

Gráfico 5.5 - Coeficiente de correlação de Pearson das diferentes variáveis em relação à idade, considerando sexo feminino

Neste, observa-se correlação forte nas variáveis v07_listo_íris e v09_lsli_íris e correlação moderada nas variáveis v10_sasba_íris, v02_alal_íris e v11_slbsba_íris.

O gráfico 5.6 representa a força de correlação considerando o sexo masculino, da variável que apresentou maior correlação para a variável que apresentou menor correlação.

Grafico 5.6 - Coeficiente de correlação de Pearson das diferentes variáveis em relação à idade, considerando sexo masculino

Neste, observa-se correlação forte nas variáveis v10_sasba_íris, v07_listo_íris e v09_lsli_íris e correlação moderada nas variáveis v11_slbsba_íris e v06_lssto_íris.

5.4 Verificação de diferenças entre os sexos

A análise de variância (ANOVA) evidencia que há diferença significativa ($p < 0,05$) entre os sexos na maioria das variáveis analisadas, sendo que apenas para duas variáveis no sexo feminino não houve diferença significativa: v03_nprn_íris ($p = 0,088$) e v12_ngn_íris ($p = 0,368$) (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 - Resultado do teste de ANOVA, considerando sexo

Variável	Feminino	Masculino
v01_nsn_íris	0,011	0,001
v02_alal_íris	0,000	0,000
v03_nprn_íris	0,088	0,017
v04_prnst_íris	0,000	0,000
v05_snst_íris	0,000	0,000
v06_lsst_íris	0,000	0,000
v07_list_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,000	0,000
v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,000
v12_ngn_íris	0,368	0,002
v13_sngn_íris	0,000	0,000

No intuito de verificar qual idade apresentou valor médio significativamente diferente das demais, entre os segmentos etários, para cada uma das variáveis que apresentou diferença significativa na análise de variância (ANOVA), utilizaram-se as comparações múltiplas de Tukey. Considerando o grande volume de informações geradas, estas encontram-se dispostas no Anexo C.

Ainda visando detectar diferenças entre os sexos, considerando os grupos etários da pesquisa, foi aplicado o teste T de Student, cujos resultados são apresentados nas Tabelas 5.5 a 5.18.

A Tabela 5.5 apresenta os valores referentes às 6 variáveis do grupo de 20 anos de idade. Para as variáveis v01_nsn_íris, v03_nprn_íris e v06_lsst_íris, não houve diferença significativa entre sexos para este grupo. Por outro lado, para as variáveis v02_alal_íris, v04_prnst_íris e v05_snst_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores que o sexo feminino.

Tabela 5.5 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 20 anos

Variável- Idade 20	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v01_nsn_íris	F	3,560	5,156	4,283	0,343	0,048	0,742
	M	3,506	5,077	4,308	0,403	0,057	
v02_alal_íris	F	1,659	3,447	2,906	0,282	0,040	0,000
	M	2,909	3,949	3,260	0,221	0,031	
v03_nprn_íris	F	2,600	4,134	3,380	0,337	0,048	0,972
	M	2,564	4,127	3,383	0,416	0,059	
v04_prnst_íris	F	2,160	3,343	2,700	0,258	0,037	0,000
	M	2,263	3,667	2,962	0,278	0,039	
v05_snsto_íris	F	1,425	3,031	1,819	0,275	0,039	0,000
	M	1,459	2,619	2,039	0,216	0,031	
v06_lssto_íris	F	0,310	0,699	0,480	0,102	0,014	0,422
	M	0,278	0,873	0,499	0,132	0,019	

Ainda no grupo de 20 anos de idade, a Tabela 5.6 aponta que não houve diferença significativa entre os sexos para as variáveis v07_listo_íris, v08_chch_íris, v09_lsli_íris e v10_sasba_íris, ao nível de 5% de significância. Além disso, para a variável v11_slbsba_íris, o sexo feminino apresentou uma média significativamente maior do que o masculino ($p < 0,05$), enquanto que, para as variáveis v12_ngn_iris e v13_sngn_iris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente superiores ao sexo feminino.

Tabela 5.6 - Comparação entre os sexos, teste T de Student - 20 anos (2)

Variável	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v07_listo_íris	F	0,409	1,257	0,887	0,150	0,021	0,268
	M	0,350	1,318	0,847	0,203	0,029	
v08_chch_íris	F	3,318	4,546	3,927	0,277	0,039	0,175
	M	3,129	5,054	4,014	0,355	0,050	
v09_lsli_íris	F	0,727	1,854	1,358	0,202	0,029	0,648
	M	0,775	2,001	1,335	0,287	0,041	
v10_sasba_íris	F	2,053	5,886	4,667	0,543	0,077	0,705
	M	4,129	5,604	4,703	0,395	0,056	
v11_slbsba_íris	F	1,099	2,140	1,568	0,228	0,032	0,013
	M	0,866	2,096	1,452	0,230	0,033	
v12_ngn_íris	F	6,201	7,778	6,961	0,415	0,059	0,011
	M	6,216	8,049	7,183	0,440	0,062	
v13_sngn_íris	F	2,160	3,627	2,701	0,306	0,043	0,005
	M	2,010	3,450	2,883	0,319	0,045	

A Tabela 5.7 evidencia as comparações entre os indivíduos do grupo de 30 anos de idade. É possível perceber que não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v06_lssto_íris ($p=0,520$). Para as variáveis v01_nsn_íris, v02_alal_íris, v03_nprn_íris, v04_prnst_íris e v05_snsto_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores que o sexo feminino.

Tabela 5.7 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 30 anos

Variável - 30 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v01_nsn_íris	F	3,474	5,094	4,193	0,354	0,050	0,003
	M	3,572	5,402	4,440	0,446	0,063	
v02_alal_íris	F	2,269	3,436	2,947	0,241	0,034	0,000
	M	2,911	3,846	3,335	0,251	0,035	
v03_nprn_íris	F	2,475	3,904	3,288	0,351	0,050	0,050
	M	2,604	4,236	3,446	0,442	0,062	
v04_prnst_íris	F	2,390	3,477	2,869	0,258	0,036	0,000
	M	2,578	3,943	3,141	0,285	0,040	
v05_snsto_íris	F	1,530	2,877	1,983	0,233	0,033	0,001
	M	1,647	2,685	2,148	0,233	0,033	
v06_lssto_íris	F	0,244	0,696	0,485	0,097	0,014	0,520
	M	0,213	0,800	0,471	0,125	0,018	

A Tabela 5.8 aponta o restante das comparações entre os sexos no grupo de 30 anos de idade, sendo que não houve diferença significativa entre sexos para o v09_lsli_íris ($p=0,053$), v10_sasba_íris ($p=0,565$), v11_slbsba_íris ($p=0,073$) e v13_sngn_iris ($p=0,130$). Por outro lado, para v07_listo_íris, o sexo feminino apresentou uma média significativamente superior que o sexo masculino. Em acréscimo, para o v08_chch_íris e v12_ngn_iris, o sexo masculino apresentou valor médio superior ao feminino ($p<0,05$).

Tabela 5.8 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 30 anos (2)

Variável - 30 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v07_listo_íris	F	0,381	1,078	0,811	0,162	0,023	0,037
	M	0,300	1,105	0,736	0,191	0,027	
v08_chch_íris	F	3,360	4,847	4,111	0,310	0,044	0,006
	M	3,558	5,156	4,304	0,369	0,052	
v09_lsli_íris	F	0,714	1,661	1,291	0,211	0,030	0,053
	M	0,618	1,769	1,196	0,274	0,039	
v10_sasba_íris	F	4,094	5,655	4,805	0,337	0,048	0,565
	M	4,096	5,876	4,849	0,411	0,058	
v11_slbsba_íris	F	1,135	1,952	1,517	0,205	0,029	0,073
	M	0,882	2,004	1,434	0,252	0,036	
v12_ngn_iris	F	6,215	7,944	6,965	0,426	0,060	0,001
	M	6,008	8,462	7,316	0,556	0,079	
v13_sngn_iris	F	2,189	3,488	2,791	0,261	0,037	0,130
	M	2,091	3,458	2,882	0,329	0,047	

A Tabela 5.9 aponta as comparações entre os sexos para o grupo de 40 anos de idade, sendo que não houve diferença significativa para as variáveis v01_nsn_íris ($p=0,949$), v03_nprn_íris ($p=0,916$), v04_prnst_íris ($p=0,159$) e v05_snst_íris ($p=0,134$). Por outro lado, para a variável v02_alal_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior que o feminino, enquanto que para a variável v06_lssto_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente maior.

Tabela 5.9 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 40 anos

Variável - 40 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v01_nsn_íris	F	3,596	5,223	4,282	0,355	0,050	0,949
	M	3,548	5,159	4,287	0,395	0,056	
v02_alal_íris	F	2,525	3,625	3,046	0,242	0,034	0,000
	M	2,895	3,754	3,358	0,209	0,030	
v03_nprn_íris	F	2,653	4,390	3,279	0,369	0,052	0,916
	M	2,530	4,159	3,271	0,395	0,056	
v04_prnst_íris	F	2,178	3,651	2,914	0,340	0,048	0,159
	M	2,512	3,556	3,000	0,263	0,037	
v05_snsto_íris	F	1,388	2,488	1,911	0,249	0,035	0,134
	M	1,475	2,512	1,983	0,224	0,032	
v06_lssto_íris	F	0,178	0,740	0,476	0,117	0,017	0,017
	M	0,109	0,846	0,417	0,128	0,018	

A Tabela 5.10 evidencia que, para o grupo dos 40 anos de idade, não houve diferença significativa entre os sexos considerando as variáveis v10_sasba_íris ($p=0,433$), v11_slbsba_íris ($p=0,381$), v12_ngn_íris ($p=0,435$) e v13_sngn_íris ($p=0,198$). Para o v07_listo_íris e v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente superior, enquanto que para a variável v08_chch_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior.

Tabela 5.10 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 40 anos (2)

Variável - 40 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v07_listo_íris	F	0,500	1,171	0,774	0,147	0,021	0,000
	M	0,146	1,163	0,617	0,226	0,032	
v08_chch_íris	F	3,322	4,830	4,059	0,296	0,042	0,019
	M	3,434	5,003	4,216	0,355	0,050	
v09_lsli_íris	F	0,862	1,707	1,241	0,218	0,031	0,000
	M	0,249	1,904	1,025	0,310	0,044	
v10_sasba_íris	F	4,053	5,607	4,794	0,384	0,054	0,433
	M	4,031	5,912	4,854	0,379	0,054	
v11_slbsba_íris	F	1,149	1,986	1,582	0,211	0,030	0,381
	M	1,084	2,030	1,618	0,191	0,027	
v12_ngn_íris	F	5,969	8,347	6,961	0,496	0,070	0,435
	M	5,708	8,141	6,880	0,543	0,077	
v13_sngn_íris	F	2,053	3,659	2,684	0,318	0,045	0,198
	M	1,811	3,260	2,598	0,342	0,048	

A Tabela 5.11 aponta que não houve diferença significativa entre os sexos no grupo de 50 anos para v02_alal_íris. Para as variáveis v01_nsn_íris, v03_nprn_íris, v04_prnst_íris e v05_snsto_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente superior que o feminino, enquanto que para a variável v06_lssto_íris, o sexo feminino apresentou valor médio superior.

Tabela 5.11 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 50 anos

Variável - 50 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v01_nsn_íris	F	3,349	4,696	4,157	0,331	0,047	0,000
	M	3,673	5,264	4,484	0,367	0,052	
v02_alal_íris	F	2,516	3,805	3,034	0,251	0,035	0,167
	M	0,000	4,287	3,226	0,935	0,132	
v03_nprn_íris	F	2,486	3,892	3,207	0,329	0,046	0,001
	M	2,378	4,343	3,456	0,376	0,053	
v04_prnst_íris	F	2,288	3,991	2,959	0,331	0,047	0,003
	M	2,515	3,886	3,154	0,314	0,044	
v05_snsto_íris	F	1,447	2,563	2,010	0,249	0,035	0,007
	M	1,550	3,506	2,191	0,388	0,055	
v06_lssto_íris	F	0,186	0,701	0,430	0,124	0,017	0,000
	M	0,112	0,560	0,338	0,104	0,015	

A Tabela 5.12 aponta que não houve diferença significativa entre os sexos no grupo de 50 anos para as variáveis v08_chch_íris e v13_sngn_iris. Para as variáveis v07_listo_íris e v09_lsli_íris, houve diferença significativa entre os sexos, de modo que o sexo feminino apresentou valores médios maiores. Para as variáveis v10_sasba_íris, v11_slbsba_íris e v12_ngn_iris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores.

Tabela 5.12 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 50 anos (2)

Variável - 50 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v07_listo_íris	F	0,261	1,045	0,632	0,179	0,025	0,000
	M	0,244	0,977	0,479	0,170	0,024	
v08_chch_íris	F	2,978	5,290	4,263	0,462	0,065	0,191
	M	3,850	5,143	4,367	0,317	0,045	
v09_lsli_íris	F	0,410	1,607	1,054	0,272	0,038	0,000
	M	0,316	1,536	0,802	0,247	0,035	
v10_sasba_íris	F	4,175	6,368	4,875	0,385	0,054	0,000
	M	4,187	6,363	5,326	0,400	0,057	
v11_slbsba_íris	F	1,115	2,519	1,577	0,218	0,031	0,003
	M	1,239	2,284	1,722	0,253	0,036	
v12_ngn_íris	F	5,761	7,936	6,792	0,499	0,071	0,005
	M	6,100	8,629	7,081	0,510	0,072	
v13_sngn_íris	F	1,710	3,340	2,640	0,343	0,048	0,770
	M	1,800	4,023	2,664	0,447	0,063	

A Tabela 5.13 aponta que não houve diferença significativa entre os sexos para as variáveis v06_lssto_íris e v03_nprn_íris no grupo de 60 anos de idade. Para as variáveis v01_nsn_íris, v02_alal_íris, v04_prnststo_íris e v05_snststo_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores.

Tabela 5.13 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 60 anos

Variável - 60 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v01_nsn_íris	F	3,598	5,236	4,290	0,359	0,051	0,048
	M	3,632	5,547	4,447	0,422	0,060	
v02_alal_íris	F	2,724	3,733	3,118	0,221	0,031	0,000
	M	2,977	4,391	3,483	0,292	0,041	
v03_nprn_íris	F	2,499	4,200	3,299	0,347	0,049	0,404
	M	2,212	4,244	3,363	0,409	0,058	
v04_prnststo_íris	F	2,249	3,580	2,989	0,269	0,038	0,000
	M	2,304	4,056	3,352	0,350	0,049	
v05_snststo_íris	F	1,325	2,355	1,999	0,213	0,030	0,000
	M	1,489	2,986	2,268	0,287	0,041	
v06_lssto_íris	F	0,132	0,745	0,383	0,124	0,017	0,064
	M	0,049	0,642	0,336	0,124	0,018	

A Tabela 5.14 mostra o restante das comparações entre os sexos no grupo de faces de 60 anos. Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v10_sasba_íris ($p=0,110$). Para as variáveis v07_listo_íris, v09_lsli_íris e v11_slbsba_íris, o sexo feminino apresentou valor médio superior ao masculino. Para as variáveis v08_chch_íris, v12_ngn_íris e v13_sngn_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior.

Tabela 5.14 - Comparação entre sexos, teste T de Student – 60 anos (2)

Variável - 60 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v07_listo_íris	F	0,195	0,864	0,570	0,155	0,022	0,000
	M	0,098	0,700	0,438	0,145	0,020	
v08_chch_íris	F	3,311	4,697	4,036	0,318	0,045	0,000
	M	3,503	5,844	4,462	0,517	0,073	
v09_lsli_íris	F	0,402	1,395	0,944	0,231	0,033	0,000
	M	0,146	1,214	0,757	0,234	0,033	
v10_sasba_íris	F	4,350	5,944	5,238	0,388	0,055	0,110
	M	3,828	6,394	5,385	0,514	0,073	
v11_slbsba_íris	F	1,224	6,389	1,973	0,681	0,096	0,015
	M	1,070	2,359	1,718	0,260	0,037	
v12_ngn_íris	F	5,464	7,748	6,854	0,402	0,057	0,004
	M	6,050	8,347	7,144	0,556	0,079	
v13_sngn_íris	F	1,858	3,077	2,568	0,262	0,037	0,032
	M	1,830	3,682	2,705	0,358	0,051	

A Tabela 5.15 aponta que, para o grupo de 70 anos de idade, não houve diferença significativa entre os sexos para as variáveis v01_nsn_íris ($p=0,907$) e v03_nprn_íris ($p=0,806$). Para as variáveis v02_alal_íris, v04_prnst_íris e v05_snst_íris, o sexo masculino apresentou valor médio maior que o feminino ($p<0,05$). Para a variável v06_lsst_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente superior ao masculino.

Tabela 5.15 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 70 anos

Variável - 70 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v01_nsn_íris	F	3,655	5,081	4,411	0,338	0,048	0,907
	M	3,418	5,128	4,419	0,411	0,058	
v02_alal_íris	F	2,842	4,103	3,325	0,278	0,039	0,000
	M	2,609	4,438	3,603	0,352	0,050	
v03_nprn_íris	F	2,540	4,249	3,417	0,378	0,054	0,806
	M	2,443	4,321	3,396	0,455	0,064	
v04_prnst_íris	F	2,287	3,627	3,038	0,310	0,044	0,019
	M	2,398	4,201	3,212	0,415	0,059	
v05_snst_íris	F	1,488	2,495	2,046	0,260	0,037	0,017
	M	1,422	2,782	2,188	0,323	0,046	
v06_lsst_íris	F	0,151	0,615	0,384	0,096	0,014	0,011
	M	0,124	0,634	0,327	0,122	0,017	

A Tabela 5.16 evidencia que não houve diferença significativa entre sexos considerando as variáveis v07_listo_íris ($p=0,096$), v08_chch_íris ($p=0,127$), v11_slbsba_íris ($p=0,865$), v12_ngn_íris ($p=0,361$) e v13_sngn_íris ($p=0,268$). Para a variável v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente maior, enquanto que para a v10_sasba_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior.

Tabela 5.16 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 70 anos (2)

Variável - 70 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v07_listo_íris	F	0,085	0,811	0,470	0,197	0,028	0,096
	M	0,100	0,878	0,408	0,171	0,024	
v08_chch_íris	F	2,717	5,336	4,152	0,388	0,055	0,127
	M	3,276	5,850	4,284	0,466	0,066	
v09_lsli_íris	F	0,243	1,394	0,841	0,240	0,034	0,021
	M	0,304	1,466	0,724	0,258	0,036	
v10_sasba_íris	F	4,653	6,640	5,398	0,426	0,060	0,004
	M	4,737	6,872	5,670	0,490	0,069	
v11_slbsba_íris	F	1,062	2,520	1,792	0,254	0,036	0,865
	M	1,251	2,497	1,801	0,296	0,042	
v12_ngn_íris	F	5,906	7,750	6,917	0,511	0,072	0,361
	M	5,836	7,999	7,009	0,489	0,069	
v13_sngn_íris	F	1,798	3,104	2,515	0,336	0,047	0,268
	M	1,738	3,559	2,595	0,386	0,055	

A Tabela 5.17 evidencia que o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior que o sexo feminino para as seguintes variáveis: v01_nsn_íris, v02_alal_íris, v03_nprn_íris, v04_prnst_íris e v05_snst_íris, no grupo de 80 anos de idade. Para o v06_lsst_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente maior que o sexo masculino.

Tabela 5.17 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 80 anos

Variável - 80 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v01_nsn_íris	F	3,660	5,668	4,332	0,405	0,057	0,001
	M	3,745	5,429	4,629	0,454	0,064	
v02_alal_íris	F	2,756	4,303	3,410	0,317	0,045	0,000
	M	3,026	4,279	3,643	0,314	0,044	
v03_nprn_íris	F	2,581	4,281	3,326	0,394	0,056	0,003
	M	2,821	4,434	3,583	0,444	0,063	
v04_prnst_íris	F	1,839	3,905	2,996	0,368	0,052	0,000
	M	2,420	3,903	3,276	0,383	0,054	
v05_snst_íris	F	1,140	2,906	1,990	0,322	0,046	0,000
	M	1,445	2,867	2,229	0,314	0,044	
v06_lsst_íris	F	0,133	0,790	0,390	0,139	0,020	0,000
	M	0,064	0,581	0,298	0,116	0,016	

A Tabela 5.18 aponta que não houve diferença significativa entre os sexos para as variáveis v08_chch_íris ($p=0,306$), v11_slbsba_íris ($p=0,433$) e v13_sngn_iris ($p=0,934$). Para as variáveis v07_listo_íris e v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente maior, enquanto que para as variáveis v10_sasba_íris e v12_ngn_iris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior.

Tabela 5.18 - Comparação entre sexos, teste T de Student - 80 anos (2)

Variável - 80 anos	Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	P-valor
v07_listo_iris	F	0,143	0,889	0,534	0,156	0,022	0,000
	M	0,045	0,800	0,300	0,163	0,023	
v08_chch_iris	F	3,196	5,204	4,101	0,375	0,053	0,306
	M	3,026	5,437	4,189	0,471	0,067	
v09_lsli_iris	F	0,400	1,444	0,912	0,234	0,033	0,000
	M	0,129	1,209	0,579	0,237	0,034	
v10_sasba_iris	F	4,605	6,492	5,496	0,418	0,059	0,000
	M	5,171	7,041	5,973	0,442	0,062	
v11_slbsba_iris	F	1,216	2,507	1,965	0,278	0,039	0,433
	M	1,421	2,730	2,013	0,331	0,047	
v12_ngn_iris	F	5,912	8,311	6,848	0,502	0,071	0,005
	M	6,186	8,757	7,147	0,538	0,076	
v13_sngn_iris	F	1,639	3,620	2,522	0,378	0,053	0,934
	M	1,684	3,353	2,528	0,371	0,052	

A fim de avaliar a confiabilidade intra e interexaminador, 3 examinadores examinaram 10 imagens (5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino) três vezes. A avaliação da confiabilidade intra e inter examinador foi realizada através do coeficiente de correlação intraclass (ICC), que é adequado para mensurar a homogeneidade entre duas ou mais medidas ou entre dois ou mais examinadores e pode ser interpretado como a fração da variabilidade total atribuída ao objeto ou examinador avaliado (43). O ICC foi estimado de duas formas distintas, “single” e “average”, utilizando como medida a concordância absoluta. O “single” retorna a confiabilidade de um único avaliador e o “average” a confiabilidade da medida realizada entre a média dos avaliadores. Além disso, o “average” também foi calculado utilizando como medida a consistência, sendo que esta medida corresponde ao “Alpha de Cronbach”. Dessa maneira, pode-se destacar que houve alta confiabilidade inter e intraexaminadores, uma vez que todos os ICC foram superiores a 0,75; de acordo com a comparação entre o ICC “average” e o “Alpha de Cronbach”, pode-se concluir que não houve viés dos examinadores, visto que os valores das duas medidas foram muito próximos.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a avaliar as modificações métricas ocorridas nas estruturas da face referenciadas na literatura como as que mais se percebem alterações em função da idade, no indivíduo adulto: nariz, lábios e orelhas (9,14,15). Embasando, assim, o futuro desenvolvimento de metodologias para estimativas de progressão de idade visando a simulação de envelhecimento da face, uma vez que é evidente a escassez de estudos científicos voltados ao desenvolvimento e validação dos exames realizados por meio de imagens (21). Ademais, as pesquisas nessa área são limitadas ao tamanho e qualidade dos bancos de dados (14, 15), dificuldade sanada pela expressividade da amostra utilizada neste trabalho (n=700), que apontou ser possível, por meio da análise de imagens faciais em norma frontal retiradas de banco de dados nacional, analisar a frequência e a distribuição de parâmetros métricos faciais da população brasileira, a fim de criar bases estatísticas de suporte aos exames de comparação facial e identificação humana por meio de imagens.

O simples ato de modificar a imagem fotográfica de um indivíduo, representando artisticamente o efeito do envelhecimento sobre a face, método usualmente aplicado através de desenhos ou mesmo recursos computacionais, tem um caráter subjetivo preponderante. Inexiste, até então, uma metodologia cientificamente consolidada capaz de simular mudanças ocorridas na face através de imagens (3,4), o que compromete sua confiabilidade e limita a utilização deste como ferramenta forense auxiliar em ocorrências de desaparecidos e foragidos onde não se dispõem de imagens contemporâneas em bancos de dados (9). Assim, devido à escassez de dados científicos que embasem a variação métrica que ocorre na face com o envelhecimento, grande parte desta discussão se baseou exclusivamente nos dados evidenciados no estudo.

A literatura aponta, como efeito do envelhecimento, as alterações de forma, degeneração de cartilagens, modificações nos tecidos moles, perda da elasticidade e flacidez das estruturas faciais, bem como crescimento do nariz (resultante da redução de tecido adiposo, ação da gravidade e retração da columela, que possibilita um alongamento com rotação descendente), das orelhas (crescimento

dos lóbulos, sob efeito gravitacional) e afinamento de lábios, consequente da perda do tônus e da reabsorção maxilar (10 - 15) (24). Porém, não há referências quantitativas para tais fenômenos. Os achados deste estudo se tornam inovadores na proposta de quantificar as alterações percebidas nas três estruturas supra referenciadas, descritas, para melhor compreensão, em seções distintas.

6.1 Alterações métricas associadas ao nariz

As seguintes variáveis, referenciadas na seção 4.2.3.2, apontaram as alterações relacionadas ao nariz:

- v01_nsn_íris – distância entre os pontos násio e subnasal, em relação ao diâmetro da íris. Representa a altura da estrutura nasal;
- v02_alal_íris – distância entre os pontos alar direito e alar esquerdo, em relação ao diâmetro da íris. Representa a maior largura do nariz;
- v03_nprn_íris – distância entre os pontos násio e pronasal, em relação ao diâmetro da íris. Representa a relação da extremidade da estrutura nasal com sua base superior;
- v04_prnst_íris – distância entre os pontos pronasal e estômio, em relação ao diâmetro da íris. Representa a relação da extremidade da estrutura nasal com os lábios.

Dentre estas variáveis, a v02_alal_íris e a v04_prnst_íris despontam como as que apresentam variação percentual maior de médias, representando o aumento da largura do nariz com o passar dos anos, tornando-se mais evidente a partir dos 50 anos de idade, fato não referenciado na literatura. Por outro lado, o aumento da distância da extremidade da estrutura nasal em relação ao estômio, mesmo que sutil, contraria os achados literários, que apontam a rotação descendente resultante da ação da gravidade e retração da columela (9,24).

Destas quatro variáveis, surpreendentemente somente a variável denominada v02_alal_íris apresentou diferença entre os grupos etários, com correlação significativa (entre forte a moderada) com as faixas estudadas, para o sexo feminino, conforme visualizado no Gráfico 5.5 (seção 5.3).

À exceção da v03_nprn_íris, todas as variáveis relacionadas ao nariz apresentam diferença significativa entre os sexos, de acordo com a análise de variância (ANOVA), ficando evidente que as maiores alterações ocorrem no sexo masculino. Se considerarmos os grupos etários, podemos distribuir a diferença entre os sexos da seguinte maneira:

- 20 anos: Para as variáveis v01_nsn_íris e v03_nprn_íris, não houve diferença significativa entre sexos para este grupo. Por outro lado, para as variáveis v02_alal_íris e v04_prnst_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores que o sexo feminino, o que significa uma largura maior do nariz e uma maior distância da extremidade da estrutura nasal aos lábios nesta faixa etária no sexo masculino;
- 30 anos: Para as variáveis v01_nsn_íris, v02_alal_íris, v03_nprn_íris e v04_prnst_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores que o sexo feminino, representando uma maior altura da estrutura nasal, da largura maior do nariz e uma maior distância da extremidade da estrutura nasal com os lábios nesta faixa etária no sexo masculino;
- 40 anos: Não houve diferença significativa para as variáveis v01_nsn_íris, v03_nprn_íris ($p=0,916$) e v04_prnst_íris ($p=0,159$). Por outro lado, para a variável v02_alal_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior que o feminino, mantendo-se a maior largura do nariz no sexo masculino nesta faixa etária;
- 50 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v02_alal_íris, diferentemente das faixas etárias de 20, 30 e 40, onde o sexo masculino apresentava valores maiores. Por outro lado, para as variáveis v01_nsn_íris, v03_nprn_íris e v04_prnst_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente superior que o feminino;
- 60 anos: não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v03_nprn_íris no grupo de 60 anos de idade. Já para as variáveis v01_nsn_íris, v02_alal_íris e v04_prnst_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores;
- 70 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para as variáveis v01_nsn_íris e v03_nprn_íris. Para as variáveis v02_alal_íris e

v04_prnsto_íris, o sexo masculino apresentou valor médio maior que o feminino;

- 80 anos: o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior que o sexo feminino para as seguintes variáveis: v01_nsn_íris, v02_alal_íris, v03_nprn_íris e v04_prnsto_íris no grupo de 80 anos de idade, representando uma maior altura da estrutura nasal, da largura maior do nariz e uma maior distância da extremidade da estrutura nasal com os lábios nesta faixa etária no sexo masculino.

6.2 Alterações métricas associadas aos lábios

As seguintes variáveis, referenciadas na seção 4.2.3.2, apontaram as alterações relacionadas aos lábios:

- v05_snsto_íris – distância entre os pontos subnasal e estômio, em relação ao diâmetro da íris. Representa a altura total do lábio superior;
- v06_lssto_íris – distância entre os pontos labial superior e estômio, em relação ao diâmetro da íris. Representa a altura da porção mucosa do lábio superior;
- v07_listo_íris – distância entre os pontos lábio inferior e estômio, em relação ao diâmetro da íris. Representa a altura da porção mucosa do lábio inferior;
- v08_chch_íris – distância entre os pontos chélio direito e chélio esquerdo, em relação ao diâmetro da íris. Representa a maior largura entre lábios;
- v09_lsli_íris – distância entre os pontos labial superior e labial inferior, em relação à distância iridiana. Representa a altura da porção mucosa dos lábios.

A variação percentual de médias mais evidente diz respeito à variável v09_lsli_íris, visualmente representando a diminuição da porção mucosa dos lábios - o afinamento labial referenciado na literatura (9,14,15) - de modo progressivo ao longo dos grupos etários estudados, chegando a uma redução de 56,6% no sexo

masculino e 32,9% no sexo feminino. Essa redução é levemente mais evidente no lábio inferior e é acompanhada de um sutil aumento na distância entre comissuras labiais, mais evidente na faixa dos 50 anos de idade.

Destas, as variáveis denominadas v07_listo_íris e v09_lsli_íris, para o sexo feminino, e as variáveis denominadas v06_lssto_íris, v07_listo_íris e v09_lsli_íris, para o sexo masculino apresentaram diferença entre os grupos etários, com correlação significativa (entre forte a moderada) com as faixas estudadas.

Todas as variáveis relacionadas aos lábios apresentam diferença significativa entre os sexos, de acordo com a análise de variância (ANOVA), ficando evidente que as maiores alterações ocorrem no sexo masculino. Se considerarmos os grupos etários, podemos distribuir a diferença entre os sexos da seguinte maneira:

- 20 anos: Para as variáveis v06_lssto_íris, v07_listo_íris, v08_chch_íris e v09_lsli_íris não houve diferença significativa entre sexos para este grupo. Por outro lado, para a variável v05_snsto_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores que o sexo feminino, ou seja, a altura total do lábio superior foi evidentemente maior no sexo masculino;
- 30 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para as variáveis v06_lssto_íris e v09_lsli_íris. Para as variáveis v05_snsto_íris e v08_chch_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores que o sexo feminino; para v07_listo_íris, o sexo feminino apresentou uma média significativamente superior que o sexo masculino, demonstrando uma altura maior da porção mucosa do lábio inferior nas mulheres deste segmento etário;
- 40 anos: Não houve diferença significativa para as variáveis v05_snsto_íris. Para as variáveis v06_lssto_íris, v07_listo_íris e v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente maior, enquanto que para a variável v08_chch_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior.
- 50 anos: Considerando a variável v05_snsto_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente superior que o feminino, enquanto que para as variáveis v06_lssto_íris, v07_listo_íris e v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio superior. Não houve diferença significativa entre os

sexos para a variável v08_chch_íris, diferentemente do segmento etário anterior a este;

- 60 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v06_lssto_íris. Já para as variáveis v05_snsto_íris e v08_chch_íris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores. Para as variáveis v07_listo_íris e v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio superior ao masculino;
- 70 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para as variáveis v07_listo_íris e v08_chch_íris. Considerando a variável v05_snsto_íris, o sexo masculino apresentou valor médio maior que o feminino. Para a variável v06_lssto_íris e v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente superior ao masculino;
- 80 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v08_chch_íris. O sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior que o sexo feminino para as seguintes variáveis v05_snsto_íris e, para as variáveis v06_lssto_íris, v07_listo_íris e v09_lsli_íris, o sexo feminino apresentou valor médio significativamente maior que o sexo masculino.

6.3 Alterações métricas associadas às orelhas

As seguintes variáveis, referenciadas na seção 4.2.3.2, apontaram as alterações relacionadas às orelhas:

- v10_sasba_íris – distância entre os pontos supra-auricular e subauricular, em relação ao diâmetro da íris. Representa a altura da orelha;
- v11_slbsba_íris – distância entre os pontos supralobular e subauricular, em relação ao diâmetro da íris. Representa a altura do lóbulo da orelha.

Destas, ambas as variáveis, para ambos os sexos apresentaram aumento considerável e evidentemente relacionado ao aumento da porção inferior da orelha, indo ao encontro do mencionado na literatura (9), chegando aos 38,7% no sexo masculino e 25,3% no sexo feminino; significativa também a diferença entre os grupos etários, com correlação moderada com as faixas estudadas.

Todas as variáveis relacionadas à orelha apresentam diferença significativa entre os sexos, de acordo com a análise de variância (ANOVA), ficando evidente que as maiores alterações ocorrem no sexo masculino. Se considerarmos os grupos etários, podemos distribuir a diferença entre os sexos da seguinte maneira:

- 20 anos: Para a variável v10_sasba_íris, não houve diferença significativa entre os sexos, ao passo que, para a variável v11_slbsba_íris, o sexo feminino apresentou uma média significativamente maior do que o masculino, ou seja, a altura do lóbulo da orelha apresenta-se maior nas mulheres;
- 30 anos: Não houve diferença significativa entre sexos para as variáveis v10_sasba_íris e v11_slbsba_íris ;
- 40 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos considerando as variáveis v10_sasba_íris e v11_slbsba_íris;
- 50 anos: Para as variáveis v10_sasba_íris e v11_slbsba_íris o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores;
- 60 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v10_sasba_íris. Já para a variável v11_slbsba_íris, o sexo feminino apresentou valor médio superior ao masculino;
- 70 anos: Não houve diferença significativa entre sexos considerando a variável v11_slbsba_íris; porém, para a v10_sasba_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior;
- 80 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v11_slbsba_íris, enquanto que para a variável v10_sasba_íris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior, demonstrando uma maior altura do lóbulo no sexo masculino, diferentemente da faixa etária dos 20 anos, cuja relação é inversa.

Além destas, foram consideradas duas variáveis que apresentam relação direta com a altura facial:

- v12_ngn_iris – distância entre os pontos násio e gnátio, em relação ao diâmetro da íris;
- v13_sngn_iris – distância entre os pontos subnasal e gnátio, em relação ao diâmetro da íris.

A análise destas variáveis, em especial a v13_sngn_iris, evidenciou uma tendência moderada de diminuição do terço inferior da face, com médias percentuais que chegam a 12,3% de redução no sexo masculino e 6,6% no sexo feminino, aos 80 anos. Pode-se associar essa diminuição com a perda do tônus, perdas dentárias e reabsorção maxilar corroborando com os achados referenciados na literatura (9, 12, 13).

Destas, a variável representada por v13_sngn_iris apresenta diferença significativa entre os sexos, de acordo com a análise de variância (ANOVA), ficando evidente que as maiores alterações ocorrem no sexo masculino. Se considerarmos os grupos etários, podemos distribuir a diferença entre os sexos da seguinte maneira:

- 20 anos: Para as variáveis v12_ngn_iris e v13_sngn_iris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente superiores ao sexo feminino.
- 30 anos: Não houve diferença significativa entre sexos para v13_sngn_iris. Por outro lado, para v12_ngn_iris, o sexo masculino apresentou valor médio superior ao feminino;
- 40 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos considerando as variáveis v12_ngn_iris e v13_sngn_iris;
- 50 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v13_sngn_iris. Para a variável v12_ngn_iris, o sexo masculino apresentou valores médios significativamente maiores;
- 60 anos: Para as variáveis v12_ngn_iris e v13_sngn_iris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior;
- 70 anos: Não houve diferença significativa entre sexos considerando as variáveis v12_ngn_iris e v13_sngn_iris;
- 80 anos: Não houve diferença significativa entre os sexos para a variável v13_sngn_iris; porém, para a v12_ngn_iris, o sexo masculino apresentou valor médio significativamente maior.

Com base nos achados deste estudo, foi realizado um ensaio, utilizando os softwares de análise e edição de imagens *Adobe Photoshop* (*Adobe Systems, EUA*) e *ImageJ* (*National Institutes of Health, Bethesda - Maryland*), visando a representação gráfica baseada exclusivamente nos valores métricos levantados,

ilustrando o processo de envelhecimento das três estruturas apontadas e considerando as variações observadas nos dois sexos. Nesta, estão representadas as faces nas faixas etárias de 30, 50 e 80 anos, sendo que a cor preta representa a face na faixa etária de 20 anos e, as linhas em cor, representam as alterações métricas levantadas (Figuras 6.1).

Figuras 6.1 - Representação gráfica baseada exclusivamente nos valores métricos levantados, visando ilustrar o processo de envelhecimento das três estruturas apontadas, considerando as variações observadas nos dois sexos. Estão representadas as faces nas faixas etárias de 30, 50 e 80 anos, sendo que a cor preta representa a face na faixa etária de 20 anos e, as linhas em cor, representam as alterações métricas levantadas

Importante salientar que este estudo foi restrito à análise métrica das três estruturas faciais em que mais se percebem alterações em função da idade (9,14,15), em imagens bidimensionais, sendo imprescindível considerar, no processo de estimativa e simulação envelhecimento, também a análise das alterações morfológicas da face e a possibilidade de simulação em imagens tridimensionais.

A fotoantropometria, método empregado neste estudo visando a compreensão do perfil de envelhecimento facial, ainda que pouco estudada - embora comprovada sua aplicabilidade em análises de comparação facial sobre imagens (23), mostrou-se uma metodologia científica eficaz, fundamental para análises periciais forenses.

A proposição de metodologias para estimativas de progressão de idade, bem como a validação das técnicas de simulação de envelhecimento da face em imagens que possam vir a ser decorrentes desta pesquisa, são imperativas para o desenvolvimento científico nesta área, visando subsidiar organismos oficiais de Perícia para a execução da técnica.

7 CONCLUSÕES

Com base na metodologia proposta e nos resultados levantados no presente estudo, conclui-se que:

- ✓ É possível determinar metricamente as modificações que ocorrem na face do indivíduo adulto em função da idade, em específico no que diz respeito a alterações de nariz, lábios e orelhas, visando à compreensão do processo de envelhecimento e fornecendo subsídios para execução da técnica de simulação de progressão de idade da face em imagens;
- ✓ Das estruturas supra referidas, o nariz é o que apresenta menor variação, sendo evidenciado primordialmente o aumento da largura, mais evidente a partir dos 50 anos de idade;
- ✓ A variação mais evidente diz respeito à variável que visualmente representa a diminuição da porção mucosa dos lábios de modo progressivo ao longo dos grupos etários estudados, chegando a uma redução de 56,6% no sexo masculino e 32,9% no sexo feminino. Essa redução é levemente mais evidente no lábio inferior e é acompanhada de um sutil aumento na distância entre comissuras labiais, mais evidente na faixa dos 50 anos de idade;
- ✓ À porção inferior da orelha, estima-se um aumento de até 38,7% no sexo masculino e 25,3% no sexo feminino;
- ✓ Há uma tendência moderada de diminuição do terço inferior da face, com médias percentuais que chegam a 12,3% de redução no sexo masculino e 6,6% no sexo feminino, aos 80 anos;
- ✓ A fotoantropometria mostrou-se uma metodologia científica eficaz, para análises periciais forenses em imagens;
- ✓ É imprescindível considerar, no processo de estimativa e simulação envelhecimento, as alterações morfológicas da face. A proposição de metodologias e a validação das técnicas de simulação de envelhecimento da face em imagens que possam vir a ser decorrentes desta pesquisa, são

imperativas para o desenvolvimento científico nesta área, visando subsidiar organismos oficiais de Perícia para a execução da técnica.

REFERÊNCIAS⁴

1. Cárdenas-Esquerre M, Vidal C, Cavalcante-Neto JB, Vieira R. Facial aging simulation applied to the missing person problem. XXXVIII Conferencia Latinoamericana En; 1-5 Oct 2012. Disponível em: < <http://ieeexplore.ieee.org/document/6427121>>.
2. Gandhi MR. A method for automatic synthesis of aged human facial images. Montreal: McGill University, Canada; 2004.
3. Wilkinson C, Rynn C. Craniofacial identification. Cambridge: Cambridge University Press; 2012.
4. Charman SD, Carol RN. Age-progressed images may harm recognition of missing children by increasing the number of plausible targets. J Appl Res Mem and Cogn. 2012;1(3):171-8.
5. de Oliveira DD. Desaparecidos civis: conflitos familiares, institucionais e segurança pública. Brasília: Universidade de Brasília; 2007.
6. de Oliveira DD. O Desaparecimento de pessoas no Brasil. Goiânia: Cênone Editoração Ltda; 2014.
7. Boldeke A. Brasileiros Invisíveis. [citado 24 ago. 2016] Disponível em:<<http://www.desaparecidosdobrasil.org>>.
8. Sousa LV. Responsabilidade civil do estado no tocante aos crimes cometidos por foragidos da prisão (monografia). Universidade Estadual da Paraíba, Faculdade de Direito; 2012. Disponível em: < <http://dspace.bc.uepb.edu.br>>.
9. Taylor KT. Forensic art and illustration. Boca Raton: CRC Press; 2000.
10. Peixoto LM, Gomes AA, Nascimento APCd, Louro RL. Proporção áurea: simples medida de referência ou medidas exatas a serem seguidas? Rev Dent Press Estét. 2010;7(4):114-20.

⁴ De acordo com Estilo Vancouver.

11. Wilkinson C, Rynn C, Peters H, Taister M, Kau CH, Richmond S. A blind accuracy assessment of computer-modeled forensic facial reconstruction using computed tomography data from live subjects. *Forensic Sci Med Pathol*. 2006 Sep;2(3):179-87.
12. Albert AM, Ricanek K, 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.
13. Machado CEP. Fotoantropometria para estimativa de idade de crianças e adolescentes com emprego de imagens faciais em norma frontal: Relações Iridianas: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2014.
14. Dhande S. Age synthesis and estimation from face image. *Int J Eng Comput Sci* 2014. Apr; 3 (4):5462-5466.
15. Schroeder GN. Morphing aplicado ao envelhecimento de imagens faciais [dissertação] Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação; 2007. Disponível em: < <http://www.dca.fee.unicamp.br/>>.
16. Enlow DH. Facial growth. Philadelphia: Saunders; 1990.
17. Hennessy RJ, Moss JP. Facial growth: separating shape from size. *Eur J Orthod*. 2001 Jun;23(3):275-85.
18. Wilkinson C. Forensic facial reconstruction. Cambridge: Cambridge University Press; 2004.
19. Gunning T. O retrato do corpo humano: a fotografia, os detetives e os primórdios do cinema. O cinema e a invenção da vida moderna São Paulo: Cosac & Naify; 2004.
20. Taylor D, Myers WC, Robbins L, Barnard GW. An anthropometric study of pedophiles and rapists. *J Forensic Sci*. 1993 Jul;38(4):765-8.
21. Cattaneo C, Ritz-Timme S, Gabriel P, Gibelli D, Giudici E, Poppa P, et al. The difficult issue of age assessment on pedo-pornographic material. *Forensic Sci Int*. 2009 Jan;183(1-3):e21-4.

22. Demayo C, Torres M, Sinco A, Bonachita-Sanguila M. Geometric morphometric analyses of facial shape in twins. [citado em Flores MRP. Proposta de metodologia de análise fotoantropométrica para identificação humana em imagens faciais em norma frontal. [dissertação]]Int J Biol Anthropol. 2010; 4(1): 1-6.
23. Flores MRP. Proposta de metodologia de análise fotoantropométrica para identificação humana em imagens faciais em norma frontal. [dissertação] Riberão Preto: Universidade de São Paulo: Faculdade de Odontologia; 2014. doi 10.11606/D.58.2014.tde-25032015-092813.
24. Pitanguy I, Quintaes GdA, Cavalcanti M, Leite LdS. Anatomia do envelhecimento da face. Rev Bras de Cir. 1977;67(11/12): 385-90.
25. Machado CEP, L. FEGd, Arruda GHMd, Reis PMGI. Reconhecimento Facial. Apostila do VI Curso de Reconhecimento Facial. INC-PF, 2014.
26. Vegter F, Hage JJ. Clinical anthropometry and canons of the face in historical perspective. Plast Reconstr Surg. 2000 Oct;106(5):1090-6.
27. Vale FJFd. Análise estética da face da população portuguesa com base na posição natural da cabeça [dissertação]. Coimbra: Universidade de Coimbra: Faculdade de Medicina; 2004. Disponível em: < <https://estudogeral.sib.uc.pt>>.
28. Petroski EL. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 1995 Disponível em: < <http://www.educacaofisica.net.br/>>.
29. Morecroft L, Fieller N, Evison M. Investigation of anthropometric landmarking in 2D. In: Evison, M P, Bruegge RWV. Computer-Aided Forensic Facial Comparison. Boca Raton: CRC Press; 2010. 71-88.
30. Arbenz GO. Medicina legal e antropologia forense. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu; 1988.
31. Wierzbicki SL. Reprodutibilidade de pontos cefalométricos e sua importância na interpretação da grandeza A-N perp da análise de McNamara—estudo de revisão [monografia na internet]. Curitiba: Universidade do Paraná, faculdade de Ciências Biológicas e da saúde; 2011.

32. Sforza C, Grandi G, Catti F, Tommasi DG, Ugolini A, Ferrario VF. Age- and sex-related changes in the soft tissues of the orbital region. *Forensic Sci Int*. 2009 Mar;185(1-3):115.e1-8.
33. Moreton R, Morley J. Investigation into the use of photoanthropometry in facial image comparison. *Forensic Sci Int*. 2011 Oct;212(1-3):231-7.
34. Kolar JC, Salter EM. Craniofacial anthropometry: Practical measurement of the head and face for clinical, surgical, and research use. C C Thomas; 1997.
35. Roelofse MM, Steyn M, Becker PJ. Photo identification: facial metrical and morphological features in South African males. *Forensic Sci Int*. 2008 May;177(2-3):168-75.
36. Ritz-Timme S, Gabriel P, Obertová Z, Boguslawski M, Mayer F, Drabik A, et al. A new atlas for the evaluation of facial features: advantages, limits, and applicability. *Int J Legal Med*. 2011 Mar;125(2):301-6.
37. Vanezis P, Lu D, Cockburn J, Gonzalez A, McCombe G, Trujillo O, et al. Morphological classification of facial features in adult Caucasian males based on an assessment of photographs of 50 subjects. *J Forensic Sci*. 1996 Sep;41(5):786-91.
38. FISWG. Guidelines for facial comparison methods. [citado 24 ago 2016] Disponível em: <<http://www.fiswg.org2012>>[Versão1.0:]
39. Romildo J. População brasileira é formada basicamente de brancos e pardos, diz IBGE. [citado 12 jul 2016] Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br2015>>.
40. Gonzales P, Tinoco R, Flores M, Deitos A, Machado C, Michel Crosato E. Ancestralidade: proposta de critérios morfológicos para a classificação por meio de fotografias faciais de adultos - um estudo piloto. *Braz Oral Res*. 2016;30:509.
41. Machado CEP, Flores MRP. Manual de marcação de pontos fotoantropométricos em imagens faciais em norma frontal com uso do software SAFF-2D. 2016. In: Flores MRP. Proposta de metodologia de análise fotoantropométrica para identificação humana em imagens faciais em norma frontal. [dissertação] Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo: Faculdade de Odontologia; 2014. doi 10.11606/D.58.2014.tde-25032015-092813.

42. Pestana MH, Gageiro JN. Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS. Lisboa: Edições sílabo; 2003.

43. Shrout PE, Joseph LF. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. Psychological bulletin 86.2; 1979.

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, Gabriela Cauduro da Rosa, brasileira, portadora da Cédula de Identidade RG nº 4097681541, CPF 010.418.150-85 AUTORIZO o uso de minha imagem para fins acadêmicos, publicação em dissertação ou tese vinculada ao estudo, bem como publicação em revistas cujo artigo seja relacionado a pesquisa aprovada pelo parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa de número 1484305, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade. A presente autorização é concedida a título gratuito e por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro. Assino a presente autorização em 02 (duas) vias de igual teor e forma.

Gabriela Cauduro da Rosa

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise de parâmetros faciais na população brasileira com finalidade forense a partir de banco de imagens em norma frontal.

Pesquisador: Carlos Eduardo Palhares Machado

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 51448515.0.3002.0075

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.484.305

Apresentação do Projeto:

A análise de imagens para fins de identificação e classificação humana é um desafio para órgãos investigativos e periciais, uma vez que faltam parâmetros confiáveis e estudos científicos que suportem os resultados dos exames indiretos sobre o corpo humano. A fotoantropometria, conhecida como a análise de distâncias e ângulos formados entre referências anatômicas de um indivíduo por meio de imagens, assim como a análise da morfologia, são consideradas importantes ferramentas de análise facial indireta, podendo ser utilizadas para o levantamento de dados de interesse clínico e/ou cirúrgico, para a determinação de dados antropológicos, como a estimativa de idade, projeções de envelhecimento e, até mesmo, para a comparação de padrões faciais para fins de identificação humana. As contribuições científicas associadas ao tema têm aumentado o interesse de pesquisadores no intuito de desenvolver metodologias de análise e erigir dados populacionais para sua aplicação prática, especialmente da área forense, na qual, muitas vezes, apenas imagens estão disponíveis para a análise pericial, como no caso da pornografia infantil e delitos registrados em circuitos fechados de televisão (CFTV). Apesar da relevância do tema, não existe, atualmente, uma metodologia cientificamente consolidada para se estimar, de forma segura, a idade, o sexo e a ancestralidade de um indivíduo quando examinados unicamente por meio de imagens, tampouco metodologias quantitativas ou

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

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.484.305

qualitativas de Identificação Facial Forense. O presente projeto de pesquisa, que é parte de proposta aprovada no âmbito do edital nº 25/2014 da CAPES, tem por objetivo a análise da frequência e distribuição de parâmetros métricos, geométricos e morfológicos da face da população brasileira, por meio de exames qualitativos e quantitativos em imagens presentes no Sistema Nacional de Passaportes da Polícia Federal, por metodologia manual e automatizada, com vistas a criação de bases estatísticas de suporte aos exames de Comparação Facial e Identificação Humana por meio de imagens.

Objetivo da Pesquisa:

Hipótese:

O presente projeto adota a hipótese de que é possível, por meio da análise de imagens faciais em norma frontal retiradas de banco de dados

nacional, analisar a frequência e a distribuição de parâmetros métricos, geométricos e morfológicos da face da população brasileira, a fim de criar

bases estatísticas de suporte aos exames de comparação facial e identificação humana por meio de imagens.

Objetivo Primário:

São objetivos primários deste projeto: 1. Analisar a frequência e distribuição de parâmetros métricos, geométricos e morfológicos da face na

população brasileira, com vistas à criação de bases estatísticas de suporte aos exames de Comparação Facial e Identificação Humana por meio de

imagens; 2. Compreender a forma com que os parâmetros métricos, geométricos e morfológicos variam e se modificam na população brasileira,

quando verificados em função do sexo, idade, ancestralidade e naturalidade, para emprego em metodologias forenses.

Objetivo Secundário:

São objetivos secundários do presente trabalho, que fazem parte de uma linha de trabalho harmônica e sequencial, que demandará acesso

sistemizado a um mesmo banco de dados e será realizada por equipe de pesquisa de coordenação única, por meio das seguintes atividades

coordenadas específicas: 1. Avaliar a qualidade das imagens de Passaporte produzidas nos postos de atendimento da Polícia Federal, tendo por

referência o padrão preconizado pela ICAO (International Civil Aviation Organization); 2. Testar e

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

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.484.305

validar sistema para análise de imagens faciais em norma frontal, desenvolvido no Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal, utilizando parâmetros métricos e morfológicos; 3. Propor e validar metodologia de classificação de indivíduos em função das características morfológicas faciais visualizáveis nas imagens frontais, separandoos em grupos de ancestralidade; 4. Validar metodologia de marcação de pontos fotoantropométricos para a amostra específica do estudo, tendo como referência a comparação da variabilidade intra e interexaminador obtidas em estudos prévios; 5. Propor e validar metodologia de classificação de parâmetros morfológicos e estruturas faciais para emprego em análises de imagens em norma frontal; 6. Avaliar o padrão facial (face média) do brasileiro adulto, por meio de análises métricas, com vistas ao estabelecimento de base estatística para realização de exames quantitativos de identificação facial por imagens; 7. Avaliar a distribuição dos parâmetros morfológicos faciais em brasileiros adultos, com vistas ao estabelecimento de base estatística para realização de exames qualitativos de identificação facial por imagens; 8. Avaliar variações métricas em imagens de um mesmo indivíduo em tempos diferentes, visando a quantificação do erro associado ao método fotoantropométrico e mensuração do padrão de mutabilidade facial do brasileiro; 9. Avaliar as diferenças métricas entre referências faciais homólogas em gêmeos monozigóticos e sua variabilidade em função da idade, para verificação da influência dos fatores ambientais na mutabilidade facial; 10. Avaliar diferenças morfológicas na face de gêmeos monozigóticos, em função da idade, para verificação da unicidade facial; 11. Avaliar o crescimento facial de crianças, adolescentes e adultos jovens brasileiros (2 a 24 anos), por meio de análises métricas, visando estabelecer um padrão de proporções e geometrias faciais em função da idade; 12. Propor e validar tabela de estimativa de idade para crianças, adolescentes e adultos jovens brasileiros (2 a 24 anos), embasada em método fotoantropométrico, para emprego em imagens em norma frontal; 13. Estabelecer e testar parâmetros métricos para estimativa de idades críticas em crianças e adolescentes para fins de constatação de materialidade em crimes de pornografia infantil (14 e 18 anos); 14. Avaliar modificações no padrão métrico da face do adulto brasileiro em função da idade, para compreensão do processo de envelhecimento e desenvolvimento de metodologias para estimativas

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

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.484.305

de progressão de idade em casos de desaparecidos e foragidos;15. Avaliar modificações no padrão morfológico da face do adulto brasileiro com o passar da idade, em especial o aparecimento de rugas, para compreensão do processo de envelhecimento e desenvolvimento de metodologias para estimativas de progressão de idade em casos de desaparecidos e foragidos;16.

Desenvolver metodologias de classificação de ancestralidade com o emprego da geometria facial, a partir da união de pontos antropométricos pré-estabelecidos; 17. Propor e validar fórmulas matemáticas para obtenção da largura da asa do nariz, largura da boca, tamanho da orelha e outras estruturas, com a finalidade de auxiliar em metodologias de reconstrução facial forense;(continua no projeto completo...)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos potenciais do presente projeto estão relacionados a uma eventual exposição das imagens ou dos dados biográficos presentes no SINPA,

que poderiam levar à identificação dos indivíduos da amostra da pesquisa. Destaca-se, contudo, que serão tomadas as seguintes providências para

evitá-los:• Não será retirada nenhuma informação biográfica individual do SINPA, como nome, CPF, RG ou filiação. Desta forma, nenhum

pesquisador, em nenhum momento da pesquisa, terá acesso a qualquer informação que possa levar à identificação dos indivíduos pesquisados;• O

acesso às imagens, na fase de amostragem, se dará exclusivamente a partir de computadores conectados à rede interna da Polícia Federal

(intranet), sempre mediante cadastramento prévio, sob supervisão de servidores do órgão, sem a possibilidade de download ou cópia de qualquer

informação;• Em toda a fase de amostragem, serão utilizados sistemas que foram especificamente desenvolvidos para a pesquisa, que permitirão o

controle e a auditoria em todas as fases relacionadas com o acesso às imagens, garantindo assim, maior segurança dos dados;• A fase de análise

manual será realizada sem que haja armazenamento das imagens nos computadores dos examinadores, que terão acesso às faces apenas no

momento do exame;• Durante os exames, caberá ao próprio Sistema de Análise Facial Forense (SAFF-2D) a apresentação das faces aos

examinadores, com base em listas pré-definidas pela coordenação da pesquisa. O acesso ao sistema se dará mediante login, que viabilizará o

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Continuação do Parecer: 1.484.305

acompanhamento e rastreamento de todas as atividades; • Após a realização dos exames, as únicas informações que ficarão disponíveis aos pesquisadores serão de caráter numérico, organizadas em um banco de dados que, em hipótese nenhuma, permitirá a identificação dos indivíduos representados nas imagens examinadas; • Todos os pesquisadores foram formalmente integrados ao projeto junto à CAPES e assinaram termos de sigilo e confidencialidade, que os responsabilizam civil, penal e administrativamente caso divulguem informações sigilosas do trabalho (modelo apresentado no Anexo 2); • Na fase de análise computadorizada, não haverá contato direto da equipe de pesquisa com as imagens do banco, tampouco, a retirada de imagens dos computadores da Polícia Federal. Por questões de segurança, o computador utilizado será de uso exclusivo para essa finalidade e não permitirá acesso à internet.

Benefícios:

Entre os benefícios esperados, podem-se destacar: • Os resultados trarão benefícios à justiça e à coletividade por meio do fortalecimento da prova técnica relacionada aos exames antropológicos faciais realizados em imagens. Com a massificação digital, os exames em imagens são uma demanda cada vez mais presente nos Organismos Oficiais de Perícia, mas estes ainda carecem de metodologias específicas, cientificamente testadas e validadas, para a produção de seus laudos; • A comunidade científica é unânime ao afirmar que os estudos antropológicos são fortemente dependentes de fatores e características populacionais. Atualmente, inexistem estudos com o mesmo escopo realizados na população brasileira, condição que limita e, por vezes, inviabiliza o emprego de métodos cientificamente validados na solução de questões práticas da perícia no Brasil. Espera-se, com o presente estudo, preencher as lacunas relacionadas com tal problemática; • Espera-se que os resultados do estudo auxiliem na construção de ferramentas aplicáveis à constatação de autoria em diversos crimes associados com imagens, como na identificação de criminosos flagrados em locais de crime por circuitos fechados de televisão (CFTV) ou por equipamentos portáteis individuais. Também se espera o auxílio na comprovação da materialidade de um dos crimes que mais crescem no mundo, a pornografia

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.484.305

infantil, que ainda enfrenta o desafio de contar com metodologias capazes de extrair dados técnicos confiáveis por meio de imagens; • O projeto cumprirá o objetivo estabelecido pela CAPES, com o Edital PRO-FORENSES, de estimular a realização conjunta de projetos de pesquisa por Instituições de Ensino Superior e Organismos Oficiais de Perícia, possibilitando a produção científica e a formação de recursos humanos relacionados com as Ciências Forenses. Trata-se de estudo inédito, com abordagem não apenas acadêmica, mas voltada à solução de problemas reais; • A pesquisa contribuirá para o levantamento do perfil fotoantropométrico, biotipológico e morfológico facial da população brasileira, trazendo suporte estatístico para aplicação do conhecimento, não apenas no campo das Ciências Forenses, mas em áreas diversas, como anatomia, artes e ciências ligadas à biometria facial; • Com a automatização de parte do processo de análise facial, espera-se uma maior difusão e aplicabilidade dos produtos periciais que, para algumas aplicações, poderá dispensar o conhecimento aprofundado sobre antropologia facial.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto aprovado em edital específico na área de Ciências Forenses. O tema da pesquisa é absolutamente pertinente às necessidades da sociedade atual, envolve 3 centros de pesquisa. O projeto apresentado apresenta rigor e detalhamento suficiente para ser avaliado e aprovado. Todo o gasto previsto apresenta adequado orçamento com as previsões de gastos anuais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de Rosto - OK

Orçamento detalhado - OK

Projeto Básico - OK

Aprovação em edital - OK

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.

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

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.484.305

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_670003_E1.pdf	22/03/2016 16:19:22		Aceito
Outros	Carta_de_Esclarecimento_CEP.pdf	22/03/2016 16:15:33	Marta Regina Pinheiro Flores	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_670003_E1.pdf	04/03/2016 15:19:17		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_670003_E1.pdf	02/03/2016 16:21:12		Aceito
Outros	Protocolo_de_atendimento_MS.pdf	02/03/2016 15:05:47	Marta Regina Pinheiro Flores	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Solicitacao_dispenza_TCLE.pdf	01/12/2015 02:12:35	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Outros	Edital_25_2014_CAPES_Carta_anuenci a_UNB.pdf	28/11/2015 16:17:09	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Outros	Edital_25_2014_CAPES_Carta_anuenci a_UNICAMP.pdf	28/11/2015 16:16:32	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Outros	Edital_25_2014_CAPES_Carta_anuenci a_PF.pdf	28/11/2015 16:15:37	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Outros	Edital_25_2014_CAPES_Carta_anuenci a_USP.pdf	28/11/2015 16:14:32	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Outros	Edital_25_2014_CAPES_RESULTADO_ FINAL.pdf	28/11/2015 16:12:42	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Outros	Edital_25_2014_CAPES_PROFORENS ES.pdf	28/11/2015 16:11:29	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Outros	Anuencia_POLICIA_FEDERAL_pesquis a_FACE.pdf	28/11/2015 16:09:00	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Orçamento	Orcamento_detalhado_aprovado_pela_ UPC_FMRP_USP_e_CAPES.pdf	28/11/2015 16:05:14	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Orçamento	Aprovacao_orcamento_UPC_FMRP_US P.pdf	28/11/2015 16:04:33	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_compromisso_pesquisadore s_responsaveis.pdf	28/11/2015 16:02:12	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO_ASSINADA.pdf	28/11/2015 15:56:24	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito

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

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.484.305

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PROFORENSES_FACE_SU BMISSAO_CEP_FINAL_REVISADO.pdf	28/11/2015 13:17:25	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
---	---	------------------------	------------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 08 de Abril de 2016

Assinado por:

**Maria Gabriela Haye Biazevic
(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

ANEXO C – Comparações Múltiplas de Tukey, onde grupos etários foram comparados entre si, sendo que a cor verde indica médias similares e a cor amarela indica médias significativamente diferentes entre os grupos de variáveis analisados

20-30	Masculino	Feminino		20-40	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,687	0,862		v01_nsn_íris	1,000	1,000
v02_alal_íris	0,979	0,988		v02_alal_íris	0,922	0,112
v03_nprn_íris	0,989	0,857		v03_nprn_íris	0,836	0,794
v04_prnst_íris	0,101	0,087		v04_prnst_íris	0,997	0,010
v05_snst_íris	0,493	0,028		v05_snst_íris	0,961	0,558
v06_lsst_íris	0,907	1,000		v06_lsst_íris	0,014	1,000
v07_list_íris	0,042	0,248		v07_list_íris	0,000	0,013
v08_chch_íris	0,009	0,122		v08_chch_íris	0,183	0,494
v09_lsli_íris	0,120	0,777		v09_lsli_íris	0,000	0,153
v10_sasba_íris	0,637	0,643		v10_sasba_íris	0,597	0,731
v11_slbsba_íris	1,000	0,988		v11_slbsba_íris	0,029	1,000
v12_ngn_íris	0,861	1,000		v12_ngn_íris	0,059	1,000
v13_sngn_íris	1,000	0,791		v13_sngn_íris	0,002	1,000

20-50	Masculino	Feminino		20 - 60	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,343	0,569		v01_nsn_íris	0,638	1,000
v02_alal_íris	1,000	0,190		v02_alal_íris	0,144	0,001
v03_nprn_íris	0,977	0,197		v03_nprn_íris	1,000	0,919
v04_prnst_íris	0,060	0,001		v04_prnst_íris	0,000	0,000
v05_snst_íris	0,121	0,005		v05_snst_íris	0,002	0,010
v06_lsst_íris	0,000	0,309		v06_lsst_íris	0,000	0,001
v07_list_íris	0,000	0,000		v07_list_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,000	0,000		v08_chch_íris	0,000	0,717
v09_lsli_íris	0,000	0,000		v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,164		v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	1,000		v11_slbsba_íris	0,000	0,000
v12_ngn_íris	0,960	0,543		v12_ngn_íris	1,000	0,914
v13_sngn_íris	0,047	0,962		v13_sngn_íris	0,193	0,360

20 - 70	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,832	0,558
v02_alal_íris	0,002	0,000
v03_nprn_íris	1,000	0,999
v04_prnsto_íris	0,003	0,000
v05_snsto_íris	0,137	0,000
v06_lssto_íris	0,000	0,001
v07_listo_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,020	0,025
v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,016
v12_ngn_íris	0,638	0,999
v13_sngn_íris	0,002	0,054

20 - 80	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,002	0,994
v02_alal_íris	0,000	0,000
v03_nprn_íris	0,211	0,989
v04_prnsto_íris	0,000	0,000
v05_snsto_íris	0,019	0,018
v06_lssto_íris	0,000	0,002
v07_listo_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,344	0,169
v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,000
v12_ngn_íris	1,000	0,889
v13_sngn_íris	0,000	0,074

30 - 40	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,514	0,871
v02_alal_íris	1,000	0,487
v03_nprn_íris	0,362	1,000
v04_prnsto_íris	0,342	0,991
v05_snsto_íris	0,069	0,815
v06_lssto_íris	0,291	1,000
v07_listo_íris	0,020	0,925
v08_chch_íris	0,936	0,990
v09_lsli_íris	0,024	0,933
v10_sasba_íris	1,000	1,000
v11_slbsba_íris	0,009	0,960
v12_ngn_íris	0,001	1,000
v13_sngn_íris	0,003	0,624

30 - 50	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,998	0,999
v02_alal_íris	0,873	0,644
v03_nprn_íris	1,000	0,921
v04_prnsto_íris	1,000	0,771
v05_snsto_íris	0,990	0,999
v06_lssto_íris	0,000	0,200
v07_listo_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,988	0,323
v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,981
v11_slbsba_íris	0,000	0,972
v12_ngn_íris	0,271	0,514
v13_sngn_íris	0,049	0,211

30 - 60	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	1,000	0,819
v02_alal_íris	0,618	0,021
v03_nprn_íris	0,955	1,000
v04_prnsto_íris	0,025	0,448
v05_snsto_íris	0,372	1,000
v06_lssto_íris	0,000	0,000
v07_listo_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,475	0,934
v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,000
v12_ngn_íris	0,650	0,898
v13_sngn_íris	0,197	0,009

30 - 70	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	1,000	0,038
v02_alal_íris	0,038	0,000
v03_nprn_íris	0,997	0,551
v04_prnsto_íris	0,933	0,093
v05_snsto_íris	0,993	0,886
v06_lssto_íris	0,000	0,000
v07_listo_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	1,000	0,997
v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,001
v12_ngn_íris	0,053	0,999
v13_sngn_íris	0,002	0,000

30 - 80	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,260	0,445
v02_alal_íris	0,009	0,000
v03_nprn_íris	0,668	0,998
v04_prnsto_íris	0,387	0,384
v05_snsto_íris	0,799	1,000
v06_lssto_íris	0,000	0,001
v07_listo_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,803	1,000
v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,000
v12_ngn_íris	0,671	0,871
v13_sngn_íris	0,000	0,001

40 - 50	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,210	0,584
v02_alal_íris	0,735	1,000
v03_nprn_íris	0,298	0,955
v04_prnsto_íris	0,238	0,991
v05_snsto_íris	0,007	0,485
v06_lssto_íris	0,023	0,404
v07_listo_íris	0,004	0,000
v08_chch_íris	0,527	0,061
v09_lsli_íris	0,001	0,001
v10_sasba_íris	0,000	0,959
v11_slbsba_íris	0,425	1,000
v12_ngn_íris	0,458	0,539
v13_sngn_íris	0,974	0,993

40 - 60	Masculino	Feminino	40 - 70	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,464	1,000	v01_nsn_íris	0,683	0,543
v02_alal_íris	0,783	0,819	v02_alal_íris	0,079	0,000
v03_nprn_íris	0,929	1,000	v03_nprn_íris	0,750	0,466
v04_prnst_íris	0,000	0,884	v04_prnst_íris	0,025	0,409
v05_snsto_íris	0,000	0,623	v05_snsto_íris	0,008	0,131
v06_lssto_íris	0,018	0,001	v06_lssto_íris	0,005	0,002
v07_listo_íris	0,000	0,000	v07_listo_íris	0,000	0,000
v08_chch_íris	0,048	1,000	v08_chch_íris	0,983	0,843
v09_lsli_íris	0,000	0,000	v09_lsli_íris	0,000	0,000
v10_sasba_íris	0,000	0,000	v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,466	0,000	v11_slbsba_íris	0,009	0,032
v12_ngn_íris	0,149	0,912	v12_ngn_íris	0,878	0,999
v13_sngn_íris	0,773	0,534	v13_sngn_íris	1,000	0,109

40 - 80	Masculino	Feminino	50 - 60	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,001	0,993	v01_nsn_íris	0,999	0,508
v02_alal_íris	0,021	0,000	v02_alal_íris	0,052	0,682
v03_nprn_íris	0,004	0,994	v03_nprn_íris	0,926	0,860
v04_prnst_íris	0,001	0,839	v04_prnst_íris	0,046	0,999
v05_snsto_íris	0,001	0,732	v05_snsto_íris	0,839	1,000
v06_lssto_íris	0,000	0,004	v06_lssto_íris	1,000	0,383
v07_listo_íris	0,000	0,000	v07_listo_íris	0,926	0,499
v08_chch_íris	1,000	0,997	v08_chch_íris	0,913	0,022
v09_lsli_íris	0,000	0,000	v09_lsli_íris	0,981	0,211
v10_sasba_íris	0,000	0,000	v10_sasba_íris	0,993	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,000	v11_slbsba_íris	1,000	0,000
v12_ngn_íris	0,139	0,887	v12_ngn_íris	0,997	0,994
v13_sngn_íris	0,963	0,144	v13_sngn_íris	0,998	0,918

50 - 70	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,987	0,008
v02_alal_íris	0,000	0,000
v03_nprn_íris	0,992	0,057
v04_prnsto_íris	0,974	0,860
v05_snsto_íris	1,000	0,992
v06_lssto_íris	0,999	0,431
v07_listo_íris	0,456	0,000
v08_chch_íris	0,952	0,695
v09_lsli_íris	0,767	0,000
v10_sasba_íris	0,002	0,000
v11_slbsba_íris	0,735	0,026
v12_ngn_íris	0,993	0,832
v13_sngn_íris	0,967	0,428

50 - 80	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,585	0,182
v02_alal_íris	0,000	0,000
v03_nprn_íris	0,738	0,642
v04_prnsto_íris	0,514	0,997
v05_snsto_íris	0,995	1,000
v06_lssto_íris	0,648	0,595
v07_listo_íris	0,000	0,046
v08_chch_íris	0,320	0,248
v09_lsli_íris	0,001	0,037
v10_sasba_íris	0,000	0,000
v11_slbsba_íris	0,000	0,000
v12_ngn_íris	0,996	0,997
v13_sngn_íris	0,520	0,506

60 - 70	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	1,000	0,618
v02_alal_íris	0,820	0,002
v03_nprn_íris	1,000	0,658
v04_prnsto_íris	0,348	0,986
v05_snsto_íris	0,811	0,972
v06_lssto_íris	1,000	1,000
v07_listo_íris	0,981	0,040
v08_chch_íris	0,322	0,647
v09_lsli_íris	0,996	0,277
v10_sasba_íris	0,020	0,471
v11_slbsba_íris	0,695	0,105
v12_ngn_íris	0,853	0,994
v13_sngn_íris	0,747	0,979

60 - 80	Masculino	Feminino
v01_nsn_íris	0,298	0,997
v02_alal_íris	0,530	0,000
v03_nprn_íris	0,124	1,000
v04_prnsto_íris	0,913	1,000
v05_snsto_íris	0,994	1,000
v06_lssto_íris	0,703	1,000
v07_listo_íris	0,004	0,922
v08_chch_íris	0,018	0,966
v09_lsli_íris	0,015	0,993
v10_sasba_íris	0,000	0,034
v11_slbsba_íris	0,000	1,000
v12_ngn_íris	1,000	1,000
v13_sngn_íris	0,199	0,991

70 - 80	Masculino	Feminino			
v01_nsn_íris	0,153	0,925			
v02_alal_íris	0,999	0,677			
v03_nprn_íris	0,287	0,871			
v04_prnsto_íris	0,961	0,993			
v05_snsto_íris	0,992	0,935			
v06_lssto_íris	0,892	1,000			
v07_listo_íris	0,053	0,465			
v08_chch_íris	0,912	0,991			
v09_lsli_íris	0,093	0,716			
v10_sasba_íris	0,010	0,902			
v11_slbsba_íris	0,001	0,136			
v12_ngn_íris	0,838	0,990			
v13_sngn_íris	0,971	1,000			