



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

**LAÍSE NASCIMENTO CORREIA LIMA**

**ANÁLISE FOTOANTROPOMÉTRICA DA ALOMETRIA DE  
CRESCIMENTO FACIAL HUMANO EM CRIANÇAS,  
ADOLESCENTES E SUBADULTOS BRASILEIROS**

**PHOTOANTHROPOMETRIC ANALYSIS OF THE ALOMETRY OF  
HUMAN FACIAL GROWTH IN BRAZILIAN CHILDREN,  
ADOLESCENTS AND SUBADULTS**

Piracicaba  
2019

**LAÍSE NASCIMENTO CORREIA LIMA**

**ANÁLISE FOTOANTROPOMÉTRICA DA ALOMETRIA DE CRESCIMENTO  
FACIAL HUMANO EM CRIANÇAS, ADOLESCENTES E SUBADULTOS  
BRASILEIROS**

**PHOTOANTHROPOMETRIC ANALYSIS OF THE ALOMETRY OF HUMAN  
FACIAL GROWTH IN BRAZILIAN CHILDREN, ADOLESCENTS AND  
SUBADULTS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutora em Biologia Buco Dental, na Área de Anatomia.

Thesis presented to the Piracicaba Dental School of the University of Campinas in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor in Buco-Dental Biology, in Anatomy area.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Daruge Júnior

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À  
VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA  
ALUNA LAÍSE NASCIMENTO CORREIA  
LIMA E ORIENTADA PELO PROF. DR.  
EDUARDO DARUGE JÚNIOR.

Piracicaba  
2019

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** CAPES, 99999.000483/2016-08  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1773-847X>

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

L628a Lima, Laíse Nascimento Correia, 1985-  
Análise fotoantropométrica da alometria de crescimento facial humano em crianças, adolescentes e subadultos brasileiros / Laíse Nascimento Correia Lima. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Eduardo Daruge Junior.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Face. 2. Crescimento. 3. Fotografia. 4. Antropometria. 5. Ciências forenses. I. Daruge Junior, Eduardo, 1960-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

### Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Photoanthropometric analysis of the alometry of human facial growth in Brazilian children, adolescents and subadults

**Palavras-chave em inglês:**

Face  
Growth  
Photography  
Anthropometry  
Forensic sciences

**Área de concentração:** Anatomia

**Titulação:** Doutora em Biologia Buco-Dental

**Banca examinadora:**

Eduardo Daruge Junior [Orientador]  
Bianca Marques Santiago  
Carlos Eduardo Palhares Machado  
Luiz Franceschini Júnior  
João Samento Pereira Neto

**Data de defesa:** 17-01-2019

**Programa de Pós-Graduação:** Biologia Buco-Dental

### Identificação e informações acadêmicas e profissionais da aluna

- ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1773-847X>

- Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3014450049520580>

## FOLHA DE APROVAÇÃO



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**Faculdade de Odontologia de Piracicaba**



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 17 de Janeiro de 2019, considerou a candidata LAÍSE NASCIMENTO CORREIA LIMA aprovada.

PROF. DR. EDUARDO DARUGE JUNIOR

PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. BIANCA MARQUES SANTIAGO

PROF. DR. CARLOS EDUARDO PALHARES MACHADO

PROF. DR. LUIZ FRANCESQUINI JÚNIOR

PROF. DR. JOÃO SARMENTO PEREIRA NETO

A Ata da defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho a minha sobrinha e  
afilhada **Kelena**, fonte de amor inexplicável.  
“Serei seu anjo de plantão, sua guardiã”.*

## AGRADECIMENTOS

*Primeiramente e sobretudo a Deus.*

*Que tornou possível toda essa caminhada, que esteve e está comigo a cada vitória e a cada fracasso e que me permitiu chegar até aqui!*

*Aos meus pais Genivaldo e Waldenice.*

*Pelo apoio incondicional, mesmo na discordância com as minhas escolhas. Obrigada por todas as renúncias feitas para que eu pudesse ir em busca dos meus ideais. Os amo por toda eternidade.*

*A minha irmã Luísa.*

*Reitero os agradecimentos que fiz na minha dissertação em 2011: Meu maior alicerce, minha base de sustentação e meu ponto de equilíbrio. És e sempre serás meu exemplo. Não me cabem palavras para descrever o quanto és importante na minha vida. “Se em mil vidas eu vier, em mil vidas te escolherei como irmã”.*

*As minhas sobrinhas Leticia e Helena.*

*Meu mundo é mais colorido desde que vocês chegaram. São a maior expressão de amor que eu já conheci.*

*Ao meu orientador Eduardo Daruge Júnior.*

*Que me confiou essa jornada na vida acadêmica desde o mestrado e, além de orientador, foi pai, amigo, parceiro, quebra galho. Aquele ao qual nunca vi sem um sorriso no rosto e cujo coração é maior do que o peito. É mestre na arte de agradar a todos e doutor na disposição para ajudar a quem precisa. Tico, serei sempre e eternamente grata!*

*Ao Carlos Eduardo Palhares Machado.*

*Me faltam palavras! Como agradecer a alguém que muda completamente a sua vida para melhor? Como agradecer a alguém que te acolhe e te ampara em todas as situações? Como agradecer a alguém que realiza os teus sonhos? Como agradecer a alguém que se doa por você? Como agradecer a alguém que abre mão de qualquer coisa para te atender? Como agradecer a quem não mede esforços para arrancar um sorriso teu? Como agradecer aquele que com toda a paciência do mundo te atura nos teus piores dias? Como agradecer aquele que te faz enxergar mais além? Como agradecer aquele que passa a mão na tua cabeça para te tranquilizar? Como agradecer aquele que te faz compreender e aceitar a mais dura das críticas? Como agradecer aquele que suporta as tuas mais loucas inconstâncias? Como agradecer aquele cujos afagos tiram o peso de todas as preocupações? Como agradecer aquele que muda o seu humor só com um sorriso? Como agradecer aquele que eu sei que vai estar ao meu lado sempre que eu precisar? Eu sinceramente não sei. De ídolo distante a amigo confiante. Meu muito obrigada por todo o aprendizado, pela oportunidade de trabalhar ao seu lado e por disponibilizar o que há de mais precioso comigo, o seu tempo! Obrigada pela amizade sincera e por compartilhar sua vida comigo.*

*Desde que eu entrei no doutorado eu pensava nessa página da tese e tentava pensar nas palavras eu usaria, mas a cada dia, a cada nova etapa, a cada gesto, você se superava e superava a minha capacidade de agradecer. E, tenho a certeza de que ainda superará após esse registro. E eu seguirei eternamente me perguntando: como agradecer? Só me resta pedir que eu tenha a capacidade de retribuir, ao menos um pouco toda felicidade que você me proporcionou ao longo desse tempo e que você jamais saia da minha vida!*

*Ainda bem que eu desconheço o mundo em que você não está presente.*

*Ao MESTRE **Eduardo Daruge** (in memoriam).*

*Obrigada por me dar a honra de compartilhar conhecimento, conversas, presença, confidências, carinho, sorrisos. Com a sensibilidade de anjo, me estendeu a mão em um dos momentos mais difíceis da minha vida e com a delicadeza de um sábio me conduziu a alcançar mais do que acreditei. Saudades!*

*À **Patrícia Rabello**.*

*Minha mãe científica, quem me deu a mão nos primeiros passos. Origem de toda minha trajetória, aquela que acreditou, confiou, incentivou e até hoje contribui para minha formação pessoal e profissional. Exemplo de ser humano e de profissional, não mediu nem mede esforços para que tudo ao meu redor fique bem. Eterna gratidão!*

*À **Bianca Santiago**.*

*De professora a amiga. Parceira de trabalho, de pesquisa, de confidências e de corrida. Tantas coisas aprendi e continuo aprendendo. Obrigada por ser e por compartilhar essa descomunal fonte de conhecimento, de competência, de disciplina, de primor e entusiasmo em tudo que faz. Sou sua fã! Que a nossa parceria perdure! Obrigada pela ajuda indispensável na realização deste trabalho!*

*À **Rachel Tinoco**.*

*Meu porto seguro. A quem sempre recorro e quem sempre me acolhe! Minha biblioteca particular, minha conselheira, minha amiga, minha irmã de alma, minha calmaria, meu afago, meu consolo. O que seria de mim sem você?*

*Ao **Fábio Delwing**.*

*Pela parceira, pelas confidências, pelas risadas, pelas acolhidas, pelas ajudas, pelos vinhos e pela sempre excelente companhia. Te quero para sempre!*

*Ao **Carlos e Alicia**.*

*Mais que amigos, são meus anjos! Minha eterna gratidão por fazerem parte da minha vida. Nem em português e nem em espanhol consigo expressar o quanto são essenciais para mim. Ao **Carlos**, a quem tive o privilégio de coabitar e conviver diariamente, minha gratidão pelas nossas conversas, pelas sábias palavras nos momentos certos, pelo nosso dia a dia sempre divertido, inusitado e enriquecedor. À **Alicia**, minha protetora, sempre pronta, sempre disponível, sempre presente, sempre com soluções, sempre disposta, sempre sorridente, queria ter metade da sua doação para com todos, da sua determinação e preparação! São as pessoas mais coerentes, sensatas, justas e amáveis que eu conheço. Obrigada por me acolherem e por me adotarem! 'Os quiero siempre cerca'.*

*À **Cristhiane Schmidt** e a **Viviane Ulbricht**.*

*Obrigada pelo afeto mútuo, pela companhia, pela disponibilidade, pelas risadas, pela sintonia, por enfrentarmos juntas os 'perrengues' ao longo desse tempo. A temporada em Piracicaba não seria a mesma sem vocês. Já quero voltar!*

*Ao colega **Ademir Franco**.*

*Pela ajuda imprescindível na elaboração deste trabalho, pela paciência, disponibilidade e energia empreendidas e por emprestar sua capacidade e competência para contribuir conosco e com a ciência!*

*Ao **FACISGROUP**, nas pessoas do **Alexandre Deitos**, **Paulo Miamoto**, **Nicole Prata**, **Rosane Baldasso**, **Janaína Paiva**, **Thiago Beaini**, **Geraldo Elias**, **Paola Gonzales**, **Marta Flores**, **Pedro Emerick** e **Tânia Passarinho**.*

*Parceiros de pesquisa, colaboradores deste trabalho, colegas e amigos que quero levar para o resto da vida. Obrigada pelos momentos que vivenciamos ao longo desse tempo, pela troca de experiências, pela disponibilidade de todos e por essa parceria que nos rendeu grandes e bons frutos.*

Ao imprescindível **Edmar Antônio**.

*Desenvolvedor de todo o sistema que permitiu a realização deste trabalho, minha eterna gratidão a sua paciência, disponibilidade, atenção e carinho comigo. Obrigada pelo seu empenho em solucionar todos os problemas, por todas as boas sugestões e ideias e por tornar possível, ágil e fácil os procedimentos necessários para alcançarmos os resultados pretendidos. Sem você nada disso seria possível. O FACISGROUP tem muito a agradecer!*

Ao colega **Lucas Porto**.

*Pela parceria que contribuiu com execução deste trabalho e pela amizade que ajudou nos momentos de dificuldades dessa jornada chamada doutorado.*

Ao professor **Francesquini Júnior**.

*Pela sua singularidade que nos desafia a entrar no seu universo e descobrir, por trás de uma intencional casca grossa, esse coração gigante! Obrigada pelo carinho que sempre teve comigo!*

À professora **Inmaculada Alemán Aguilera**.

*Por me aceitar e me receber em Granada-ES de forma acolhedora e amável, por todas as oportunidades oferecidas, por todos os conhecimentos transmitidos, pelo convívio bem-humorado e por me apresentar um mundo novo e apaixonante fora do meu país!*

Ao professor **Miguel Botella**.

*Pelo carinho e apreço com que me recebeu em Granada-ES, pelas longas conversas e histórias e por compartilhar as mais incríveis experiências e conhecimento comigo! Foi uma honra conviver e aprender com você.*

Aos amigos de Granada-ES, **Javier Irurita, David Urbano e María Adrio**.

*Pelos momentos descontraídos, divertidos e de aprendizado, científico e cultural, pelas gargalhadas, pelo trabalho ao som das mais variadas músicas, por terem me recebido com todo afeto e por terem dividido comigo a sala com a vista mais linda de todas, com todo carinho. Muitas saudades das nossas manhãs!*

A minha teacher **Renata Gazola**.

*Que me acompanhou durante todo o doutorado e seguirá além, por toda a paciência, pelos momentos em que me fez esquecer os problemas, pelos papos descontraídos e pelos puxões de orelha. Quem me incentiva todos os dias e me ajuda em todos os desafios da língua estrangeira. Obrigada por todo encorajamento, por todas as palavras, conversas e conselhos que me impulsionaram e me fizeram refletir e ser alguém melhor.*

Aos colegas de doutorado, especialmente **Talita Lima, Thaís Dezem, Rodrigo Ivo Matoso, Gilberto Paiva**.

*Pela troca de experiências, pelo compartilhamento de conhecimento e informação, pelas ajudas em momento inusitados, pelo apoio nos momentos de incerteza, pela disponibilidade nos momentos de dúvidas e por trilharmos juntos esse momento tão especial. Que o sucesso acompanhe o dia a dia de cada um de vocês!*

À **Célia Regina Manesco**.

*Sempre imprescindível, pela disponibilidade e simpatia ao resolver todas as questões burocráticas. A quem a aposentadoria nos deixou órfãos dos seus indispensáveis préstimos.*

À **Universidade Estadual de Campinas**, na pessoa do Magnífico Reitor **Marcelo Knobel**.

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba**.

*Pela oportunidade concebida.*



Ao diretor **Francisco Haiter Neto**.  
Pelo primor e dedicação na manutenção da indiscutível qualidade da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

À coordenação do programa de pós-graduação em Biologia Buco-Dental, representada, cada uma a seu tempo, pelas professoras **Maria Beatriz Gavião e Ana Paula de Souza**.

Por ter aberto as portas para o entrosamento entre as áreas de concentração do referido programa. Pelo apoio estrutural e logístico.

À coordenação de pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, representada pela professora **Cinthia Pereira Machado Tabchoury**.

Pela agilidade e simpatia em todas as dúvidas sobre as questões burocráticas referente ao doutorado. Obrigada por todos os esclarecimentos e por solucionar todos os aparentes problemas surgidos ao longo desse tempo.

Ao diretor do Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal, à época, **Júlio Cezar Kern**.

Pela gentileza em permitir a minha presença na referida instituição, que foi determinante para o meu crescimento pessoal, profissional e para a realização deste trabalho.

À **Universidade Federal do Maranhão - UFMA**.  
Minha casa. Que permitiu a minha saída para que os meus horizontes pudessem ser estendidos. Espero poder retribuir à altura.

A todas as pessoas, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho

A todos aqueles que durante este período me apoiaram, que riram e/ou choraram junto comigo, que entenderam a minha ausência e que torceram para que tudo desse certo.

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

## EPÍGRAFE

*“Eu quero dizer agora o  
oposto do que eu disse antes. Eu prefiro  
ser essa metamorfose ambulante, do  
que ter aquela velha opinião formada  
sobre tudo”*

*(Versos da canção “Metamorfose Ambulante”, de autoria de  
Raul Seixas)*

*Se não aqui, onde?  
Se não assim, como?  
Se não você, quem?  
Se não agora, quando?*

*(Autor desconhecido)*

## RESUMO

O crescente número de pessoas desaparecidas, sobretudo crianças, tem demandado o aprimoramento dos estudos de progressão da idade em imagens com fins de previsão da aparência atual para seu consequente reconhecimento facial. Para reproduzir a face de indivíduos jovens em uma idade posterior é determinante entender não apenas como acontece o crescimento facial, mas também o processo alométrico que o acompanha. O presente estudo objetivou investigar o comportamento de medidas faciais em fotografias frontais de indivíduos de diferentes faixas etárias e estabelecer um padrão de crescimento facial ao longo do tempo. A amostra foi constituída por fotografias digitais padronizadas de 1273 brasileiros com idade entre 2 e 24 anos e distribuídas em doze grupos etários (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 e 24 anos) cada um contendo um mínimo de 50, por sexo. O *software* SAFF-2D® (Sistema de Análise Facial Forense, Polícia Federal do Brasil, Brasil) foi usado para posicionar 28 pontos em cada fotografia. Duzentas e oito distâncias foram originadas e mensuradas a partir dos pontos de referência. Para o cálculo das alterações morfológicas faciais as médias de cada distância, por faixa etária, foram relacionadas sob a forma de razões (razões fotoantropométricas – RFAs), que tiveram como denominador uma referência fixa (o diâmetro da íris), o que possibilitou a observação das variações. Modelos lineares, quadráticos e log-lineares foram testados para verificar a melhor abordagem para descrever o crescimento facial de acordo com a idade em homens e mulheres. O modelo quadrático alcançou os melhores resultados no sexo feminino ( $R^2 < 72,3\%$ , média:  $52,14\% \pm 0,15$ ) e masculino ( $R^2 < 80,8\%$ , média:  $60,87\% \pm 0,15$ ). A maioria das RFAs ( $> 98,04\%$ ) foi estatisticamente associado com a idade em mulheres e homens ( $p < 0,05$ ). As alterações faciais verticais foram as mais evidentes, especialmente a altura da face humana ( $0,363$  no sexo feminino e  $0,337$  no masculino: glabella - gnátio). Destarte, a extração de dados e o tratamento realizado com a análise fotoantropométrica e o modelo estatístico quadrático, respectivamente, foram capazes de descrever a dinâmica do crescimento facial por meio da alometria facial. Dessa forma, é importante que estudos em anatomia facial, sobretudo longitudinais, considerem o crescimento vertical como uma característica dinâmica em crianças e subadultos.

Palavras-chave: Face; Crescimento; Fotografia; Antropometria; Ciências Forenses.

## ABSTRACT

The rising number of missing people, mainly children, has demanded the improvement of studies about age progressing in images with the purpose of prediction of the actual look for the consequence of the face recognition. To reproduce young individual's face in a posterior age is necessary to understand not only how the facial growth happens, but the allometric process that approaches. This study aimed to investigate the behavior of facial measurements in frontal photographs of individuals in different age groups and establish a pattern of facial growth over the time. The sample consisted of digital photographs standardly taken from 1273 Brazilians aged between 2 and 24 years and distributed equally by sex into twelve age groups (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 and 24 years) each one having at least 50 by sex. SAFF-2D<sup>®</sup> (Forensic Facial Analysis System, Brazilian Federal Police, Brazil) software package was used for positioning 28 landmarks on each photograph. Two-hundred and eight measurements were calculated between the landmarks. For the account of the morphological alterations the average of each distance, by age, were related in the form of indices (photoanthropometric indicators - PAI) that had as the denominator a fixed reference (the iris diameter), what made the observation of the variations possible. Linear, quadratic and log-linear models were tested to screen the best approach to describe the facial growth with aging in females and males. The quadratic model reached the best outcomes in females ( $R^2 < 73.2\%$ , mean:  $52.14\% \pm 0.15$ ) and males ( $R^2 < 80.8\%$ , mean:  $60.87\% \pm 0.15$ ). Most of the PAI ( $> 98.04\%$ ) were statistically associated with age in females and males ( $p < 0.05$ ). Vertical facial alterations were the most evident, especially the height of the human face (0.363 in females and 0.337 in males: glabella - gnathion). Data extraction and treatment performed with the photoanthropometric analysis and the quadratic statistical model, respectively, were able to describe the dynamics of facial growth by tackling facial allometry. Therefore, it's important that the study of facial anatomy, mainly longitudinal, consider the vertical growth as a dynamic characteristic in children and subadults.

Keywords: Face; Growth; Photography; Anthropometry; Forensic Sciences.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 ARTIGO: Dynamics of human facial growth in children and subadults through photoanthropometric analysis and quadratic modelling.....	17
3 CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS.....	69
ANEXOS.....	72
Anexo 1: Comprovante de submissão.....	72
Anexo 2: Certificação do Comitê de Ética.....	73
Anexo 3: Verificação de originalidade e prevenção de plágio.....	85

## 1 INTRODUÇÃO

Diversas são as causas, voluntárias ou não, pelas quais uma pessoa ‘desaparece’. Abandono do lar, ‘se perder’, sequestros, maus tratos, exploração sexual (tráfico), adoção ilegal e doenças mentais são exemplos e, dentre esses, um grande número de casos envolve menores de 18 anos. A procura por pessoas desaparecidas é processo árduo, sobretudo quando a busca envolve crianças e jovens (Erickson et al., 2017) e, embora seja difícil a obtenção de dados concretos, estima-se que cerca de 10 a 20% dos desaparecidos não são localizados por um longo período de tempo ou jamais são encontrados (Lampinen et al., 2012a). Um dos métodos utilizados para solucionar casos de desaparecimento consiste em divulgar imagens das pessoas desaparecidas, no intuito de que possam ser reconhecidas e, nesse sentido, o principal desafio na procura por crianças e jovens desaparecidos por longos períodos é reproduzir a face do indivíduo em uma idade posterior (Erickson et al., 2017)

As técnicas para simulação de progressão da idade podem variar, mas baseiam-se em referências fotográficas de familiares e no conhecimento do crescimento e desenvolvimento craniofacial (Taylor, 2000; Wilkinson e Rynn, 2012; Morewitz e Colls, 2016), se utilizando de padrões de crescimento antropométrico típicos, observados nas crianças e jovens, à medida que envelhecem (Lampinen et al., 2012a). Esses modelos de crescimento são aplicados a imagens conhecidas da pessoa desaparecida, por meio de um processamento digital de imagens ou desenhos artísticos, a fim de se estimar como seria a sua aparência atual (Taylor, 2000).

Entender e quantificar o crescimento craniofacial é objeto de estudo de diversas áreas, como a genética, a medicina, a odontologia, com abordagens próprias (Enlow, 1990; Zebrick et al., 2014). No entanto, utilizar padrões de crescimento desenvolvidos com abordagens distintas e/ou proveniente de outras populações para áreas que requerem um alto nível de precisão e rigor técnico-científico, como as forenses, pode ser imprudente. Estudos psicológicos sobre os efeitos da utilização da progressão da idade em imagens têm mostrado que a efetividade dessa técnica é insatisfatória, não aumentando e, por vezes, prejudicando as possibilidades de reconhecimento do indivíduo procurado (Lampinen et al., 2012b; Lampinen et al., 2012c; Charman e Carol, 2012). Uma das causas levantadas, excluindo-se as de cunho psicológico, é de que esse insucesso pode ser originado pela baixa qualidade das técnicas utilizadas para caracterizar a progressão da idade, e que estas devem ser testadas antes quanto ao seu efeito no reconhecimento (Charman e Carol, 2012).

Um dos principais fatores que dificultam o estabelecimento de metodologias para progressão de idade em imagens consiste no fato de que o crescimento das estruturas corporais humanas não compreende apenas um processo de aumento de tamanho. O indivíduo cresce em tamanho, porém, cada uma de suas estruturas apresenta um padrão de crescimento específico, algumas em maior, outras em menor proporção. A essa desproporcionalidade de crescimento dá-se o nome alometria, ou seja, às mudanças de dimensão relativa das partes corporais em relação às mudanças no tamanho total. A alometria descreve como os atributos se escalonam entre si (Huxley e Teissier, 1936; Enlow, 1990; Gayon, 2000; Machado et al., 2017).

Com isso, as características faciais mudam drasticamente desde a infância até a fase adulta (Enlow, 1990; Taylor, 2000; Wilkinson e Rynn, 2012) e esse progresso é contínuo e dinâmico, variando em função da faixa etária (Ricanek e Boone, 2005; Scandrett et al., 2006; Righi et al., 2012; Erickson et al., 2017). O crescimento craniofacial é um processo complexo, com inúmeras variáveis se desenvolvendo em distintas direções, proporções, tempos e ritmos diferentes, o que afeta significativamente a morfologia facial e conseqüentemente a aparência final (Turk e Pentland, 1991; Valentine, 2001; Ricanek e Boone, 2005; Koudelová et al., 2015; Erickson et al., 2017; Machado et al., 2017). Essas mudanças dificultam a solução dos casos de pessoas desaparecidas por um longo período, o que requer abordagens mais aprimoradas para que o reconhecimento nas imagens divulgadas possa ser viável (Lampinen et al., 2012a; Morewitz e Colls, 2016).

Diante desse crescimento alométrico, correlacionar as mudanças faciais com uma idade presumível, por meio de imagens 2D, requer uma metodologia capaz de registrar e caracterizar o desenvolvimento facial humano desde a infância até a idade adulta, principalmente na ausência de imagens tomadas com escalas. Nesse contexto, a fotoantropometria se apresenta como um método promissor e de abordagem popular, entre as técnicas 2D, para estudos epidemiológicos e forenses, consistindo na marcação de pontos anatômicos de referência em fotografias para permitir a medição de distâncias, ângulos e proporções (Isçan e Helmer, 1993; Kleinberg et al., 2007; Davis et al., 2010; Moreton e Morley, 2011).

Apesar da importância do tema, ainda é incipiente o desenvolvimento de metodologias e estudos populacionais fotoantropométricos que permitam caracterizar e quantificar a progressão da idade para subsidiar peritos na execução técnica de exames, uma demanda cada vez mais frequente na casuística pericial, sobretudo para fins de identificação facial, estimativa de idade e previsão da aparência facial (Cattaneo et al., 2009; Cattaneo et al., 2012; Temporini, 2012; Ratnayake et al., 2014; Borges et al., 2018). Nesses casos, para o exame antropométrico

em fotografias padronizadas, sem escala, a utilização de índices antropométricos da face é uma alternativa plausível, sobretudo pela possibilidade de comparação entre distintas imagens (Machado et al., 2017). Entretanto, ao mesmo tempo em que permitem comparar estruturas em imagens com diferentes dimensões, os índices limitam a detecção de diferenças nas proporções de crescimento, uma vez que as duas referências utilizadas na sua elaboração, nesse caso, estarão variando de maneira desigual e em diferentes épocas, simultaneamente (Machado et al., 2017).

Diante disso, conforme evidenciou Machado et al. (2017), para a análise do crescimento facial, seria necessária a existência de uma referência anatômica fixa, que não se modificasse em função do tempo. Os referidos autores testaram diversas medidas na face que se relacionavam entre si na construção de índices, no intuito de avaliar o crescimento em diferentes idades e constataram que a verificação do crescimento é potencializada quando o índice antropométrico possui em sua equação uma referência fixa estável, ou seja, que para quantificar o crescimento real de determinada estrutura em função de outra é necessário que uma delas seja constante. Concluíram que o diâmetro da íris, pela sua estabilidade precoce (George, 2007; Driessen et al., 2011; Augusteyn et al., 2012; Borges et al., 2018), é a melhor referência a ser utilizada como métrica para detecção do crescimento da face, o que tornou possível verificar as taxas de crescimento das demais estruturas em diferentes intervalos etários (Machado et al., 2017).

Uma vez que o estudo alométrico do crescimento facial pode ser feito através de uma descrição quantitativa do complexo craniofacial, por meio da obtenção de medições efetuadas entre pontos de anatômicos de referência nas faces humanas, é possível selecionar dimensões estruturais da face que apresentam altas ou baixas taxas de crescimento em relação ao diâmetro da íris, verificando seu comportamento com o passar do tempo. Destarte, o objetivo do presente estudo foi avaliar comportamento de medidas faciais em imagens frontais de indivíduos brasileiros por meio da análise fotoantropométrica, visando estabelecer um padrão morfológico de crescimento pelo qual se possa quantificar diferentes regiões da face humana em função da idade e, assim, constituir uma metodologia que possa ser utilizada como ferramenta forense que contribua para elucidação de casos de pessoas desaparecidas.



## 2 ARTIGO

### 2.1 Dynamics of human facial growth in children and subadults through photoanthropometric analysis and quadratic modeling.

Artigo submetido ao periódico *Archives of Oral Biology* (Anexo 1)

Laíse Nascimento Correia Lima<sup>a,g</sup>, Bianca Marques Santiago<sup>b,h</sup>, Ademir Franco<sup>c</sup>, Patrick Thevissen<sup>c</sup>, Flávio de Barros Vidal<sup>d</sup>, Lucas Faria Porto<sup>d</sup>, Inmaculada Aleman Aguilera<sup>e</sup>, Carlos Eduardo Palhares Machado<sup>f</sup>, Eduardo Daruge Jr<sup>a</sup>.

a. Department of Forensic Dentistry, Piracicaba Dental School, University of Campinas, Brazil.

b. Department of Clinical and Social Dentistry, Federal University of Paraíba, Brazil.

c. Department of Imaging and Pathology, Forensic Odontology, KU Leuven, Belgium.

d. Department of Computer Science, University of Brasília, Brazil.

e. Department of Legal Medicine, Toxicology y Physical Anthropology. Faculty of Medicine University of Granada, Spain.

f. National Institute of Criminalistics, Brazilian Federal Police, Brazil.

g. Department of Dentistry, Federal University of Maranhão, Brazil.

h. Department of Forensic Medicine and Dentistry, Scientific Police Institute of Paraíba, Brazil.

**Abstract**

**Objective:** To investigate the dynamics of facial measurements in frontal photographs of individuals in different age groups and establish a pattern of facial growth over the time.

**Design:** The data sample consisted of digital photographs standardly taken from 1273 Brazilians aged between 2 and 24 years and equally distributed by sex into 12 specific age groups (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 and 24 years). SAFF-2D<sup>®</sup> (Forensic Facial Analysis System, Brazilian Federal Police, Brazil) software package was used for positioning 28 landmarks on each photograph. Two-hundred and eight measurements were established between the landmarks. Photoanthropometric Indicators (PAI) of facial morphological alterations were obtained from the relations of facial measurements with a fixed reference (the diameter of the iris). Non-transformed linear, quadratic and log-linear models were tested to screen the best approach to describe the facial growth with aging in females and males. **Results:** The quadratic model reached the best outcomes in females ( $R^2 < 73.2\%$ , mean:  $52.14\% \pm 0.15$ ) and males ( $R^2 < 80.8\%$ , mean:  $60.87\% \pm 0.15$ ). Most of the PAI ( $>99.04\%$ ) were statistically associated with age in females and males ( $p < 0.05$ ). Vertical facial alterations were the most evident over the time, especially the height of the human face ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** Data extraction and treatment performed with the photoanthropometric analysis and the quadratic statistical model, respectively, were able to describe the dynamics of facial growth by tackling facial allometry. Studies in facial anatomy should consider the vertical growth as a dynamic feature in children and subadults over the time.

**Keywords:** aging; forensic dentistry; photoanthropometry; face; growth.

## Introduction

Studies in facial growth and anatomy are fundamental to support optimal performances in the dental practice [Rafai et al., 2016] and in the forensic sciences [Erickson, Lampinen, Frowd & Mahoney, 2017]. In the first, knowledge of the facial morphological structures is necessary to guide maxillofacial surgeries (e.g. orthognatic surgery, cleft lip and palate reconstructions, and traumatology) and orthodontic treatment (e.g. prediction of development) [Bishara, 2000]. In the second, simulations of facial age progression may be performed to support criminal investigations on kidnapping, illegal adoption and sexual abuse [Erickson et al., 2017; Lampinen, Arnal, Adams, Courtney & Hicks, 2012].

Facial morphology considerably changes from child to adulthood [Enlow, 1990; Taylor, 2000; Wilkinson & Rynn, 2012] in a dynamic and continuous process guided by timing [Enlow, 1990; Ricanek & Boone, 2005; Scandrett, Solomon & Gibson, 2006; Righi, Peissig & Tarr, 2012; Erickson et al., 2017]. In this process, the human face does not change uniformly [Turk & Pentland, 1991; Ricanek & Boone, 2005; Valentine, 2001; Koudelová, Dupej, Brůžek, Sedlak & Velemínská, 2015; Erickson et al., 2017]. In practice, the complex allometric development of the face requires scientific strategies to study and understand the morphological changes with aging [Morewitz & Colls, 2016].

Several methods are available to simulate facial aging. Many of them are founded on photographic references and on expert's knowledge of craniofacial development [Taylor, 2000; Wilkinson & Rynn, 2012; Morewitz & Colls, 2016]. The last is based on typical anthropometric models from the development of children and adolescents throughout age [Lampinen et al., 2012]. These models may be applied in practice to update the known contemporary photograph of a person and to predict the inherent facial alterations in the future [Taylor, 2000]. For more accurate performances in practice, the available methods proposed in the literature must be

scientifically validated and new methods must be designed [Lampinen, Miller & Dehon, 2012; Charman & Carol, 2012; Flores et al., 2018].

In this scenario, photoanthropometry emerges as a promising method to the study of facial anatomy. This method consists in the bidimensional analysis of measurements, angles and proportions of human anthropological features from photographs guided by anatomically positioned landmarks [Işcan & Helmer, 1993; Moreton & Morley, 2001; Kleinberg, Pharm, Vanesiz & Burton, 2007; Davis, Valentine & Davis, 2010]. As most of the facial photographs are usually taken without scales, the photoanthropometric analysis may be performed by associating the ratio of two measurements and their unification in a single index [Machado et al., 2017; Flores & Machado, 2017; Borges et al., 2018]. Despite the potential usefulness of photoanthropometry in anatomy highlighted by previous studies [Cattaneo et al., 2009; Cattaneo et al., 2012; Temporini, 2012; Ratnayake et al., 2014], the scientific literature is scarce of population-based investigations and protocols to quantify facial age progression.

This study aimed to assess facial development in Brazilian individuals through photoanthropometric analysis and to establish a morphological growth pattern as reference for estimating the development of the different anatomic structures of the human face in function of age.

## **Material and methods**

### *Study design and ethical aspects*

An observational cross-sectional study was designed according to the checklist described in “Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology” (STROBE) guidelines [Von Elm et al., 2008]. The study was conducted after the approval of the university Committee of Ethics in Human Research – under the protocol number: 17017213.0.0000.5440.

### *Settings and participants*

The data sample consisted of 1273 digital photographs from Caucasian Brazilians aged between 2 and 24 years. The images were collected randomly and retrospectively from a national police database as an expanded sample of a previous study [Machado et al., 2017]. Image acquisition was performed in frontal view following the protocol of the International Civil Aviation Organization (ICAO), which establishes a face-camera distance of 1.5 meters and the use of standard camera, lenses and flash [Bicalho, Alves, Porto, Machado & Vidal, 2018]. The obtained images were stored in .png format, 24-bit per pixel and 640x480 pixels spatial resolution. The photographs were homogeneously distributed by sex into 12 age groups (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 and 24,  $\pm 1$  month). Each of the age groups was composed by at least 50 photographs of males and 50 of females.

The inclusion criteria consisted of Brazilians within the age range of 2-24 years, with neutral facial expression, closed lips and face positioned directly towards the camera. The exclusion criteria consisted of individuals with evident head rotation in the sagittal, axial or coronal planes; as well individuals with evident facial deformities, asymmetries, facial hair, jewelry, make up or those with incomplete photographic registration of the face.

### *Data measurements and quantitative variables*

The anthropometric analysis was performed by placing 28 pre-established anatomic landmarks on the human face (Table 1, Fig. 1). The landmarks were placed by 10 examiners previously trained and experienced in the field. Landmarking placing was feasible with SAFF-2D<sup>®</sup> (Forensic Facial Analysis System, Brazilian Federal Police, Brazil) software package, which digitally registered the landmarks as Cartesian coordinates in x- and y-axes, horizontal and vertical axes, respectively. Two-hundred and eight measurements expressed in pixels were

obtained between each landmark. In case of bilateral measurements, the mean value between the left and right sides was considered (Fig. 2).

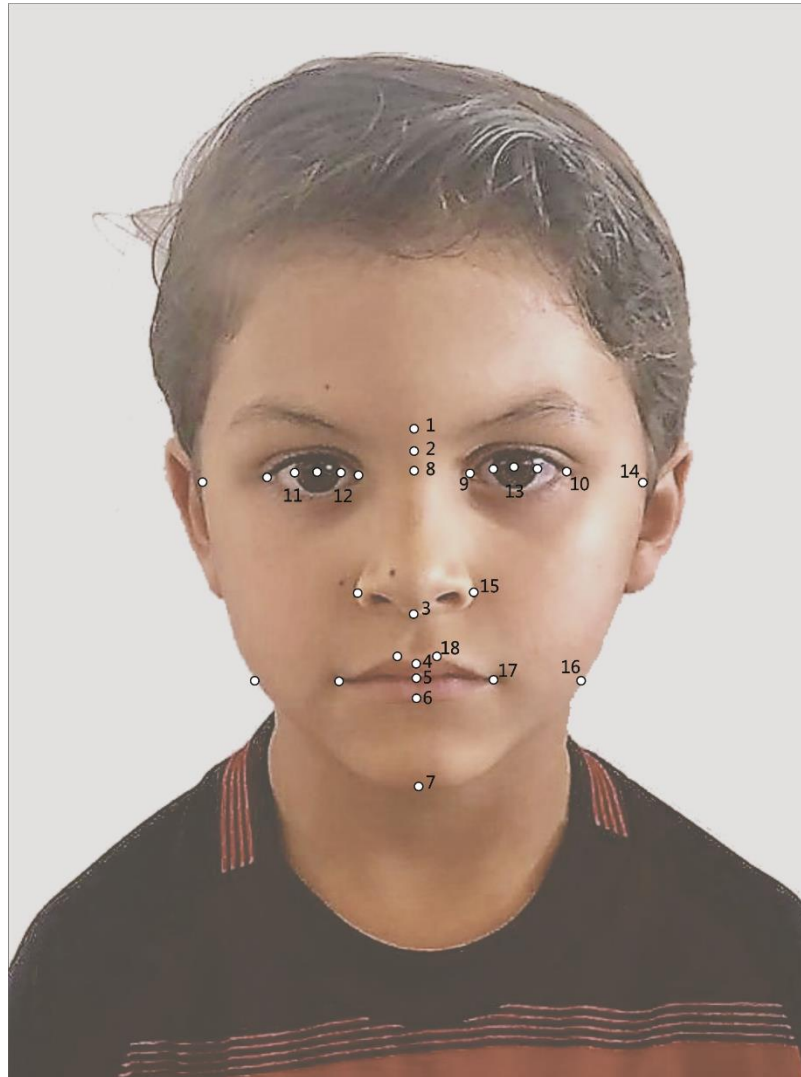


Fig. 1 – Landmarks adopted in this study

Legend: 1. Glabella (g); 2. Nasion (n); 3. Subnasale (sn); 4. Labiale superius (ls); 5. Stomion (sto); 6. Labiale inferius (li); 7. Gnathion (gn); 8. Midnasal Ec (mid); 9. Entocanthion (en); 10. Exocanthion (ec); 11. Iridion laterale (il); 12. Iridion mediale (im); 13. Pupil (pu); 14. Zygion (zy); 15. Alare (al); 16. Gonion (go); 17. Cheilion (ch); 18. Crista philtri (cph). Morphological descriptions of these landmarks are found in Table 1.

Table 1 - Description of the cephalometric landmarks used in this study

<b>Landmark</b>	<b>Description</b>
<b>1. Nasion (n)</b>	The interception of the midsagittal plane and the line crossing the superior palpebral creases, above the upper eyelids.
<b>2. Subnasale (sn)</b>	The lowest point of the nose on the midsagittal plane.
<b>3. Gnathion (gn)</b>	The lowest point of the chin, on the midsagittal plane.
<b>4. Endocanthion (en)</b>	The medial limit of the eye.
<b>5. Ectocanthion (ec)</b>	The lateral limit of the eye.
<b>6. Iridion laterale (il)</b>	The most lateral point of the rim of the iris.
<b>7. Iridion mediale (im)</b>	The most medial point of the rim of the iris.
<b>8. Pupil (pu)<sup>a</sup></b>	The central point of the iris, mathematically calculated, between the Iridion laterale and the Iridion mediale of each eye.
<b>9. Zygion (zy)</b>	The widest point in the region of the zygomatic bone seen in the frontal view.
<b>10. Chelion (ch)</b>	The lateral limit of the mouth.
<b>11. Alare (al)</b>	The most lateral point on the “wing” of the nose.
<b>12. Glabella (g)</b>	Most anterior midline point on the forehead, in the region of the superciliary ridges;
<b>13. Labiale superius (ls)</b>	Midpoint of the vermilion border of the upper lip
<b>14. Stomion (sto)</b>	Midline point of the labial fissure when the lips are closed naturally, with teeth shut in the natural position.
<b>15. Labiale inferius (li)</b>	Midpoint of the vermilion border of the lower lip.
<b>16. Midnasal (mid)</b>	Median point at the between the Exocanthion points.
<b>17. Gonion (go)</b>	Most lateral point on the mandibular angle.
<b>18. Crista philtri (cph)</b>	Point on each elevated margin of the philtrum just before projection to the vermilion line

<sup>a</sup>Not described, but calculated as the arithmetic mean between the Iridions.

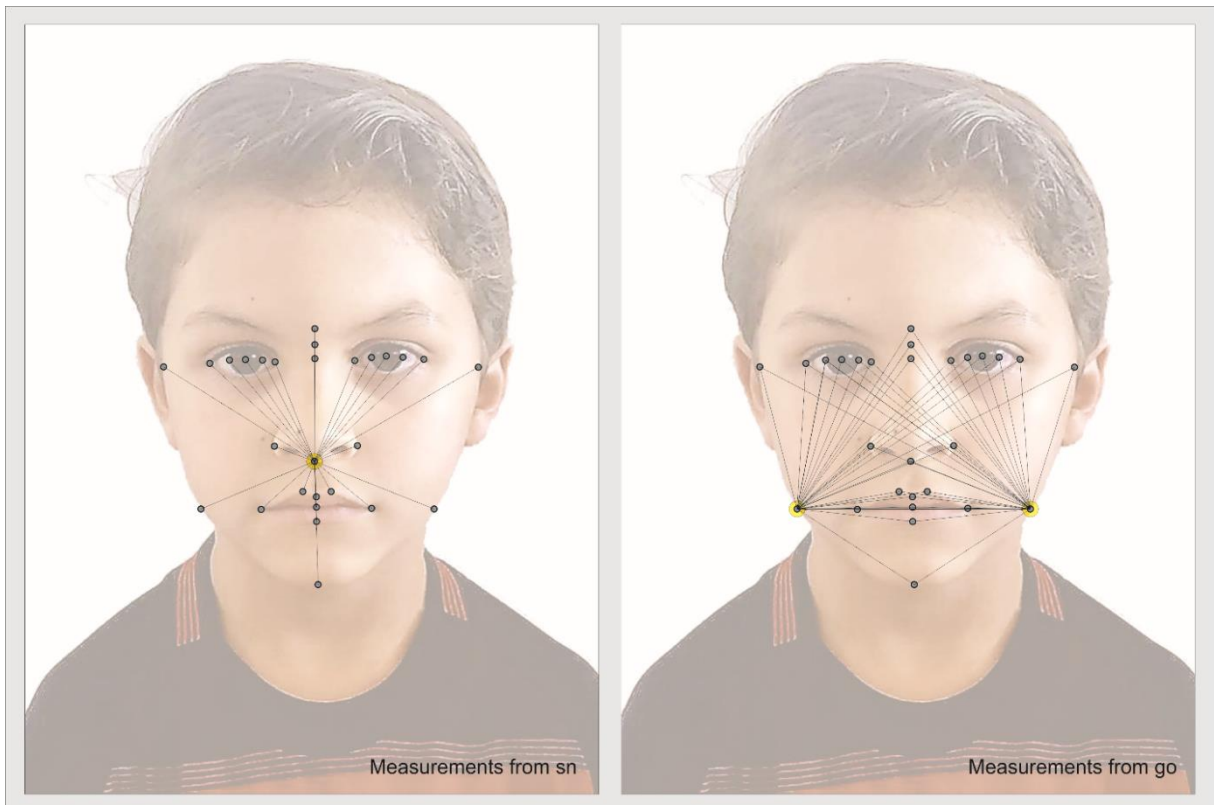


Fig. 2 – Facial measurements calculated from frontal photographs using single (A) and bilateral landmarks (B)

Legend: Measurements calculated from the subnasale (sn) and gonion (go) landmarks

For the analysis of facial growth, specific Photoanthropometric Indicators (PAI) were calculated from the relation of each facial measurement and the diameter of the iris [Machado et al., 2017] (Appendix 1). This procedure enabled the analysis of facial growth in function of age using the diameter of the iris as the most stable calibration reference in the human face [Machado et al., 2017].

#### *Assessment of examiner bias*

Intra- and inter-examiner bias was assessed by randomly selecting 10 photographs and providing them for landmark placement. This subsample was analyzed three times by each of the examiners within an interval of 15 days between the analyses. The reproducibility between examiners was expressed within the Intraclass Correlation Coefficient.



### *Statistical methods*

PAI descriptive statistics was registered for each age group and sex (Appendix 2). Mann-Whitney test was used to compare the mean PAIs between males and females. Linear, quadratic and log-linear statistical models were designed to investigate the progressive alterations of the PAIs with age.  $R^2$  and Akaike Information Criterion were considered for choosing a single model that better described the facial development [Yang, 2005]. Additionally, the PAIs were investigated separately based on their contribution to the quadratic statistical model. Next, they were ranked based on their metric variability in function of sex. Statistical analyses were performed with R (The R Foundation, Vienna, Austria) software package with significance level set at 5% and confidence interval of 95%.

Additionally, diagrams of the face were designed using the PAIs in order to represent the facial growth in relation to the regression curves obtained from the best statistical model. Ten measurements that better illustrate the human face and its variation in function of time were chosen, six of them are related to horizontal distances (facial width) and four to vertical distances (facial height) (Fig. 3). The Midnasal (mid) landmark was used in replacement of Glabella (g) and Nasion (n) as a fixed point in y axis (anchor point) because it was easier to locate in frontal images of the face. In order to design the diagrams of the face, standard photographs of females and males at the age of 2 years were used as baseline. From the baseline, cumulative percentages of growth within intervals of two years were multiplied generating diagrams separately for females and males.

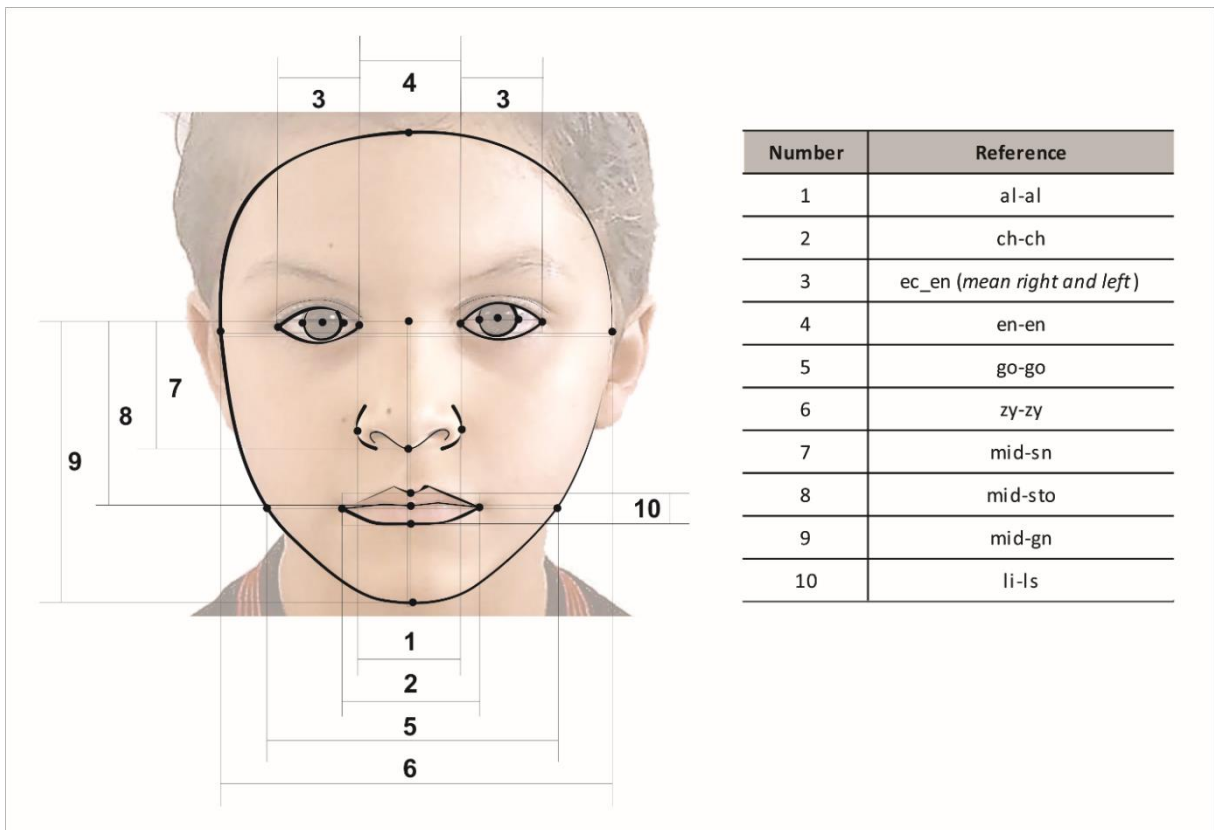


Fig. 3 – Measurements taken from the human face to enable the simulation of age progression with cumulative growth

Legend: Four measurements were taken vertically and six were taken horizontally

## Results

Intraclass Correlation Coefficient outcomes showed excellent intra- and inter-examiner reproducibility ( $>0.90$ ,  $p < 0.001$ ).

The quadratic model figured as the best fit for describing the variations of the PAIs according to age, and sex. In females, the quadratic model reached  $R^2$  values that ranged from 0.2% to 72.3% (mean:  $52.14\% \pm 0.15$ ), while the Akaike Information Criterion ranged from -39227.9 to 1399.84 (mean:  $-0.76 \pm 2819.93$ ). In males, the  $R^2$  values with the same model ranged from 0.1% to 80.8% (mean:  $60.87\% \pm 0.15$ ), while the AIC values ranged from -38772.6 to 1450.17 (mean:  $139.84 \pm 2779.56$ ) (Table 2).

Table 2 – Quality indicators of the three statistic models designed to describe facial growth in function of age distributed according to sex

Quality indicators	Females			Males		
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 1	Model 2	Model 3
<b>R<sup>2</sup> min. (%)</b>	0.1	0.2	0.1	0	0.1	0
<b>R<sup>2</sup> max. (%)</b>	60.6	73.2	58.5	78	80.8	76.2
<b>Mean R<sup>2</sup> (%)</b>	41.49	52.14	40.27	58.53	60.87	57.48
<b>Standard deviation</b>	12.99	0.15	0.12	0.15	0.15	0.15
<b>Median R<sup>2</sup> (%)</b>	44	55	42	62	64	61
<b>AIC min.</b>	-39226.7	-39227.9	-3939.7	-38771.8	-38772.6	-41785
<b>AIC max.</b>	1443.73	1399.84	1449.42	1452.57	1450.17	1455.76
<b>Mean AIC</b>	140.80	-0.76	549.31	181.19	139.84	186.14
<b>Standard deviation</b>	2837.35	2819.93	3022.01	2784.71	2779.56	2990.65
<b>Median AIC</b>	555.66	373.94	576.96	562.56	513.32	576.5

R<sup>2</sup>: Coefficient of determination; AIC: Akaike Information Criterion; Model 1: linear; Model 2: quadratic; Model 3: log-linear. R<sup>2</sup> and AIC values express the quality of each model for males and females. The first is directly proportional – the higher the value the better the model, while the second is the opposite – the lower the value the better the model.

PAI values were defined according to the individuals' real age and the  $\beta$  values for the intercept factor and age, using the formula:  $PAI = \beta \text{ Intercept} + (\text{real age} \times \beta \text{ age}) + (\text{real age}^2 \times \beta \text{ age}^2)$ . As an example, for a 10-year-old female, the value of PAI115, as shown in table 3, would be:  $PAI115 = 7.055 + (10 \times 0.363) + [10^2 \times (-0.009)]$ . In this case, PAI 115 would reach 9.785.

Table 3 – Behavior of the photoanthropometric indicator (PAI) that showed the highest alteration in function of age in females and males

PAI	Factor	Females				Males			
		$\beta$	SE	CI (95%)	p	$\beta$	SE	CI95%	p
115	Intercept	7.055	0.081	[6.896; 7.215]	0.000	6.947	0.091	[6.770; 7.125]	0.000
	Age	0.363	0.014	[0.335; 0.391]	0.000	0.337	0.016	[0.305; 0.368]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.009	0.001	[-0.01; -0.008]	0.000	-0.006	0.001	[-0.007; -0.005]	0.000

PAI: photoanthropometric indicators (the complete list with the description of each indicator is found in Appendix 1); PAI 115: height of the face (showed more alterations with age);  $\beta$ : value of the intercept, age and age<sup>2</sup> in the quadratic equation from the statistical model (illustrative explanation is found in Figure 2); SE: standard error; CI: confidence interval range (95%); p: p-value with statistical significance set at 5%. Additional PAIs are described in Appendix 3.

In females and males, all the PAI showed statistically significant behavior with aging ( $p < 0.05$ ), except for the distances between the lateral (PAI 160) and medial (PAI 171) surface of the iris to the pupil in both sexes, and the distance from nasion to midnasal (PAI190) for males ( $p > 0.05$ ) (Appendix 3). In general, the height of the human face (PAI 115) figured as the PAI with highest alteration with age in the overall sample ( $p < 0.05$ ) (Table 3, Fig. 4).

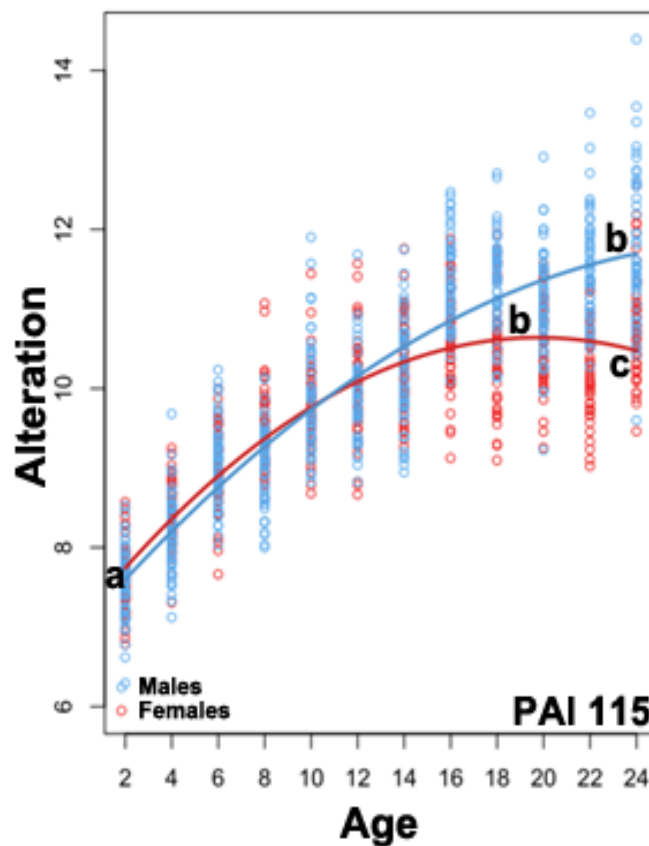


Fig. 4 – Representation of the photoanthropometric indicator (PAI) with the highest alteration over the time in females and males

Legend: Height of the face (PAI 115) was the most altered PAI in function of age for females (red) and males (blue). This PAI is described as the relation between the distance of the landmarks glabella (g) and gnation (gn) in relation to the diameter of the iris. Remarks a, b and c represent the  $\beta$  values (Table 3) that indicate the beginning of the morphological alteration in the curve (also known as the intercept or constant), the actual morphological alteration range in the curve (expressed as the “age” in the quadratic equation) and the reduction of the morphological alteration (expressed as “age<sup>2</sup>” in the quadratic equation), respectively.

In females, the five morphological measurements that had the most significant alterations were the height of the face (PAI 115: 0.363), followed by the distance from the chin to the medial surface of the iris (PAI 129: 0.334), the distance from the chin to the pupil (PAI 134: 0.332), the distance from the chin to the lateral surface of the iris (PAI 128: 0.330), and the distance from the chin to the ectocanthion (PAI 79: 0.329). In males, PAIs 115 (0.337), 129 (0.315) and 134 (0.311) repeated in the top, followed by the distance from the chin to the endocanthion (PAI 98: 0.307) and the distance from the chin to the lateral surface of the iris (PAI 128: 0.306) (Table 4).

Table 5 is provided as a tool for practical simulation of facial growth. Specifically, this table shows the cumulative and gradual growth of the ten most significant morphological measurements in females and males from 2 to 24 years of age. In females, the highest cumulative growth was observed in the height of the lips (PAI 177), which grew 77% from 2 to 24 years; while in males the distance from the midnasal to the gnathion landmarks (PAI 132) showed the highest growth rate: 60% from 2 to 24 years (Fig. 5)

Table 4 – Top 5 photoanthropometric indicators (PAI) with the highest alterations with aging in females and males

Sex	PAI	Factor	$\beta$	SE	CI95%	p
F	115	Intercept	7.055	0.081	[6.896; 7.215]	0.000
		Age	0.363	0.014	[0.335; 0.391]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.009	0.001	[-0.01; -0.008]	0.000
	129	Intercept	6.302	0.077	[6.152; 6.453]	0.000
		Age	0.334	0.013	[0.308; 0.36]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.009	0.001	[-0.01; -0.008]	0.000
	134	Intercept	6.441	0.076	[6.291; 6.59]	0.000
		Age	0.332	0.013	[0.306; 0.359]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
	128	Intercept	6.612	0.076	[6.463; 6.76]	0.000
		Age	0.330	0.013	[0.304; 0.356]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
	79	Intercept	6.709	0.075	[6.563; 6.855]	0.000
		Age	0.329	0.013	[0.303; 0.355]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
M	115	Intercept	6.947	0.091	[6.77; 7.125]	0.000
		Age	0.337	0.016	[0.305; 0.368]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.001	[-0.007; -0.005]	0.000
	129	Intercept	6.204	0.085	[6.037; 6.372]	0.000
		Age	0.315	0.015	[0.285; 0.345]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	134	Intercept	6.352	0.085	[6.186; 6.517]	0.000
		Age	0.311	0.015	[0.281; 0.341]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	98	Intercept	5.880	0.084	[5.715; 6.045]	0.000
		Age	0.307	0.015	[0.278; 0.337]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	128	Intercept	6.534	0.084	[6.37; 6.698]	0.000
		Age	0.306	0.015	[0.277; 0.335]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.006; -0.004]	0.000

F: females; M: males; PAI: photoanthropometric indicators (the complete list with the description of each indicator is found in Appendix 1); PAI 115: height of the face; PAI 129: distance from the chin to the medial surface of the iris; PAI 134: distance from the chin to the pupil; PAI 128: distance from the chin to the lateral surface of the iris; PAI 79: distance from the chin to the ectocanthion; PAI 98: distance from the chin to the endocanthion;  $\beta$ : value of the intercept, age and age<sup>2</sup> in the quadratic equation from the statistical model (illustrative explanation is found in Figure 2); SE: standard error; CI: confidence interval range (95%); p: p-value with statistical significance set at 5%.

Table 5 – Top 10 morphological structures with the highest cumulative and gradual growth rates from 2- to 24-year-old females and females

Sex	PAI	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
F	0	0	5(+5)	9(+4)	12(+3)	15(+3)	17(+2)	19(+2)	20(+1)	20*	20	20	20
	27	0	9(+9)	17(+8)	23(+6)	29(+6)	33(+4)	36(+3)	39(+3)	40(+1)	40*	40	40
	76	0	5(+5)	9(+4)	12(+3)	14(+2)	16(+2)	17(+1)	17*	17	17	17	17
	96	0	4(+4)	7(+3)	10(+3)	12(+2)	14(+2)	14*	14	14	14	14	14
	138	0	4(+4)	8(+4)	11(+3)	14(+3)	16(+2)	18(+2)	19(+1)	20(+1)	20*	20	20
	192	0	9(+9)	17(+8)	23(+6)	28(+5)	32(+4)	35(+3)	37(+2)	37*	37	37	37
	193	0	8(+8)	14(+6)	20(+6)	24(+4)	28(+4)	30(+2)	32(+2)	33(+1)	33*	33	33
	132	0	8(+8)	16(+8)	22(+6)	27(+5)	32(+5)	35(+3)	38(+3)	39(+1)	40(+1)	40*	40
	177	0	11(+11)	22(+11)	31(+9)	40(+9)	48(+8)	55(+7)	61(+6)	66(+5)	71(+5)	74(+3)	77(+3)*
	207	0	4(+4)	7(+3)	9(+2)	12(+3)	13(+1)	15(+2)	15*	15	15	15	15
M	0	0	6(+6)	12(+6)	17(+5)	23(+6)	27(+4)	32(+5)	36(+4)	40(+4)	43(+3)	46(+3)	49(+3)*
	27	0	7(+7)	13(+6)	19(+6)	25(+6)	29(+4)	34(+5)	37(+3)	40(+3)	43(+3)	45(+2)	47(+2)*
	76	0	3(+3)	6(+3)	8(+2)	10(+2)	11(+1)	12(+1)	13(+1)	14(+1)	14*	14	14
	96	0	4(+4)	8(+4)	11(+3)	14(+3)	17(+3)	20(+3)	22(+2)	23(+1)	25(+2)	26(+1)	26*
	138	0	5(+5)	9(+4)	13(+4)	17(+4)	21(+4)	25(+4)	28(+3)	31(+3)	34(+3)	37(+3)	39(+2)*
	192	0	8(+8)	16(+8)	23(+7)	29(+6)	35(+6)	40(+5)	44(+4)	48(+4)	51(+3)	54(+3)	56(+2)*
	193	0	7(+7)	13(+6)	19(+6)	24(+5)	28(+4)	32(+4)	35(+3)	38(+3)	40(+2)	42(+2)	43(+1)*
	132	0	9(+9)	16(+7)	24(+8)	30(+6)	36(+6)	42(+6)	47(+5)	51(+4)	54(+3)	57(+3)	60(+3)*
	177	0	14(+14)	26(+12)	36(+10)	44(+8)	51(+6)	55(+4)	58(+3)	58*	58	58	58
	207	0	3(+3)	5(+2)	8(+3)	11(+3)	13(+2)	16(+3)	18(+2)	20(+2)	22(+2)	24(+2)	26(+2)*

F: females; M: males; PAI: photoanthropometric indicators; Cumulative (out of parentheses) and within-two-years gradual (in parentheses) growth rates expressed in percentage values (%); \*: Facial structures signaling towards complete development.

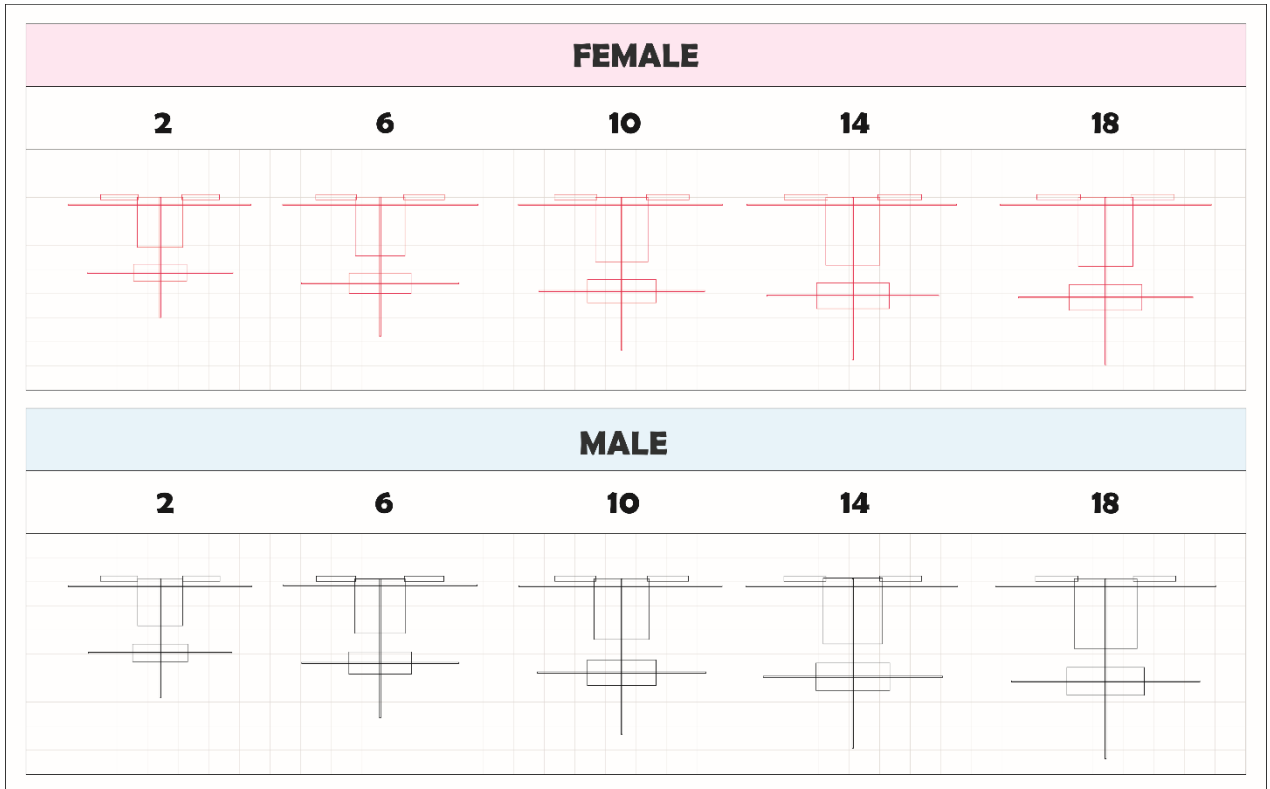


Fig. 5 – Diagrams of the cumulative facial growth in females and males

Legend: The diagrams of facial growth in females and males express the cumulative growth observed from 2 to 18 years within time intervals of 4 years. While the facial representations are realistic in the childhood and adolescence, non-realistic representations with a disproportional growth of the lower third of the face are shown around the age of 18. This phenomenon is generated by limitations inherent to the quadratic modeling and raises a flag for caution on the application of quadratic models for studying the dynamics of human facial growth in subadults.

## Discussion

Studies about human facial growth may be performed in many fields of health and forensic sciences in to understand the phenotypic expression of gene polymorphisms [Martinelli et al., 2016], to establish treatment plans for surgeries [Hsieh, Dedhia & Tollefson, 2018] and to screen morphological alterations manifested in the oral cavity and the adjacent bones during life [Souza-Silva et al., 2018], respectively. However, the outcomes of predicting facial growth in practice depend on the available and applied methods. This study combined photoanthropometry and quadratic statistical modeling for the extraction and treatment of facial



morphological data, respectively. The proposed methodological approach was able to describe the facial morphological alterations of female and male Brazilian children, adolescents and subadults over the time.

The photoanthropometric approach used in the present study was founded on the projection of facial ratios based on the diameter of the iris. The stability of the iris enables a visualization of dynamics of the PAIs and their relative growth [Machado et al., 2017]. Consequently, reliable ratios of the facial morphological structures were obtained. Recent studies in the field also addressed the diameter of the iris as a reference measurement for calculating ratios of the human face [Machado et al., 2017; Borges et al., 2018]. In these studies, the human face was mapped with a considerably lower quantity of measurements ( $n=10$ ). Differently, the present study performed a deeper investigation of the morphology of the human face by analyzing the information from 208 measurements. In practice, the increase in the quantity of measurements may allow a more detailed simulation of facial aging and a better understanding of growth dynamics.

An additional characteristic of the methods adopted in this study was the quality-control procedure established by comparing the performance of three different statistic models. As expected the quadratic models reached better outcomes – with a mean coefficient of determination ( $R^2$ ) of 52.14% ( $\pm 0.15$ ) in females and 60.87% ( $\pm 0.15$ ) in males (Table 2). This finding may be justified by the fact that quadratic models describe better the outcomes that are not linearly distributed, such as the human facial growth. “Allometry” is the term used to explain the harmonious growth of the normal human face within the different developmental timing of each facial structure [Mandarin-de-Lacerda & Urania-Alves, 1993]. In this context, considering together these facial structures in a non-adjusted linear model is not coherent because the non-linear distribution of the different facial measurements and ratios would be ignored. These aspects are corroborated by the lower  $R^2$  values observed in the linear model

(with no transformations) applied to females (<41.5%) and males (<58.53%) (Table 2). Similarly, the quadratic model also performed better than the log-linear model because of model-specific applications. While the quadratic model is an equation used to describe a phenomenon with exponential growth (e.g. human morphological structures over the time), the logarithmic model has application to describe the opposite. In other words, it expresses the time range within the morphological alteration. Also because of logarithmic inherent aspects, it may be used to describe quantified values within a large range from beginning to the end. Considering the aim of this study, the log-linear model may have reached lower quality values because it was not specifically designed to describe the behavior of facial growth itself. On the other hand, it could be better applied to describe the time interval within it.

Once the statistical model with better performance was selected, human facial growth outcomes obtained from females and males. Females and males showed a prevalence of 99.04% and 100% of PAIs statistically associated with age ( $p < 0.05$ ), respectively. With the diameter of the iris as a reliable fixed reference in the human face, the behavior of the remaining 207 PAIs was assessed. The PAIs with the most evident morphological alteration over the time were those related to the vertical growth of the human face, especially the ratios that involved distances from the gnathion landmark (in the chin region) to the glabella, the eyes and the midnasal landmarks (Tables 4 and 5). Similarly, studies in the past described the facial growth in a fourth degree polynomial equation and showed that the vertical height of the human face may be associated with the mandibular plane (e.g. growth of the anterior height of the human face influences the mandibular plane) [Van der Beek, Hoeksma & Prahl-Andersen, 1991]. Despite the strong connection with a clinical application in Orthodontics and Plastic Surgery, the outcomes obtained in the past and in the present are not properly comparable because in the first, longitudinal analysis were performed by landmarking bone references. In the present

study, facial soft tissues are also taken into account, especially because they play an important part in simulations of age progression.

The analyses based on sex revealed that growth in females manifests more evidently earlier than males (Table 4). This outcome may be interpreted from the intercept values that are higher in females since 2 years of age (Figure 4). The trend is observed along the 208 PAIs analyzed in this study (Appendix 4). After manifesting growth, females and males have similar growth pattern until the pubertal period (Figure 4). At this point the “age” coefficient indicates that females have an increasing growth in a shorter period of time compared to males. The last shows a progressive growth that expands during a longer period. Figure 4 shows that the height of the female face triggers a stronger development around the age of 11 years, while in males the ascending curve is more evident around 14 years. This outcome is in accordance with the consolidated scientific literature on pubertal growth spurt [Soliman, Sanctis, Elalaily & Bedair, 2014]. Finally, the often negative “age<sup>2</sup>” coefficient indicates that males have a more prolonged and progressive growth over the time (later decrease in size). It must be noted that growth is a quantifiable phenomenon that may be positive (increase in size) or negative (decrease in size) [Moss, 1964]. This study sampled a population of individuals that were in a young age range, which may not express high negative values in growth as those expected in older ages because of the decrease in muscular tissue. For this reason, specific PAIs do not show a descending (negative) curve in size.

In order to enable a better understanding of facial growth and a dedicated application in practice, the ten PAIs were explored in table 5. In this table, the cumulative growth rates of facial ratios were provided for females and males from 2 to 24 years of age. Additionally, the gradual growth within an interval of two years was also reported and distributed based on sex. Initially table 5 was provided as a potential tool to simulate facial growth by multiplying the ratios taken from the photograph of a person with known age by the respective growth rate (%)

of the desirable PAI in future age. However, it is important to highlight that because of the inherent limitations of statistical modeling facial growth data is treated and expressed as a continuous phenomenon even in the early adulthood. Figure 5 illustrates this limitation by showing non-realistic representations of the predicted facial growth in females and males around the age of 18. More specifically, an overestimated growth of the lower third of the human face is manifested with time. Statistically, the overestimated growth is justified by the influence of the model, which overvalues the vertical growth of the face as the most evident morphological alteration with aging and maintains the growth trend in subadults. In practice, these outcomes indicate that photoanthropometry combined with quadratic modeling may be used for understanding growth trends and patterns of the human face in health sciences, but may not be accurately enough to support criminal investigations in the forensic sciences.

Future studies in the field should investigate different populations in order to enable the extrapolation of the present outcomes worldwide. Statistical methods should include different data modeling, such as non-linear equations to explore the behavior of the PAIs from a different scope. Moreover, this study used a large sample stratified in 12 age groups to overcome the need for a longitudinal assessment of the development of the human face. However, longitudinal sampling is also encouraged as an alternative approach to validate outcomes obtained in the present study.

## **Conclusion**

This study contributed to the scientific literature by addressing facial growth within a highly standardized sample and dedicated statistics. The main outcomes observed with these methods consisted of the better performance of the quadratic model to describe the morphological facial alterations with aging; the vertical facial growth of the face as the most altered photoanthropometric indicator over the time; and the distinctive growth pattern between

females and males. However, health and forensic science professionals must note that the quality of the quadratic modeling decreases when the prediction of growth reaches the age range of subadults.

### **Acknowledgements**

The authors express their gratitude to the Technical and Scientific Section of the Brazilian Federal Police, especially to the Unit of Forensic Electronics and Multimedia of the National Institute of Criminalistics, as well as to Edmar Antônio da Silva, for the development of SAFF-2D® software package and FACISGroup (Forensic Craniofacial Identification Scientific Group – Brazil). Funding: This work was supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – CAPES [funding number 0025, 2014].

### **References**

- Bicalho, G.C., Alves, M.C.A., Porto, L.F., Machado, C.E.P. & Vidal, F.B. (2018). Solving the facial growth problem in the biometric face recognition using photo-anthropometric ratios by iris normalization, *International Workshop on Biometrics and Forensics*, 1, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1109/IWBF.2018.8401553>
- Bishara, S.E. (2000). Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthodontist*, 70, 471-483. DOI: [http://doi.org/10.1043/0003-3219\(2000\)070<0471:FADCIA>2.0.CO;2](http://doi.org/10.1043/0003-3219(2000)070<0471:FADCIA>2.0.CO;2)
- Borges, D.L., Vidal, F.B., Flores, M.R.P., Melani, R.F.H., Guimarães, M.A. & Machado, C.E.P. (2018). Photoanthropometric face iridial proportions for age estimation: An investigation using features selected via a joint mutual information criterion. *Forensic Science International*, 284, 9-14. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.12.011>

- Cattaneo, C., Ritz-Timme, S., Gabriel, P., Gibelli, D., Giudici, E., Poppa, P., Nohrden, D., Assmann, S., Schmitt R. & Grandi M. (2009). The difficult issue of age assessment on pedo-pornographic material. *Forensic Science International*, 183, 21-24. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.09.005>
- Cattaneo, C., Obertová, Z., Ratnayake, M., Marasciuolo, L., Tutkuvienė, J., Poppa, P., Gibelli, D., Gabriel, P. & Ritz-Timme, S. (2012). Can facial proportions taken from images be of use for ageing in cases of suspected child pornography? A pilot study. *International Journal of Legal Medicine*, 126, 139-144. <http://doi.org/10.1007/s00414-011-0564-7>
- Charman, S.D. & Carol, R.N. (2012). Age-progressed images may harm recognition of missing children by increasing the number of plausible targets. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1, 171-8. <http://doi.org/10.1016/j.jarmac.2012.07.008>
- Davis, J.P., Valentine, T. & Davis, R.E. (2010) Computer assisted photo-anthropometric analyses of full-face and profile facial images. *Forensic Science International*, 200, 165-176. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.04.012>
- Enlow, D.H. (1990) *Facial Growth*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders.
- Erickson, W.B., Lampinen, J.M., Frowd, C.D. & Mahoney, G. (2017). When age-progressed images are unreliable: The roles of external features and age range. *Science & Justice*, 57, 136-143. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.scijus.2016.11.006>
- Flores, M.R.P. & Machado, C.E.P. (2017). *Manual of facial photoanthropometry: landmarks in frontal view from visual references*. 1st ed. Brasília: National Institute of Criminalistics.
- Flores, M.R.P., Machado, C.E.P., Gallidabino, M.D., Arruda, G.H.M., Silva, R.H.A., Vidal, F.B. & Melani, R.F.H. (2018). Comparative Assessment of a Novel Photo-anthropometric landmark-positioning approach for the analysis of facial structures on two-dimensional images. *Journal of Forensic Sciences*. DOI: <http://doi.org/10.1111/1556-4029.13935> (epub).

- Hsieh, T.Y., Dedhia, R. & Tollefson, T.T. (2018). Cleft rhinoplasty: Strategies for the multiply operated nose. *Facial Plastic Surgery*, 34, 290-297. DOI: [http://doi.org/ 10.1055/s-0038-1653986](http://doi.org/10.1055/s-0038-1653986)
- Isçan, M.Y. & Helmer, R.P. (1993). *Forensic analysis of the skull*. 1st ed. New York: Wiley-Liss.
- Kleinberg, K.F., Pharm, B., Vanesiz, P. & Burton, M.A. (2007). Failure of anthropometry as a facial identification technique using high quality photographs. *Journal of Forensic Sciences*, 52, 779-783. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00458.x>
- Koudelová, J., Dupej, J., Brůžek, J., Sedlak, P. & Velemínská, J. (2015). Modelling of facial growth in Czech children based on longitudinal data: Age progression from 12 to 15 years using 3D surface models. *Forensic Science International*, 248, 33-40. <http://doi.org/> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.12.005>
- Lampinen, J., Arnal, J.D., Adams, J., Courtney, K. & Hicks, J.L. (2012). Forensic age progression and the search for missing children. *Psychology, Crime & Law*, 18, 405-415. DOI: <http://doi.org/> <https://doi.org/10.1080/1068316X.2010.499873>
- Lampinen, J.M., Miller, J.T. & Dehon, H. (2012). Depicting the missing: Prospective and retrospective person memory for age progressed images. *Applied Cognitive Psychology*, 26, 167-173. DOI: <https://doi.org/10.1002/acp.1819>
- Machado, C.E.P, Flores, M.R.P., Lima, L.N.C., Tinoco, R.L.R., Franco, A., Bezerra, A.C.B., Evison, M.P. & Guimarães, M.A. (2017). A new approach for the analysis of facial growth and age estimation: Iris ratio. *PLoS One*, 12, e0180330. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0180330>
- Mandarin-de-Lacerda, C.A. & Urania-Alves, M. (1993). Growth allometry of the human face: analysis of the osseous component of the mid and lower face of Brazilian fetuses. *Annals of Anatomy*, 175, 475-479.

- Martinelli, M., Girardi, A., Cura, F., Nouri, N., Pinto, V., Carinci, F., Morselli, P.G., Salehi, M. & Scapoli, L. (2016). Non-syndromic cleft lip with or without cleft palate in Asian populations: Association analysis on three gene polymorphisms of the folate pathway. *Archives of Oral Biology*, 61, 79-82. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2015.10.019>
- Moreton, R. & Morley, J. (2011). Investigation into the use of photoanthropometry in facial image comparison. *Forensic Science International*, 212, 231-237. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.06.023>
- Morewitz, S.J. & Colls, C.S. (2016). *Handbook of Missing Persons*. Cham: Springer International Publishing.
- Moss, M.L. (1964). Vertical growth of the human face. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 50, 359-376. DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(64\)90176-9](https://doi.org/10.1016/0002-9416(64)90176-9)
- Rafai, N., Lemos, M., Kennes, L.N., Hawari, A., Gerhardt-Szép, S. & Classen-Link, I. (2016). Anatomy meets dentistry! Linking anatomy and clinical practice in the preclinical dental curriculum. *BMC Medical Education*, 16, 305. DOI: <http://doi.org/10.1186/s12909-016-0825-8>
- Ratnayake, M., Obertová, Z., Dose M., Gabriel, P., Bröker, H.M., Brauckmann, M., Barkus, A., Rizgeliene, R., Tutkuvienė, J., Ritz-Timme, S., Marasciulo, L., Gibelli, D. & Cattaneo, C. (2014). The juvenile face as a suitable age indicator in child pornography cases: a pilot study on the reliability of automated and visual estimation approaches. *International Journal of Legal Medicine*, 128, 803-808. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00414-013-0875-y>
- Ricanek, K. & Boone, E. (2005). The effect of normal adult aging on standard PCA face recognition accuracy rates. *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks*, 1, 2018-2023. DOI: <http://doi.org/10.1109/IJCNN.2005.1556210>
- Righi, G., Peissig, J.J. & Tarr, M.J. (2012). Recognizing disguised faces. *Visual Cognition*, 20, 143-169. DOI: <https://doi.org/10.1080/13506285.2012.654624>



- Scandrett, C.M., Solomon, C.J. & Gibson, S.J. (2006). A person-specific, rigorous aging model of the human face. *Pattern Recognition Letters*, 27, 1776-1787. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2006.02.007>
- Soliman, A., Sanctis, V., Elalaily, R. & Bedair, S. (2014). Advances in pubertal growth and factors influencing it: Can we increase pubertal growth? *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 18, S53-62. DOI: <http://doi.org/10.4103/2230-8210.145075>
- Souza-Silva, B.N., Vieira, W.A., Bernardino, Í.M., Batista, M.J., Bittencourt, M.A.V. & Paranhos, L.R. (2018). Non-syndromic tooth agenesis patterns and their association with other dental anomalies: A retrospective study. *Archives of Oral Biology*, 96, 26-32. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.08.014>
- Taylor, K.T. (2000). *Forensic Art and Illustration*. 1st ed. Boca Raton: CRC Press.
- Temporini, H. (2012). Child pornography and the internet. *The Psychiatric Clinics of North America*, 35, 821-835. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.psc.2012.08.004>
- Turk, M. & Pentland, A. (1991). Eigenfaces for recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3, 71-86. DOI: <https://doi.org/10.1162/jocn.1991.3.1.71>
- Valentine, T. (2001). *Face-space models of face recognition*. In: Wenger, M.J. & Townsend, J.T. Computational, geometric, and process perspectives on facial cognition - contexts and challenges. 1st ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Van der Beek, M.C.J., Hoeksma, J.B. & Prah-Andersen, B. (1991). Vertical facial growth: a longitudinal study from 7 to 14 years of age. *European Journal of Orthodontics*, 13, 202-208.
- Von Elm, E., Altman, D.G., Egger, M., Pocock, S.J., Vandenbroucke, J.P., STROBE Initiative (2008). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61, 344-349. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>

Wilkinson, C. & Rynn, C. (2012). *Craniofacial identification*. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Yang, Y. (2005). Can the strengths of AIC and BIC be shared? A conflict between model identification and regression estimation. *Biometrika*, 92, 937-950. DOI: <http://doi.org/10.1093/biomet/92.4.937>

## Appendices

Appendix 1 – Description of the 208 photoanthropometric indicators (PAIs)

PAIs	Landmarks	Description
PAI_0	al_d-al_e   al_e-al_d	Nose width
PAI_1	al_d-ch_d   al_e-ch_e	Wing of the nose - Labial Commissure (Same side)
PAI_2	al_d-ch_e   al_e-ch_d	Wing of the nose - Labial Commissure (Different side)
PAI_3	al_d-cph_d   al_e-cph_e	Wing of the nose - Crista philtri (Same side)
PAI_4	al_d-cph_e   al_e-cph_d	Wing of the nose - Crista philtri (Different side)
PAI_5	al_d-ec_d   al_e-ec_e	Wing of the nose - Ectocanthion (Same side)
PAI_6	al_d-ec_e   al_e-ec_d	Wing of the nose - Ectocanthion (Different side)
PAI_7	al_d-en_d   al_e-en_e	Wing of the nose - Endocanthion (Same side)
PAI_8	al_d-en_e   al_e-en_d	Wing of the nose - Endocanthion (Different side)
PAI_9	al_d-g   al_e-g	Wing of the nose - Glabella
PAI_10	al_d-gn   al_e-gn	Wing of the nose - Chin
PAI_11	al_d-go_d   al_e-go_e	Wing of the nose - Gonion (Same side)
PAI_12	al_d-go_e   al_e-go_d	Wing of the nose - Gonion (Different side)
PAI_13	al_d-il_d   al_e-il_e	Wing of the nose - Lateral iris (Same side)
PAI_14	al_d-il_e   al_e-il_d	Wing of the nose - Lateral iris (Different side)
PAI_15	al_d-im_d   al_e-im_e	Wing of the nose - Medial iris (Same side)
PAI_16	al_d-im_e   al_e-im_d	Wing of the nose - Medial iris (Different side)
PAI_17	al_d-li   al_e-li	Wing of the nose - Lower lip
PAI_18	al_d-ls   al_e-ls	Wing of the nose - Upper lip
PAI_19	al_d-mid   al_e-mid	Wing of the nose - Midnasal
PAI_20	al_d-n   al_e-n	Wing of the nose - Nasion
PAI_21	al_d-pu_d   al_e-pu_e	Wing of the nose - Pupil (Same side)
PAI_22	al_d-pu_e   al_e-pu_d	Wing of the nose - Pupil (Different side)
PAI_23	al_d-sn   al_e-sn	Wing of the nose - Base of the nose
PAI_24	al_d-sto   al_e-sto	Wing of the nose - Stomion
PAI_25	al_d-zy_d   al_e-zy_e	Wing of the nose - Zygion (Same side)
PAI_26	al_d-zy_e   al_e-zy_d	Wing of the nose - Zygion (Different side)
PAI_27	ch_d-ch_e   ch_e-ch_d	Mouth width
PAI_28	ch_d-cph_d   ch_e-cph_e	Labial Commissure - Crista philtri (Same side)

PAI_29	ch_d-cph_e   ch_e-cph_d	Labial Commissure - Crista philtri (Different side)
PAI_30	ch_d-ec_d   ch_e-ec_e	Labial Commissure - Ectocanthion (Same side)
PAI_31	ch_d-ec_e   ch_e-ec_d	Labial Commissure - Ectocanthion (Different side)
PAI_32	ch_d-en_d   ch_e-en_e	Labial Commissure - Endocanthion (Same side)
PAI_33	ch_d-en_e   ch_e-en_d	Labial Commissure - Endocanthion (Different side)
PAI_34	ch_d-g   ch_e-g	Labial Commissure - Glabella
PAI_35	ch_d-gn   ch_e-gn	Labial Commissure - Chin
PAI_36	ch_d-go_d   ch_e-go_e	Labial Commissure - Gonion (Same side)
PAI_37	ch_d-go_e   ch_e-go_d	Labial Commissure - Gonion (Different side)
PAI_38	ch_d-il_d   ch_e-il_e	Labial Commissure - Lateral iris (Same side)
PAI_39	ch_d-il_e   ch_e-il_d	Labial Commissure - Lateral iris (Different side)
PAI_40	ch_d-im_d   ch_e-im_e	Labial Commissure - Medial iris (Same side)
PAI_41	ch_d-im_e   ch_e-im_d	Labial Commissure - Medial iris (Different side)
PAI_42	ch_d-li   ch_e-li	Labial Commissure - Lower lip
PAI_43	ch_d-ls   ch_e-ls	Labial Commissure - Upper lip
PAI_44	ch_d-mid   ch_e-mid	Labial Commissure - Midnasal
PAI_45	ch_d-n   ch_e-n	Labial Commissure - Nasion
PAI_46	ch_d-pu_d   ch_e-pu_e	Labial Commissure - Pupil (Same side)
PAI_47	ch_d-pu_e   ch_e-pu_d	Labial Commissure - Pupil (Different side)
PAI_48	ch_d-sn   ch_e-sn	Labial Commissure - Base of the nose
PAI_49	ch_d-sto   ch_e-sto	Labial Commissure - Stomion
PAI_50	ch_d-zy_d   ch_e-zy_e	Labial Commissure - Zygion (Same side)
PAI_51	ch_d-zy_e   ch_e-zy_d	Labial Commissure - Zygion (Different side)
PAI_52	cph_d-cph_e   cph_e-cph_d	Width of the crista philtri
PAI_53	cph_d-ec_d   cph_e-ec_e	Crista philtri - Ectocanthion (Same side)
PAI_54	cph_d-ec_e   cph_e-ec_d	Crista philtri - Ectocanthion (Different side)
PAI_55	cph_d-en_d   cph_e-en_e	Crista philtri - Endocanthion (Same side)
PAI_56	cph_d-en_e   cph_e-en_d	Crista philtri - Endocanthion (Different side)
PAI_57	cph_d-g   cph_e-g	Crista philtri - Glabella
PAI_58	cph_d-gn   cph_e-gn	Crista philtri - Chin
PAI_59	cph_d-go_d   cph_e-go_e	Crista philtri - Gonion (Same side)
PAI_60	cph_d-go_e   cph_e-go_d	Crista philtri - Gonion (Different side)
PAI_61	cph_d-il_d   cph_e-il_e	Crista philtri - Lateral iris (Same side)
PAI_62	cph_d-il_e   cph_e-il_d	Crista philtri - Lateral iris (Different side)
PAI_63	cph_d-im_d   cph_e-im_e	Crista philtri - Medial iris (Same side)
PAI_64	cph_d-im_e   cph_e-im_d	Crista philtri - Medial iris (Different side)
PAI_65	cph_d-li   cph_e-li	Crista philtri - Lower lip
PAI_66	cph_d-ls   cph_e-ls	Crista philtri - Upper lip
PAI_67	cph_d-mid   cph_e-mid	Crista philtri - Midnasal
PAI_68	cph_d-n   cph_e-n	Crista philtri - Nasion
PAI_69	cph_d-pu_d   cph_e-pu_e	Crista philtri - Pupil (Same side)
PAI_70	cph_d-pu_e   cph_e-pu_d	Crista philtri - Pupil (Different side)
PAI_71	cph_d-sn   cph_e-sn	Crista philtri - Base of the nose
PAI_72	cph_d-sto   cph_e-sto	Crista philtri - Stomion
PAI_73	cph_d-zy_d   cph_e-zy_e	Crista philtri - Zygion (Same side)

PAI_74	cph_d-zy_e   cph_e-zy_d	Crista philtri - Zygion (Different side)
PAI_75	ec_d-ec_e   ec_e-ec_d	Width of the ectocanthion
PAI_76	ec_d-en_d   ec_e-en_e	Eye width
PAI_77	ec_d-en_e   ec_e-en_d	Ectocanthion - Endocanthion (Different side)
PAI_78	ec_d-g   ec_e-g	Ectocanthion - Glabella
PAI_79	ec_d-gn   ec_e-gn	Ectocanthion - Chin
PAI_80	ec_d-go_d   ec_e-go_e	Ectocanthion - Gonion (Same side)
PAI_81	ec_d-go_e   ec_e-go_d	Ectocanthion - Gonion (Different side)
PAI_82	ec_d-il_d   ec_e-il_e	Ectocanthion - Lateral iris (Same side)
PAI_83	ec_d-il_e   ec_e-il_d	Ectocanthion - Lateral iris (Different side)
PAI_84	ec_d-im_d   ec_e-im_e	Ectocanthion - Medial iris (Same side)
PAI_85	ec_d-im_e   ec_e-im_d	Ectocanthion - Medial iris (Different side)
PAI_86	ec_d-li   ec_e-li	Ectocanthion - Lower lip
PAI_87	ec_d-ls   ec_e-ls	Ectocanthion - Upper lip
PAI_88	ec_d-mid   ec_e-mid	Ectocanthion - Midnasal
PAI_89	ec_d-n   ec_e-n	Ectocanthion - Nasion
PAI_90	ec_d-pu_d   ec_e-pu_e	Ectocanthion - Pupil (Same side)
PAI_91	ec_d-pu_e   ec_e-pu_d	Ectocanthion - Pupil (Different side)
PAI_92	ec_d-sn   ec_e-sn	Ectocanthion - Base of the nose
PAI_93	ec_d-sto   ec_e-sto	Ectocanthion - Stomion
PAI_94	ec_d-zy_d   ec_e-zy_e	Ectocanthion - Zygion (Same side)
PAI_95	ec_d-zy_e   ec_e-zy_d	Ectocanthion - Zygion (Different side)
PAI_96	en_d-en_e   en_e-en_d	Inter-canthion width
PAI_97	en_d-g   en_e-g	Endocanthion - Glabella
PAI_98	en_d-gn   en_e-gn	Endocanthion - Chin
PAI_99	en_d-go_d   en_e-go_e	Endocanthion - Gonion (Same side)
PAI_100	en_d-go_e   en_e-go_d	Endocanthion - Gonion (Different side)
PAI_101	en_d-il_d   en_e-il_e	Endocanthion - Lateral iris (Same side)
PAI_102	en_d-il_e   en_e-il_d	Endocanthion - Lateral iris (Different side)
PAI_103	en_d-im_d   en_e-im_e	Endocanthion - Medial iris (Same side)
PAI_104	en_d-im_e   en_e-im_d	Endocanthion - Medial iris (Different side)
PAI_105	en_d-li   en_e-li	Endocanthion - Lower lip
PAI_106	en_d-ls   en_e-ls	Endocanthion - Upper lip
PAI_107	en_d-mid   en_e-mid	Endocanthion - Midnasal
PAI_108	en_d-n   en_e-n	Endocanthion - Nasion
PAI_109	en_d-pu_d   en_e-pu_e	Endocanthion - Pupil (Same side)
PAI_110	en_d-pu_e   en_e-pu_d	Endocanthion - Pupil (Different side)
PAI_111	en_d-sn   en_e-sn	Endocanthion - Base of the nose
PAI_112	en_d-sto   en_e-sto	Endocanthion - Stomion
PAI_113	en_d-zy_d   en_e-zy_e	Endocanthion - Zygion (Same side)
PAI_114	en_d-zy_e   en_e-zy_d	Endocanthion - Zygion (Different side)
PAI_115	g-gn	Height of the face
PAI_116	g-go_d   g-go_e	Glabella - Gonion (Same side)
PAI_117	g-il_d   g-il_e	Glabella - Gonion (Different side)
PAI_118	g-im_d   g-im_e	Glabella - Medial iris
PAI_119	g-li	Glabella - Upper lip

PAI_120	g-ls	Glabella - Lower lip
PAI_121	g-mid	Glabella Midnasal
PAI_122	g-n	Glabella - Nasion
PAI_123	g-pu_d   g-pu_e	Glabella - Pupil
PAI_124	g-sn	Glabella - Base of the nose
PAI_125	g-sto	Glabella - Stomion
PAI_126	g-zy_d   g-zy_e	Glabella - Zygion
PAI_127	gn-go_d   gn-go_e	Chin - Gonion
PAI_128	gn-il_d   gn-il_e	Chin - Lateral iris
PAI_129	gn-im_d   gn-im_e	Chin - Medial iris
PAI_130	gn-li	Chin - Lower lip
PAI_131	gn-ls	Chin - Upper lip
PAI_132	gn-mid	Chin - Midnasal
PAI_133	gn-n	Chin - Nasion
PAI_134	gn-pu_d   gn-pu_e	Chin - Pupil
PAI_135	gn-sn	Chin - Base of the nose
PAI_136	gn-sto	Chin - Stomion
PAI_137	gn-zy_d   gn-zy_e	Chin - Zygion
PAI_138	go_d-go_e   go_e-go_d	Inter-gonion width
PAI_139	go_d-il_d   go_e-il_e	Gonion - Lateral iris (Same side)
PAI_140	go_d-il_e   go_e-il_d	Gonion - Lateral iris (Different side)
PAI_141	go_d-im_d   go_e-im_e	Gonion - Medial iris (Same side)
PAI_142	go_d-im_e   go_e-im_d	Gonion - Medial iris (Different side)
PAI_143	go_d-li   go_e-li	Gonion - Lower lip
PAI_144	go_d-ls   go_e-ls	Gonion - Upper lip
PAI_145	go_d-mid   go_e-mid	Gonion - Midnasal
PAI_146	go_d-n   go_e-n	Gonion - Nasion
PAI_147	go_d-pu_d   go_e-pu_e	Gonion - Pupil (Same side)
PAI_148	go_d-pu_e   go_e-pu_d	Gonion - Pupil (Different side)
PAI_149	go_d-sn   go_e-sn	Gonion - Base of the nose
PAI_150	go_d-sto   go_e-sto	Gonion - Stomion
PAI_151	go_d-zy_d   go_e-zy_e	Gonion - Zygion (Same side)
PAI_152	go_d-zy_e   go_e-zy_d	Gonion - Zygion (Different side)
PAI_153	il_d-il_e   il_e-il_d	Maximum iris width
PAI_154	il_d-im_d   il_e-im_e	Diameter of the iris
PAI_155	il_d-im_e   il_e-im_d	Lateral iris - Medial iris (Different side)
PAI_156	il_d-li   il_e-li	Lateral iris - Upper lip
PAI_157	il_d-ls   il_e-ls	Lateral iris - Upper lip
PAI_158	il_d-mid   il_e-mid	Lateral iris - Midnasal
PAI_159	il_d-n   il_e-n	Lateral iris - Nasion
PAI_160	il_d-pu_d   il_e-pu_e	Lateral iris - Pupil (Same side)
PAI_161	il_d-pu_e   il_e-pu_d	Lateral iris - Pupil (Different side)
PAI_162	il_d-sn   il_e-sn	Lateral iris - Base of the nose
PAI_163	il_d-sto   il_e-sto	Lateral iris - Stomion
PAI_164	il_d-zy_d   il_e-zy_e	Lateral iris - Zygion (Same side)
PAI_165	il_d-zy_e   il_e-zy_d	Lateral iris - Zygion (Different side)

PAI_166	im_d-im_e   im_e-im_d	Minimum iris width
PAI_167	im_d-li   im_e-li	Medial iris - Lower lip
PAI_168	im_d-ls   im_e-ls	Medial iris - Upper lip
PAI_169	im_d-mid   im_e-mid	Medial iris - Midnasal
PAI_170	im_d-n   im_e-n	Medial iris - Nasion
PAI_171	im_d-pu_d   im_e-pu_e	Medial iris - Pupil (Same side)
PAI_172	im_d-pu_e   im_e-pu_d	Medial iris - Pupil (Different side)
PAI_173	im_d-sn   im_e-sn	Medial iris - Base of the nose
PAI_174	im_d-sto   im_e-sto	Medial iris - Stomion
PAI_175	im_d-zy_d   im_e-zy_e	Medial iris - Zygion (Same side)
PAI_176	im_d-zy_e   im_e-zy_d	Medial iris - Zygion (Different side)
PAI_177	li-ls	Lip height
PAI_178	li-mid	Lower lip - Midnasal
PAI_179	li-n	Lower lip - Nasion
PAI_180	li-pu_d   li-pu_e	Lower lip - Pupil
PAI_181	li-sn	Lower lip - Base of the nose
PAI_182	li-sto	Lower lip - Stomion
PAI_183	li-zy_d   li-zy_e	Lower lip - Zygion
PAI_184	ls-mid	Upper lip - Midnasal
PAI_185	ls-n	Upper lip - Nasion
PAI_186	ls-pu_d   ls-pu_e	Upper lip - Pupil
PAI_187	ls-sn	Upper lip - Base of the nose
PAI_188	ls-sto	Upper lip - Stomion
PAI_189	ls-zy_d   ls-zy_e	Upper lip - Zygion
PAI_190	mid-n	Midnasal - Nasion
PAI_191	mid-pu_d   mid-pu_e	Midnasal - Pupil
PAI_192	mid-sn	Midnasal - Base of the nose
PAI_193	mid-sto	Midnasal - Stomion
PAI_194	mid-zy_d   mid-zy_e	Midnasal - Zygion
PAI_195	n-pu_d   n-pu_e	Nasion - Pupil
PAI_196	n-sn	Nose height
PAI_197	n-sto	Nasion - Stomion
PAI_198	n-zy_d   n-zy_e	Nasion - Zygion
PAI_199	pu_d-pu_e   pu_e-pu_d	Inter-pupil width
PAI_200	pu_d-sn   pu_e-sn	Pupil - Base of the nose
PAI_201	pu_d-sto   pu_e-sto	Pupil - Stomion
PAI_202	pu_d-zy_d   pu_e-zy_e	Pupil - Zygion (Same side)
PAI_203	pu_d-zy_e   pu_e-zy_d	Pupil - Zygion (Different side)
PAI_204	sn-sto	Base of the nose - Stomion
PAI_205	sn-zy_d   sn-zy_e	Base of the nose - Zygion
PAI_206	sto-zy_d   sto-zy_e	Stomion - Zygion
PAI_207	zy_d-zy_e   zy_e-zy_d	Face width















Appendix 3 – Behavior of all (n=208) the photoanthropometric indicators (PAI) in function of age distributed based on sex

PAI	Factor	Females				Males			
		$\beta$	SE	CI (95%)	p	$\beta$	SE	CI95%	p
0	Intercept	2.288	0.036	[2.217; 2.359]	0.000	2.184	0.032	[2.121; 2.247]	0.000
	Age	0.070	0.006	[0.057; 0.082]	0.000	0.078	0.006	[0.067; 0.090]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
1	Intercept	1.764	0.032	[1.702; 1.827]	0.000	1.830	0.032	[1.766; 1.893]	0.000
	Age	0.077	0.006	[0.066; 0.088]	0.000	0.068	0.006	[0.056; 0.079]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
2	Intercept	3.018	0.039	[2.94; 3.095]	0.000	3.029	0.039	[2.953; 3.106]	0.000
	Age	0.127	0.007	[0.114; 0.141]	0.000	0.116	0.007	[0.102; 0.130]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
3	Intercept	1.522	0.025	[1.473; 1.571]	0.000	1.576	0.025	[1.527; 1.626]	0.000
	Age	0.062	0.004	[0.053; 0.070]	0.000	0.047	0.005	[0.038; 0.056]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
4	Intercept	1.930	0.027	[1.877; 1.984]	0.000	1.934	0.026	[1.883; 1.986]	0.000
	Age	0.083	0.005	[0.074; 0.093]	0.000	0.076	0.005	[0.067; 0.085]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
5	Intercept	2.778	0.041	[2.698; 2.858]	0.000	2.810	0.039	[2.734; 2.885]	0.000
	Age	0.120	0.007	[0.106; 0.134]	0.000	0.082	0.007	[0.069; 0.096]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
6	Intercept	4.653	0.048	[4.560; 4.746]	0.000	4.608	0.044	[4.521; 4.695]	0.000
	Age	0.158	0.008	[0.142; 0.175]	0.000	0.132	0.008	[0.116; 0.147]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
7	Intercept	1.902	0.034	[1.836; 1.969]	0.000	1.934	0.036	[1.863; 2.005]	0.000
	Age	0.110	0.006	[0.098; 0.121]	0.000	0.088	0.006	[0.075; 0.101]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
8	Intercept	2.962	0.036	[2.891; 3.032]	0.000	2.938	0.036	[2.867; 3.009]	0.000
	Age	0.120	0.006	[0.108; 0.133]	0.000	0.108	0.006	[0.095; 0.121]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
9	Intercept	3.322	0.042	[3.239; 3.405]	0.000	3.296	0.046	[3.205; 3.386]	0.000
	Age	0.152	0.007	[0.137; 0.166]	0.000	0.123	0.008	[0.107; 0.139]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
10	Intercept	4.098	0.062	[3.976; 4.219]	0.000	3.995	0.072	[3.854; 4.136]	0.000
	Age	0.217	0.011	[0.195; 0.238]	0.000	0.222	0.013	[0.197; 0.247]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
11	Intercept	3.118	0.048	[3.025; 3.212]	0.000	3.065	0.046	[2.975; 3.154]	0.000
	Age	0.100	0.008	[0.083; 0.116]	0.000	0.087	0.008	[0.071; 0.103]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; 0.000]	0.001
12	Intercept	5.204	0.064	[5.078; 5.33]	0.000	5.024	0.064	[4.898; 5.151]	0.000
	Age	0.148	0.011	[0.126; 0.170]	0.000	0.150	0.011	[0.127; 0.172]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
13	Intercept	2.569	0.039	[2.492; 2.645]	0.000	2.612	0.038	[2.537; 2.687]	0.000
	Age	0.116	0.007	[0.103; 0.130]	0.000	0.083	0.007	[0.069; 0.096]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
14	Intercept	4.265	0.043	[4.181; 4.349]	0.000	4.234	0.040	[4.155; 4.313]	0.000
	Age	0.144	0.008	[0.129; 0.158]	0.000	0.121	0.007	[0.107; 0.135]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
15	Intercept	2.211	0.039	[2.134; 2.287]	0.000	2.220	0.041	[2.14; 2.301]	0.000
	Age	0.119	0.007	[0.106; 0.132]	0.000	0.093	0.007	[0.079; 0.107]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
16	Intercept	3.444	0.042	[3.361; 3.526]	0.000	3.362	0.044	[3.275; 3.448]	0.000
	Age	0.149	0.007	[0.134; 0.163]	0.000	0.138	0.008	[0.123; 0.154]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
17	Intercept	2.462	0.035	[2.392; 2.531]	0.000	2.396	0.039	[2.319; 2.473]	0.000
	Age	0.127	0.006	[0.115; 0.139]	0.000	0.130	0.007	[0.116; 0.144]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000

18	Intercept	1.793	0.025	[1.744; 1.842]	0.000	1.796	0.027	[1.744; 1.848]	0.000
	Age	0.074	0.004	[0.065; 0.082]	0.000	0.067	0.005	[0.057; 0.076]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
19	Intercept	2.344	0.036	[2.274; 2.414]	0.000	2.298	0.039	[2.222; 2.373]	0.000
	Age	0.111	0.006	[0.099; 0.123]	0.000	0.094	0.007	[0.081; 0.108]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
20	Intercept	2.846	0.037	[2.772; 2.919]	0.000	2.801	0.041	[2.722; 2.881]	0.000
	Age	0.117	0.007	[0.105; 0.13]	0.000	0.094	0.007	[0.080; 0.109]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
21	Intercept	2.346	0.039	[2.269; 2.423]	0.000	2.370	0.040	[2.292; 2.447]	0.000
	Age	0.119	0.007	[0.105; 0.132]	0.000	0.090	0.007	[0.076; 0.103]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
22	Intercept	3.845	0.042	[3.761; 3.928]	0.000	3.789	0.042	[3.706; 3.871]	0.000
	Age	0.146	0.007	[0.132; 0.161]	0.000	0.129	0.007	[0.114; 0.143]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
23	Intercept	1.178	0.019	[1.14; 1.216]	0.000	1.138	0.017	[1.105; 1.171]	0.000
	Age	0.050	0.003	[0.043; 0.057]	0.000	0.048	0.003	[0.042; 0.054]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
24	Intercept	2.049	0.026	[1.999; 2.100]	0.000	2.033	0.028	[1.979; 2.088]	0.000
	Age	0.085	0.005	[0.076; 0.094]	0.000	0.081	0.005	[0.071; 0.09]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
25	Intercept	3.978	0.053	[3.875; 4.081]	0.000	4.045	0.053	[3.941; 4.149]	0.000
	Age	0.087	0.009	[0.069; 0.105]	0.000	0.045	0.009	[0.026; 0.063]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.043
26	Intercept	6.114	0.061	[5.995; 6.233]	0.000	6.076	0.059	[5.96; 6.192]	0.000
	Age	0.145	0.011	[0.124; 0.166]	0.000	0.115	0.011	[0.095; 0.136]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
27	Intercept	2.583	0.043	[2.498; 2.668]	0.000	2.667	0.045	[2.579; 2.755]	0.000
	Age	0.151	0.008	[0.136; 0.166]	0.000	0.113	0.008	[0.097; 0.129]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
28	Intercept	1.118	0.024	[1.072; 1.165]	0.000	1.152	0.025	[1.104; 1.200]	0.000
	Age	0.052	0.004	[0.044; 0.060]	0.000	0.039	0.004	[0.030; 0.047]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
29	Intercept	1.675	0.028	[1.619; 1.73]	0.000	1.693	0.029	[1.636; 1.751]	0.000
	Age	0.095	0.005	[0.086; 0.105]	0.000	0.082	0.005	[0.072; 0.092]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
30	Intercept	4.194	0.047	[4.101; 4.287]	0.000	4.192	0.050	[4.094; 4.29]	0.000
	Age	0.168	0.008	[0.151; 0.184]	0.000	0.144	0.009	[0.127; 0.162]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
31	Intercept	5.767	0.053	[5.663; 5.871]	0.000	5.821	0.056	[5.710; 5.931]	0.000
	Age	0.240	0.009	[0.221; 0.258]	0.000	0.191	0.010	[0.171; 0.211]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000
32	Intercept	3.676	0.044	[3.591; 3.762]	0.000	3.750	0.048	[3.655; 3.845]	0.000
	Age	0.179	0.008	[0.164; 0.194]	0.000	0.155	0.009	[0.138; 0.172]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
33	Intercept	4.399	0.047	[4.308; 4.490]	0.000	4.476	0.051	[4.376; 4.575]	0.000
	Age	0.205	0.008	[0.189; 0.221]	0.000	0.174	0.009	[0.156; 0.192]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
34	Intercept	5.057	0.053	[4.953; 5.16]	0.000	5.095	0.058	[4.981; 5.209]	0.000
	Age	0.228	0.009	[0.21; 0.246]	0.000	0.191	0.010	[0.171; 0.211]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
35	Intercept	2.528	0.042	[2.445; 2.611]	0.000	2.436	0.049	[2.341; 2.532]	0.000
	Age	0.165	0.007	[0.150; 0.179]	0.000	0.160	0.009	[0.143; 0.177]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
36	Intercept	2.467	0.045	[2.378; 2.557]	0.000	2.302	0.048	[2.207; 2.397]	0.000
	Age	0.025	0.008	[0.009; 0.040]	0.002	0.037	0.009	[0.021; 0.054]	0.000
	Age <sup>2</sup>	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.151	0.000	0.000	[-0.001; 0.001]	0.724
37	Intercept	5.054	0.064	[4.928; 5.180]	0.000	4.966	0.067	[4.834; 5.098]	0.000

	Age	0.174	0.011	[0.152; 0.196]	0.000	0.150	0.012	[0.127; 0.174]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	4.129	0.047	[4.036; 4.222]	0.000	4.168	0.051	[4.068; 4.267]	0.000
38	Age	0.174	0.008	[0.157; 0.190]	0.000	0.149	0.009	[0.131; 0.166]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	5.488	0.050	[5.389; 5.587]	0.000	5.562	0.054	[5.456; 5.668]	0.000
39	Age	0.228	0.009	[0.211; 0.245]	0.000	0.183	0.010	[0.164; 0.202]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	3.957	0.047	[3.866; 4.049]	0.000	4.003	0.051	[3.903; 4.103]	0.000
40	Age	0.181	0.008	[0.165; 0.197]	0.000	0.155	0.009	[0.137; 0.173]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.847	0.051	[4.747; 4.947]	0.000	4.876	0.057	[4.765; 4.987]	0.000
41	Age	0.229	0.009	[0.212; 0.247]	0.000	0.197	0.010	[0.177; 0.217]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000
	Intercept	1.359	0.025	[1.311; 1.408]	0.000	1.369	0.024	[1.321; 1.416]	0.000
42	Age	0.091	0.004	[0.082; 0.099]	0.000	0.074	0.004	[0.065; 0.082]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	1.357	0.022	[1.314; 1.401]	0.000	1.398	0.024	[1.351; 1.445]	0.000
43	Age	0.074	0.004	[0.066; 0.082]	0.000	0.057	0.004	[0.049; 0.066]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
	Intercept	4.029	0.045	[3.942; 4.117]	0.000	4.055	0.049	[3.959; 4.150]	0.000
44	Age	0.189	0.008	[0.174; 0.205]	0.000	0.161	0.009	[0.144; 0.178]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.562	0.047	[4.469; 4.655]	0.000	4.586	0.052	[4.484; 4.688]	0.000
45	Age	0.195	0.008	[0.178; 0.211]	0.000	0.161	0.009	[0.143; 0.18]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.014	0.047	[3.922; 4.107]	0.000	4.054	0.051	[3.954; 4.154]	0.000
46	Age	0.178	0.008	[0.162; 0.194]	0.000	0.153	0.009	[0.135; 0.171]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	5.155	0.051	[5.055; 5.254]	0.000	5.206	0.055	[5.098; 5.315]	0.000
47	Age	0.229	0.009	[0.211; 0.246]	0.000	0.190	0.010	[0.171; 0.209]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000
	Intercept	1.921	0.032	[1.859; 1.984]	0.000	2.005	0.035	[1.937; 2.073]	0.000
48	Age	0.078	0.006	[0.067; 0.089]	0.000	0.064	0.006	[0.052; 0.076]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
	Intercept	1.298	0.022	[1.256; 1.341]	0.000	1.342	0.023	[1.298; 1.386]	0.000
49	Age	0.075	0.004	[0.068; 0.083]	0.000	0.056	0.004	[0.048; 0.064]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
	Intercept	4.930	0.064	[4.804; 5.056]	0.000	4.946	0.070	[4.808; 5.084]	0.000
50	Age	0.103	0.011	[0.081; 0.125]	0.000	0.083	0.013	[0.058; 0.107]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	6.966	0.065	[6.837; 7.094]	0.000	7.044	0.070	[6.907; 7.182]	0.000
51	Age	0.212	0.012	[0.189; 0.235]	0.000	0.158	0.013	[0.134; 0.183]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	0.608	0.022	[0.566; 0.651]	0.000	0.577	0.022	[0.534; 0.621]	0.000
52	Age	0.041	0.004	[0.034; 0.049]	0.000	0.046	0.004	[0.038; 0.054]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
	Intercept	4.300	0.049	[4.205; 4.396]	0.000	4.358	0.051	[4.258; 4.458]	0.000
53	Age	0.176	0.009	[0.159; 0.193]	0.000	0.129	0.009	[0.111; 0.147]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.707	0.050	[4.609; 4.806]	0.000	4.748	0.052	[4.645; 4.851]	0.000
54	Age	0.199	0.009	[0.182; 0.216]	0.000	0.155	0.009	[0.136; 0.173]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.285	0.045	[3.196; 3.374]	0.000	3.388	0.049	[3.292; 3.484]	0.000
55	Age	0.167	0.008	[0.152; 0.183]	0.000	0.130	0.009	[0.113; 0.147]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.487	0.045	[3.398; 3.576]	0.000	3.576	0.049	[3.480; 3.671]	0.000
56	Age	0.176	0.008	[0.161; 0.192]	0.000	0.141	0.009	[0.124; 0.158]	0.000

	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.406	0.055	[4.299; 4.513]	0.000	4.468	0.060	[4.351; 4.585]	0.000
57	Age	0.211	0.010	[0.192; 0.230]	0.000	0.163	0.011	[0.142; 0.184]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	2.680	0.055	[2.573; 2.787]	0.000	2.508	0.064	[2.383; 2.632]	0.000
58	Age	0.154	0.010	[0.135; 0.173]	0.000	0.176	0.011	[0.154; 0.199]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	3.487	0.051	[3.387; 3.587]	0.000	3.361	0.054	[3.256; 3.466]	0.000
59	Age	0.078	0.009	[0.061; 0.096]	0.000	0.074	0.010	[0.055; 0.093]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.039
	Intercept	4.087	0.055	[3.978; 4.196]	0.000	3.935	0.057	[3.823; 4.047]	0.000
60	Age	0.120	0.010	[0.101; 0.140]	0.000	0.119	0.010	[0.099; 0.139]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	4.102	0.048	[4.009; 4.196]	0.000	4.188	0.051	[4.089; 4.287]	0.000
61	Age	0.174	0.008	[0.157; 0.190]	0.000	0.128	0.009	[0.111; 0.146]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.460	0.048	[4.365; 4.555]	0.000	4.529	0.051	[4.429; 4.628]	0.000
62	Age	0.192	0.008	[0.175; 0.208]	0.000	0.149	0.009	[0.131; 0.166]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.666	0.049	[3.57; 3.762]	0.000	3.731	0.053	[3.626; 3.836]	0.000
63	Age	0.180	0.009	[0.163; 0.197]	0.000	0.140	0.010	[0.122; 0.159]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.908	0.050	[3.81; 4.005]	0.000	3.948	0.054	[3.842; 4.055]	0.000
64	Age	0.195	0.009	[0.178; 0.212]	0.000	0.160	0.010	[0.141; 0.179]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	0.962	0.029	[0.905; 1.019]	0.000	0.837	0.032	[0.774; 0.9]	0.000
65	Age	0.065	0.005	[0.055; 0.075]	0.000	0.083	0.006	[0.072; 0.095]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000
	Intercept	0.324	0.011	[0.302; 0.346]	0.000	0.297	0.012	[0.274; 0.320]	0.000
66	Age	0.021	0.002	[0.017; 0.025]	0.000	0.025	0.002	[0.021; 0.029]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
	Intercept	3.337	0.049	[3.241; 3.433]	0.000	3.382	0.053	[3.278; 3.486]	0.000
67	Age	0.169	0.009	[0.153; 0.186]	0.000	0.132	0.009	[0.113; 0.151]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.894	0.050	[3.796; 3.992]	0.000	3.940	0.055	[3.832; 4.047]	0.000
68	Age	0.175	0.009	[0.158; 0.192]	0.000	0.132	0.010	[0.113; 0.151]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.860	0.048	[3.765; 3.955]	0.000	3.933	0.052	[3.831; 4.035]	0.000
69	Age	0.177	0.009	[0.161; 0.194]	0.000	0.135	0.009	[0.117; 0.153]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.164	0.049	[4.068; 4.261]	0.000	4.218	0.053	[4.115; 4.322]	0.000
70	Age	0.194	0.009	[0.177; 0.211]	0.000	0.154	0.009	[0.136; 0.173]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	0.976	0.028	[0.922; 1.030]	0.000	1.071	0.026	[1.020; 1.122]	0.000
71	Age	0.033	0.005	[0.024; 0.043]	0.000	0.021	0.005	[0.012; 0.030]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.831
	Intercept	0.531	0.014	[0.504; 0.559]	0.000	0.471	0.015	[0.441; 0.500]	0.000
72	Age	0.025	0.002	[0.020; 0.030]	0.000	0.035	0.003	[0.029; 0.040]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
	Intercept	5.365	0.062	[5.244; 5.487]	0.000	5.437	0.065	[5.310; 5.565]	0.000
73	Age	0.130	0.011	[0.109; 0.151]	0.000	0.084	0.012	[0.061; 0.107]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	5.869	0.062	[5.748; 5.990]	0.000	5.917	0.065	[5.789; 6.046]	0.000
74	Age	0.163	0.011	[0.142; 0.185]	0.000	0.120	0.012	[0.097; 0.143]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	6.045	0.057	[5.934; 6.157]	0.000	6.093	0.058	[5.978; 6.207]	0.000
75	Age	0.180	0.010	[0.161; 0.200]	0.000	0.128	0.010	[0.108; 0.149]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000



76	Intercept	1.907	0.020	[1.868; 1.945]	0.000	1.934	0.020	[1.894; 1.974]	0.000
	Age	0.060	0.003	[0.053; 0.067]	0.000	0.037	0.004	[0.03; 0.044]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
77	Intercept	4.151	0.042	[4.068; 4.234]	0.000	4.165	0.042	[4.082; 4.248]	0.000
	Age	0.120	0.007	[0.105; 0.135]	0.000	0.091	0.008	[0.076; 0.106]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
78	Intercept	3.205	0.030	[3.146; 3.265]	0.000	3.234	0.032	[3.172; 3.297]	0.000
	Age	0.099	0.005	[0.089; 0.109]	0.000	0.071	0.006	[0.060; 0.082]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
79	Intercept	6.709	0.075	[6.563; 6.855]	0.000	6.601	0.082	[6.441; 6.761]	0.000
	Age	0.329	0.013	[0.303; 0.355]	0.000	0.304	0.015	[0.276; 0.333]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000	-0.005	0.001	[-0.006; -0.004]	0.000
80	Intercept	3.846	0.046	[3.757; 3.935]	0.000	3.790	0.051	[3.690; 3.891]	0.000
	Age	0.181	0.008	[0.165; 0.196]	0.000	0.160	0.009	[0.142; 0.178]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
81	Intercept	7.758	0.072	[7.618; 7.898]	0.000	7.651	0.075	[7.504; 7.798]	0.000
	Age	0.256	0.013	[0.231; 0.280]	0.000	0.217	0.013	[0.191; 0.243]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.007	0.000	[-0.008; -0.006]	0.000	-0.003	0.001	[-0.004; -0.002]	0.000
82	Intercept	0.525	0.013	[0.500; 0.550]	0.000	0.545	0.017	[0.511; 0.579]	0.000
	Age	0.026	0.002	[0.022; 0.031]	0.000	0.018	0.003	[0.012; 0.024]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
83	Intercept	5.541	0.049	[5.445; 5.637]	0.000	5.580	0.050	[5.482; 5.678]	0.000
	Age	0.155	0.009	[0.138; 0.172]	0.000	0.111	0.009	[0.093; 0.128]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
84	Intercept	1.515	0.013	[1.490; 1.540]	0.000	1.602	0.016	[1.570; 1.634]	0.000
	Age	0.025	0.002	[0.021; 0.030]	0.000	-0.002	0.003	[-0.007; 0.004]	0.552
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.058
85	Intercept	4.539	0.049	[4.443; 4.635]	0.000	4.503	0.053	[4.398; 4.607]	0.000
	Age	0.156	0.009	[0.139; 0.172]	0.000	0.131	0.010	[0.112; 0.150]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
86	Intercept	5.203	0.056	[5.093; 5.313]	0.000	5.143	0.061	[5.023; 5.264]	0.000
	Age	0.242	0.010	[0.222; 0.261]	0.000	0.212	0.011	[0.191; 0.234]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
87	Intercept	4.578	0.049	[4.481; 4.675]	0.000	4.599	0.053	[4.495; 4.703]	0.000
	Age	0.190	0.009	[0.173; 0.207]	0.000	0.149	0.009	[0.130; 0.167]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
88	Intercept	3.023	0.028	[2.967; 3.078]	0.000	3.046	0.029	[2.989; 3.104]	0.000
	Age	0.090	0.005	[0.080; 0.100]	0.000	0.064	0.005	[0.054; 0.074]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
89	Intercept	3.073	0.029	[3.017; 3.129]	0.000	3.097	0.030	[3.038; 3.155]	0.000
	Age	0.090	0.005	[0.080; 0.100]	0.000	0.063	0.005	[0.053; 0.074]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
90	Intercept	1.016	0.012	[0.992; 1.041]	0.000	1.066	0.015	[1.037; 1.095]	0.000
	Age	0.026	0.002	[0.022; 0.030]	0.000	0.010	0.003	[0.004; 0.015]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.059
91	Intercept	5.041	0.049	[4.945; 5.137]	0.000	5.045	0.051	[4.944; 5.146]	0.000
	Age	0.155	0.009	[0.138; 0.172]	0.000	0.119	0.009	[0.101; 0.137]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
92	Intercept	3.858	0.041	[3.777; 3.939]	0.000	3.840	0.044	[3.753; 3.926]	0.000
	Age	0.162	0.007	[0.148; 0.177]	0.000	0.126	0.008	[0.111; 0.142]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
93	Intercept	4.822	0.049	[4.726; 4.919]	0.000	4.818	0.052	[4.715; 4.921]	0.000
	Age	0.201	0.009	[0.184; 0.218]	0.000	0.164	0.009	[0.145; 0.182]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
94	Intercept	1.665	0.039	[1.59; 1.741]	0.000	1.648	0.051	[1.548; 1.747]	0.000
	Age	0.040	0.007	[0.027; 0.054]	0.000	0.029	0.009	[0.011; 0.046]	0.002
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.002	0.000	0.000	[0.000; 0.001]	0.308
95	Intercept	7.697	0.069	[7.561; 7.833]	0.000	7.743	0.074	[7.598; 7.887]	0.000

	Age	0.202	0.012	[0.178; 0.226]	0.000	0.139	0.013	[0.114; 0.165]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
96	Intercept	2.249	0.034	[2.183; 2.315]	0.000	2.234	0.032	[2.171; 2.297]	0.000
	Age	0.060	0.006	[0.048; 0.072]	0.000	0.054	0.006	[0.043; 0.065]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
97	Intercept	1.658	0.019	[1.621; 1.695]	0.000	1.627	0.019	[1.59; 1.663]	0.000
	Age	0.050	0.003	[0.044; 0.057]	0.000	0.039	0.003	[0.033; 0.046]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
98	Intercept	5.948	0.075	[5.801; 6.095]	0.000	5.880	0.084	[5.715; 6.045]	0.000
	Age	0.323	0.013	[0.297; 0.348]	0.000	0.307	0.015	[0.278; 0.337]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
99	Intercept	4.478	0.046	[4.388; 4.568]	0.000	4.433	0.052	[4.331; 4.535]	0.000
	Age	0.191	0.008	[0.175; 0.207]	0.000	0.170	0.009	[0.152; 0.188]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
100	Intercept	6.075	0.061	[5.955; 6.194]	0.000	5.986	0.065	[5.858; 6.113]	0.000
	Age	0.216	0.011	[0.195; 0.237]	0.000	0.195	0.012	[0.172; 0.218]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
101	Intercept	1.423	0.013	[1.396; 1.449]	0.000	1.441	0.017	[1.407; 1.474]	0.000
	Age	0.035	0.002	[0.003; 0.040]	0.000	0.019	0.003	[0.013; 0.025]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.809
102	Intercept	3.652	0.036	[3.581; 3.724]	0.000	3.658	0.037	[3.587; 3.73]	0.000
	Age	0.095	0.006	[0.082; 0.107]	0.000	0.073	0.007	[0.061; 0.086]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
103	Intercept	0.483	0.013	[0.458; 0.509]	0.000	0.421	0.019	[0.385; 0.458]	0.000
	Age	0.033	0.002	[0.029; 0.038]	0.000	0.036	0.003	[0.03; 0.043]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
104	Intercept	2.654	0.036	[2.583; 2.725]	0.000	2.584	0.039	[2.507; 2.661]	0.000
	Age	0.095	0.006	[0.083; 0.108]	0.000	0.093	0.007	[0.080; 0.107]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
105	Intercept	4.238	0.054	[4.132; 4.344]	0.000	4.213	0.061	[4.095; 4.332]	0.000
	Age	0.232	0.009	[0.213; 0.250]	0.000	0.213	0.011	[0.192; 0.234]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000
106	Intercept	3.474	0.046	[3.385; 3.564]	0.000	3.537	0.051	[3.437; 3.636]	0.000
	Age	0.174	0.008	[0.158; 0.190]	0.000	0.143	0.009	[0.125; 0.161]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
107	Intercept	1.137	0.017	[1.104; 1.169]	0.000	1.124	0.016	[1.092; 1.155]	0.000
	Age	0.030	0.003	[0.024; 0.036]	0.000	0.027	0.003	[0.021; 0.033]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
108	Intercept	1.327	0.016	[1.296; 1.359]	0.000	1.291	0.016	[1.261; 1.322]	0.000
	Age	0.028	0.003	[0.023; 0.034]	0.000	0.023	0.003	[0.018; 0.029]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
109	Intercept	0.938	0.013	[0.913; 0.963]	0.000	0.913	0.014	[0.886; 0.940]	0.000
	Age	0.035	0.002	[0.03; 0.039]	0.000	0.029	0.002	[0.025; 0.034]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
110	Intercept	3.154	0.036	[3.083; 3.225]	0.000	3.124	0.037	[3.051; 3.197]	0.000
	Age	0.095	0.006	[0.083; 0.107]	0.000	0.082	0.007	[0.069; 0.095]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
111	Intercept	2.513	0.038	[2.439; 2.588]	0.000	2.513	0.043	[2.429; 2.597]	0.000
	Age	0.144	0.007	[0.131; 0.157]	0.000	0.120	0.008	[0.105; 0.135]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
112	Intercept	3.778	0.045	[3.690; 3.867]	0.000	3.813	0.050	[3.715; 3.911]	0.000
	Age	0.186	0.008	[0.171; 0.202]	0.000	0.160	0.009	[0.142; 0.177]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
113	Intercept	3.553	0.040	[3.475; 3.631]	0.000	3.568	0.047	[3.476; 3.660]	0.000
	Age	0.085	0.007	[0.072; 0.099]	0.000	0.055	0.008	[0.039; 0.071]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.671
114	Intercept	5.799	0.057	[5.687; 5.911]	0.000	5.807	0.060	[5.689; 5.925]	0.000
	Age	0.142	0.010	[0.122; 0.162]	0.000	0.104	0.011	[0.083; 0.125]	0.000

	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.001
	Intercept	7.055	0.081	[6.896; 7.215]	0.000	6.947	0.091	[6.770; 7.125]	0.000
115	Age	0.363	0.014	[0.335; 0.391]	0.000	0.337	0.016	[0.305; 0.368]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.009	0.001	[-0.01; -0.008]	0.000	-0.006	0.001	[-0.007; -0.005]	0.000
	Intercept	6.123	0.058	[6.009; 6.236]	0.000	6.039	0.063	[5.915; 6.164]	0.000
116	Age	0.239	0.010	[0.220; 0.259]	0.000	0.208	0.011	[0.186; 0.230]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	2.686	0.023	[2.641; 2.732]	0.000	2.690	0.025	[2.641; 2.739]	0.000
117	Age	0.073	0.004	[0.065; 0.081]	0.000	0.054	0.004	[0.045; 0.063]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
	Intercept	1.783	0.023	[1.737; 1.828]	0.000	1.717	0.028	[1.663; 1.771]	0.000
118	Age	0.074	0.004	[0.066; 0.082]	0.000	0.072	0.005	[0.063; 0.082]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	5.301	0.062	[5.179; 5.423]	0.000	5.238	0.070	[5.100; 5.375]	0.000
119	Age	0.272	0.011	[0.250; 0.293]	0.000	0.242	0.013	[0.218; 0.267]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.007	0.000	[-0.008; -0.006]	0.000	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000
	Intercept	4.502	0.055	[4.393; 4.610]	0.000	4.528	0.062	[4.407; 4.649]	0.000
120	Age	0.213	0.010	[0.194; 0.232]	0.000	0.171	0.011	[0.150; 0.193]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	1.073	0.018	[1.038; 1.108]	0.000	1.090	0.019	[1.052; 1.127]	0.000
121	Age	0.042	0.003	[0.036; 0.048]	0.000	0.031	0.003	[0.025; 0.038]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.006
	Intercept	0.513	0.017	[0.48; 0.547]	0.000	0.530	0.016	[0.498; 0.562]	0.000
122	Age	0.036	0.003	[0.03; 0.042]	0.000	0.031	0.003	[0.025; 0.037]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
	Intercept	2.225	0.023	[2.179; 2.270]	0.000	2.194	0.025	[2.146; 2.242]	0.000
123	Age	0.074	0.004	[0.066; 0.082]	0.000	0.063	0.004	[0.054; 0.071]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
	Intercept	3.465	0.049	[3.369; 3.561]	0.000	3.426	0.055	[3.317; 3.534]	0.000
124	Age	0.184	0.009	[0.167; 0.201]	0.000	0.149	0.010	[0.129; 0.168]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	4.822	0.054	[4.715; 4.928]	0.000	4.819	0.060	[4.701; 4.937]	0.000
125	Age	0.225	0.010	[0.207; 0.244]	0.000	0.188	0.011	[0.167; 0.209]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	4.848	0.053	[4.743; 4.953]	0.000	4.854	0.058	[4.741; 4.967]	0.000
126	Age	0.138	0.009	[0.119; 0.156]	0.000	0.099	0.010	[0.079; 0.120]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; 0.000]	0.020
	Intercept	4.365	0.064	[4.239; 4.491]	0.000	4.203	0.070	[4.066; 4.340]	0.000
127	Age	0.160	0.011	[0.138; 0.182]	0.000	0.161	0.012	[0.137; 0.186]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	6.612	0.076	[6.463; 6.760]	0.000	6.534	0.084	[6.370; 6.698]	0.000
128	Age	0.330	0.013	[0.304; 0.356]	0.000	0.306	0.015	[0.277; 0.335]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000	-0.005	0.001	[-0.006; -0.004]	0.000
	Intercept	6.302	0.077	[6.152; 6.453]	0.000	6.204	0.085	[6.037; 6.372]	0.000
129	Age	0.334	0.013	[0.308; 0.360]	0.000	0.315	0.015	[0.285; 0.345]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.009	0.001	[-0.01; -0.008]	0.000	-0.006	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	Intercept	1.754	0.047	[1.661; 1.847]	0.000	1.710	0.055	[1.603; 1.818]	0.000
130	Age	0.091	0.008	[0.075; 0.107]	0.000	0.094	0.010	[0.075; 0.114]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; 0.000]	0.003
	Intercept	2.556	0.055	[2.449; 2.663]	0.000	2.421	0.063	[2.297; 2.545]	0.000
131	Age	0.149	0.010	[0.131; 0.168]	0.000	0.165	0.011	[0.143; 0.187]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	5.983	0.073	[5.840; 6.126]	0.000	5.858	0.082	[5.698; 6.018]	0.000
132	Age	0.321	0.013	[0.296; 0.346]	0.000	0.305	0.015	[0.277; 0.334]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	Intercept	6.542	0.076	[6.393; 6.691]	0.000	6.418	0.085	[6.251; 6.584]	0.000
133	Age	0.327	0.013	[0.301; 0.353]	0.000	0.306	0.015	[0.276; 0.335]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000	-0.005	0.001	[-0.006; -0.004]	0.000

	Intercept	6.441	0.076	[6.291; 6.590]	0.000	6.352	0.085	[6.186; 6.517]	0.000
134	Age	0.332	0.013	[0.306; 0.359]	0.000	0.311	0.015	[0.281; 0.341]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	Intercept	3.590	0.068	[3.456; 3.724]	0.000	3.523	0.076	[3.375; 3.671]	0.000
135	Age	0.179	0.012	[0.156; 0.203]	0.000	0.188	0.013	[0.162; 0.214]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000	-0.003	0.001	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	2.234	0.047	[2.141; 2.327]	0.000	2.129	0.055	[2.021; 2.237]	0.000
136	Age	0.137	0.008	[0.121; 0.154]	0.000	0.149	0.010	[0.130; 0.168]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	7.408	0.080	[7.251; 7.565]	0.000	7.348	0.089	[7.175; 7.522]	0.000
137	Age	0.268	0.014	[0.240; 0.296]	0.000	0.242	0.016	[0.211; 0.273]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.007	0.001	[-0.008; -0.006]	0.000	-0.005	0.001	[-0.006; -0.003]	0.000
	Intercept	7.523	0.104	[7.319; 7.727]	0.000	7.261	0.108	[7.049; 7.472]	0.000
138	Age	0.197	0.018	[0.161; 0.233]	0.000	0.188	0.019	[0.150; 0.226]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.006; -0.003]	0.000	-0.002	0.001	[-0.004; -0.001]	0.002
	Intercept	4.092	0.046	[4.001; 4.182]	0.000	4.063	0.053	[3.960; 4.166]	0.000
139	Age	0.191	0.008	[0.175; 0.207]	0.000	0.167	0.009	[0.149; 0.185]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	7.383	0.067	[7.252; 7.515]	0.000	7.293	0.070	[7.155; 7.431]	0.000
140	Age	0.242	0.012	[0.218; 0.265]	0.000	0.207	0.013	[0.182; 0.231]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	4.493	0.045	[4.404; 4.581]	0.000	4.470	0.051	[4.371; 4.569]	0.000
141	Age	0.184	0.008	[0.169; 0.200]	0.000	0.156	0.009	[0.139; 0.174]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	6.556	0.066	[6.426; 6.686]	0.000	6.413	0.072	[6.272; 6.554]	0.000
142	Age	0.246	0.012	[0.223; 0.269]	0.000	0.225	0.013	[0.200; 0.251]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
	Intercept	3.790	0.051	[3.690; 3.890]	0.000	3.651	0.054	[3.545; 3.757]	0.000
143	Age	0.105	0.009	[0.088; 0.123]	0.000	0.102	0.010	[0.083; 0.121]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	3.777	0.052	[3.675; 3.878]	0.000	3.642	0.054	[3.536; 3.749]	0.000
144	Age	0.099	0.009	[0.081; 0.117]	0.000	0.095	0.010	[0.076; 0.114]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; 0.000]	0.002
	Intercept	5.317	0.051	[5.217; 5.417]	0.000	5.210	0.056	[5.101; 5.319]	0.000
145	Age	0.201	0.009	[0.184; 0.219]	0.000	0.180	0.010	[0.160; 0.199]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	5.728	0.053	[5.624; 5.832]	0.000	5.625	0.058	[5.511; 5.739]	0.000
146	Age	0.208	0.009	[0.190; 0.227]	0.000	0.182	0.010	[0.161; 0.202]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	4.269	0.046	[4.179; 4.358]	0.000	4.239	0.051	[4.138; 4.34]	0.000
147	Age	0.188	0.008	[0.172; 0.204]	0.000	0.163	0.009	[0.145; 0.181]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	6.965	0.067	[6.834; 7.095]	0.000	6.849	0.071	[6.71; 6.989]	0.000
148	Age	0.244	0.012	[0.221; 0.267]	0.000	0.215	0.013	[0.190; 0.240]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	4.004	0.053	[3.899; 4.108]	0.000	3.892	0.056	[3.783; 4.002]	0.000
149	Age	0.106	0.009	[0.088; 0.125]	0.000	0.102	0.010	[0.082; 0.121]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; 0.000]	0.002
	Intercept	3.762	0.052	[3.660; 3.864]	0.000	3.630	0.054	[3.524; 3.736]	0.000
150	Age	0.098	0.009	[0.080; 0.116]	0.000	0.094	0.010	[0.075; 0.113]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; 0.000]	0.002
	Intercept	3.641	0.081	[3.483; 3.800]	0.000	3.679	0.087	[3.509; 3.849]	0.000
151	Age	0.114	0.014	[0.086; 0.142]	0.000	0.093	0.016	[0.063; 0.123]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.001	[-0.004; -0.002]	0.000	-0.002	0.001	[-0.004; -0.001]	0.000
	Intercept	9.149	0.085	[8.983; 9.315]	0.000	9.060	0.095	[8.875; 9.246]	0.000
152	Age	0.235	0.015	[0.206; 0.264]	0.000	0.190	0.017	[0.157; 0.223]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.001	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.003	0.001	[-0.004; -0.001]	0.000
153	Intercept	5.034	0.043	[4.949; 5.118]	0.000	5.062	0.047	[4.969; 5.154]	0.000

	Age	0.129	0.008	[0.115; 0.144]	0.000	0.093	0.008	[0.077; 0.110]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	1.000	0.000	[1.000; 1.000]	0.000	1.000	0.000	[1.000; 1.000]	0.000
154	Age	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.036	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.042
	Age <sup>2</sup>	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.076	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.085
	Intercept	4.031	0.043	[3.947; 4.115]	0.000	3.984	0.044	[3.898; 4.070]	0.000
155	Age	0.130	0.008	[0.115; 0.145]	0.000	0.113	0.008	[0.098; 0.129]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	5.033	0.056	[4.924; 5.143]	0.000	5.000	0.062	[4.879; 5.121]	0.000
156	Age	0.240	0.010	[0.221; 0.260]	0.000	0.212	0.011	[0.191; 0.234]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
	Intercept	4.361	0.048	[4.267; 4.456]	0.000	4.408	0.052	[4.306; 4.511]	0.000
157	Age	0.185	0.008	[0.169; 0.202]	0.000	0.146	0.009	[0.128; 0.164]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	2.521	0.022	[2.479; 2.564]	0.000	2.537	0.024	[2.491; 2.584]	0.000
158	Age	0.065	0.004	[0.058; 0.072]	0.000	0.047	0.004	[0.038; 0.055]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
	Intercept	2.553	0.021	[2.511; 2.595]	0.000	2.560	0.023	[2.515; 2.606]	0.000
159	Age	0.064	0.004	[0.057; 0.071]	0.000	0.046	0.004	[0.038; 0.054]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000
	Intercept	0.499	0.002	[0.496; 0.502]	0.000	0.497	0.009	[0.480; 0.515]	0.000
160	Age	0.000	0.000	[0.000; 0.001]	0.727	0.001	0.002	[-0.002; 0.004]	0.417
	Age <sup>2</sup>	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.560	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.391
	Intercept	4.533	0.043	[4.449; 4.617]	0.000	4.526	0.045	[4.438; 4.615]	0.000
161	Age	0.130	0.008	[0.115; 0.144]	0.000	0.102	0.008	[0.086; 0.118]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	3.561	0.040	[3.483; 3.639]	0.000	3.558	0.044	[3.473; 3.644]	0.000
162	Age	0.155	0.007	[0.142; 0.169]	0.000	0.122	0.008	[0.107; 0.137]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.625	0.048	[4.531; 4.72]	0.000	4.647	0.052	[4.545; 4.749]	0.000
163	Age	0.197	0.008	[0.181; 0.214]	0.000	0.162	0.009	[0.143; 0.180]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	2.189	0.041	[2.108; 2.269]	0.000	2.182	0.052	[2.079; 2.284]	0.000
164	Age	0.064	0.007	[0.050; 0.078]	0.000	0.046	0.009	[0.028; 0.064]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.001]	0.727
	Intercept	7.197	0.063	[7.073; 7.321]	0.000	7.232	0.067	[7.100; 7.363]	0.000
165	Age	0.178	0.011	[0.157; 0.200]	0.000	0.124	0.012	[0.101; 0.148]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.001
	Intercept	3.028	0.043	[2.944; 3.113]	0.000	2.906	0.053	[2.802; 3.010]	0.000
166	Age	0.131	0.008	[0.116; 0.146]	0.000	0.133	0.009	[0.115; 0.152]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.619	0.057	[4.507; 4.731]	0.000	4.559	0.064	[4.433; 4.685]	0.000
167	Age	0.245	0.010	[0.226; 0.265]	0.000	0.224	0.011	[0.202; 0.247]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000
	Intercept	3.875	0.050	[3.777; 3.972]	0.000	3.894	0.056	[3.785; 4.003]	0.000
168	Age	0.190	0.009	[0.173; 0.207]	0.000	0.158	0.010	[0.138; 0.177]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	1.522	0.022	[1.479; 1.564]	0.000	1.464	0.027	[1.412; 1.516]	0.000
169	Age	0.066	0.004	[0.058; 0.073]	0.000	0.067	0.005	[0.057; 0.076]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	1.572	0.021	[1.531; 1.614]	0.000	1.503	0.026	[1.451; 1.555]	0.000
170	Age	0.064	0.004	[0.056; 0.071]	0.000	0.065	0.005	[0.056; 0.074]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	0.501	0.002	[0.498; 0.504]	0.000	0.495	0.006	[0.482; 0.507]	0.000
171	Age	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.725	0.002	0.001	[-0.001; 0.004]	0.173
	Age <sup>2</sup>	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.542	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.153
	Intercept	3.530	0.043	[3.447; 3.614]	0.000	3.448	0.048	[3.354; 3.543]	0.000
172	Age	0.130	0.008	[0.116; 0.145]	0.000	0.122	0.009	[0.105; 0.139]	0.000

	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	2.948	0.042	[2.865; 3.031]	0.000	2.902	0.048	[2.808; 2.996]	0.000
173	Age	0.162	0.007	[0.148; 0.177]	0.000	0.138	0.009	[0.121; 0.155]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.170	0.049	[4.073; 4.266]	0.000	4.164	0.055	[4.057; 4.271]	0.000
174	Age	0.201	0.009	[0.184; 0.218]	0.000	0.173	0.010	[0.154; 0.192]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	3.176	0.038	[3.101; 3.251]	0.000	3.242	0.047	[3.150; 3.334]	0.000
175	Age	0.058	0.007	[0.045; 0.072]	0.000	0.022	0.008	[0.006; 0.039]	0.008
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	0.001	0.000	[0.000; 0.001]	0.084
	Intercept	6.196	0.064	[6.072; 6.321]	0.000	6.154	0.070	[6.017; 6.290]	0.000
176	Age	0.180	0.011	[0.158; 0.202]	0.000	0.145	0.012	[0.121; 0.169]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	0.806	0.030	[0.747; 0.865]	0.000	0.715	0.034	[0.649; 0.78]	0.000
177	Age	0.058	0.005	[0.048; 0.068]	0.000	0.071	0.006	[0.059; 0.082]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	4.229	0.056	[4.119; 4.338]	0.000	4.148	0.062	[4.026; 4.27]	0.000
178	Age	0.230	0.010	[0.211; 0.249]	0.000	0.211	0.011	[0.189; 0.233]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000
	Intercept	4.788	0.058	[4.675; 4.901]	0.000	4.708	0.065	[4.581; 4.835]	0.000
179	Age	0.236	0.010	[0.216; 0.256]	0.000	0.211	0.012	[0.189; 0.234]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
	Intercept	4.806	0.057	[4.695; 4.917]	0.000	4.758	0.063	[4.634; 4.882]	0.000
180	Age	0.243	0.010	[0.224; 0.263]	0.000	0.219	0.011	[0.197; 0.241]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000
	Intercept	1.836	0.040	[1.757; 1.915]	0.000	1.814	0.042	[1.732; 1.897]	0.000
181	Age	0.088	0.007	[0.075; 0.102]	0.000	0.093	0.008	[0.079; 0.108]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	0.479	0.022	[0.437; 0.522]	0.000	0.419	0.023	[0.374; 0.464]	0.000
182	Age	0.046	0.004	[0.039; 0.054]	0.000	0.054	0.004	[0.046; 0.062]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	6.154	0.069	[6.019; 6.289]	0.000	6.138	0.075	[5.992; 6.284]	0.000
183	Age	0.190	0.012	[0.166; 0.214]	0.000	0.157	0.013	[0.131; 0.183]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.001	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	3.429	0.050	[3.332; 3.527]	0.000	3.439	0.055	[3.331; 3.547]	0.000
184	Age	0.171	0.009	[0.154; 0.188]	0.000	0.140	0.010	[0.121; 0.159]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.989	0.051	[3.889; 4.088]	0.000	3.999	0.057	[3.887; 4.11]	0.000
185	Age	0.177	0.009	[0.160; 0.195]	0.000	0.140	0.010	[0.120; 0.160]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.096	0.049	[4.000; 4.192]	0.000	4.128	0.054	[4.023; 4.234]	0.000
186	Age	0.188	0.009	[0.171; 0.205]	0.000	0.152	0.010	[0.133; 0.171]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	1.033	0.029	[0.976; 1.09]	0.000	1.104	0.029	[1.046; 1.161]	0.000
187	Age	0.031	0.005	[0.020; 0.041]	0.000	0.023	0.005	[0.012; 0.033]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.000	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.684
	Intercept	0.335	0.015	[0.305; 0.365]	0.000	0.304	0.016	[0.271; 0.336]	0.000
188	Age	0.011	0.003	[0.006; 0.017]	0.000	0.016	0.003	[0.010; 0.022]	0.000
	Age <sup>2</sup>	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.092	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.024
	Intercept	5.674	0.062	[5.553; 5.795]	0.000	5.714	0.066	[5.585; 5.843]	0.000
189	Age	0.148	0.011	[0.127; 0.170]	0.000	0.107	0.012	[0.084; 0.130]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	0.559	0.012	[0.536; 0.583]	0.000	0.560	0.012	[0.535; 0.584]	0.000
190	Age	0.006	0.002	[0.002; 0.010]	0.006	0.000	0.002	[-0.004; 0.005]	0.903
	Age <sup>2</sup>	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.019	0.000	0.000	[0.000; 0.000]	0.150
	Intercept	2.022	0.022	[1.980; 2.064]	0.000	2.001	0.023	[1.957; 2.046]	0.000
191	Age	0.065	0.004	[0.058; 0.073]	0.000	0.056	0.004	[0.048; 0.064]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000

	Intercept	2.392	0.045	[2.305; 2.48]	0.000	2.337	0.050	[2.238; 2.435]	0.000
192	Age	0.142	0.008	[0.127; 0.158]	0.000	0.117	0.009	[0.100; 0.135]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	3.749	0.048	[3.656; 3.843]	0.000	3.730	0.053	[3.627; 3.833]	0.000
193	Age	0.184	0.008	[0.167; 0.200]	0.000	0.156	0.009	[0.138; 0.175]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	4.677	0.046	[4.586; 4.768]	0.000	4.689	0.050	[4.59; 4.787]	0.000
194	Age	0.115	0.008	[0.099; 0.131]	0.000	0.080	0.009	[0.062; 0.097]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; 0.000]	0.022
	Intercept	2.061	0.021	[2.019; 2.102]	0.000	2.030	0.023	[1.986; 2.075]	0.000
195	Age	0.064	0.004	[0.057; 0.071]	0.000	0.055	0.004	[0.047; 0.063]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000
	Intercept	2.952	0.045	[2.864; 3.039]	0.000	2.896	0.051	[2.797; 2.995]	0.000
196	Age	0.148	0.008	[0.133; 0.164]	0.000	0.118	0.009	[0.100; 0.135]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.309	0.049	[4.212; 4.406]	0.000	4.289	0.055	[4.182; 4.397]	0.000
197	Age	0.190	0.009	[0.173; 0.207]	0.000	0.157	0.010	[0.138; 0.176]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.739	0.049	[4.643; 4.835]	0.000	4.745	0.053	[4.641; 4.849]	0.000
198	Age	0.122	0.009	[0.105; 0.139]	0.000	0.085	0.009	[0.067; 0.104]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.001	0.000	[-0.002; 0.000]	0.023
	Intercept	4.033	0.043	[3.949; 4.116]	0.000	3.991	0.048	[3.897; 4.085]	0.000
199	Age	0.130	0.008	[0.115; 0.145]	0.000	0.110	0.009	[0.094; 0.127]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	3.232	0.041	[3.152; 3.312]	0.000	3.206	0.046	[3.117; 3.296]	0.000
200	Age	0.159	0.007	[0.145; 0.173]	0.000	0.130	0.008	[0.114; 0.146]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.003	0.000	[-0.003; -0.002]	0.000
	Intercept	4.376	0.049	[4.281; 4.472]	0.000	4.383	0.053	[4.279; 4.488]	0.000
201	Age	0.200	0.009	[0.183; 0.216]	0.000	0.168	0.010	[0.149; 0.186]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.005]	0.000	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	2.680	0.039	[2.603; 2.757]	0.000	2.707	0.049	[2.611; 2.803]	0.000
202	Age	0.061	0.007	[0.047; 0.075]	0.000	0.035	0.009	[0.018; 0.052]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[0.000; 0.001]	0.627
	Intercept	6.697	0.063	[6.573; 6.822]	0.000	6.696	0.068	[6.562; 6.830]	0.000
203	Age	0.179	0.011	[0.157; 0.201]	0.000	0.133	0.012	[0.109; 0.157]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	1.357	0.031	[1.297; 1.418]	0.000	1.396	0.031	[1.335; 1.457]	0.000
204	Age	0.042	0.005	[0.032; 0.053]	0.000	0.039	0.006	[0.028; 0.050]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.001	0.000	[-0.001; -0.001]	0.000	0.000	0.000	[-0.001; 0.000]	0.092
	Intercept	5.163	0.053	[5.059; 5.267]	0.000	5.171	0.057	[5.06; 5.282]	0.000
205	Age	0.131	0.009	[0.112; 0.149]	0.000	0.092	0.010	[0.072; 0.112]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.004; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.002; -0.001]	0.000
	Intercept	5.858	0.063	[5.734; 5.981]	0.000	5.881	0.067	[5.750; 6.012]	0.000
206	Age	0.157	0.011	[0.135; 0.179]	0.000	0.118	0.012	[0.095; 0.142]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000	-0.002	0.000	[-0.003; -0.001]	0.000
	Intercept	9.343	0.087	[9.172; 9.514]	0.000	9.397	0.106	[9.189; 9.605]	0.000
207	Age	0.214	0.015	[0.184; 0.244]	0.000	0.141	0.019	[0.104; 0.178]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000	-0.001	0.001	[-0.003; 0.000]	0.037

PAI: photoanthropometric indicators (the complete list with the description of each indicator is found in Appendix 1);  $\beta$ : value of the intercept, age and age<sup>2</sup> in the quadratic equation; SE: standard error; CI: confidence interval range (95%); p: p-value with statistical significance set at 5%.

Appendix 4 – Rank of the 20 photoanthropometric indicators (PAI) distributed from with the highest alterations with aging to those more stable in females and males

Sex	PAI	Factor	$\beta$	SE	CI95%	p
F		Intercept	7.055	0.081	[6.896; 7.215]	0.000
	115	Age	0.363	0.014	[0.335; 0.391]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.009	0.001	[-0.01; -0.008]	0.000
		Intercept	6.302	0.077	[6.152; 6.453]	0.000
	129	Age	0.334	0.013	[0.308; 0.36]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.009	0.001	[-0.01; -0.008]	0.000
		Intercept	6.441	0.076	[6.291; 6.59]	0.000
	134	Age	0.332	0.013	[0.306; 0.359]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
		Intercept	6.612	0.076	[6.463; 6.76]	0.000
	128	Age	0.330	0.013	[0.304; 0.356]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
		Intercept	6.709	0.075	[6.563; 6.855]	0.000
	79	Age	0.329	0.013	[0.303; 0.355]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
		Intercept	6.542	0.076	[6.393; 6.691]	0.000
	133	Age	0.327	0.013	[0.301; 0.353]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
		Intercept	5.948	0.075	[5.801; 6.095]	0.000
	98	Age	0.323	0.013	[0.297; 0.348]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
		Intercept	5.983	0.073	[5.84; 6.126]	0.000
	132	Age	0.321	0.013	[0.296; 0.346]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.008	0.000	[-0.009; -0.007]	0.000
		Intercept	5.301	0.062	[5.179; 5.423]	0.000
	119	Age	0.272	0.011	[0.25; 0.293]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.007	0.000	[-0.008; -0.006]	0.000
		Intercept	7.408	0.080	[7.251; 7.565]	0.000
	137	Age	0.268	0.014	[0.24; 0.296]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.007	0.001	[-0.008; -0.006]	0.000
		Intercept	7.758	0.072	[7.618; 7.898]	0.000
	81	Age	0.256	0.013	[0.231; 0.28]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.007	0.000	[-0.008; -0.006]	0.000
		Intercept	6.556	0.066	[6.426; 6.686]	0.000
	142	Age	0.246	0.012	[0.223; 0.269]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000
		Intercept	4.619	0.057	[4.507; 4.731]	0.000
	167	Age	0.245	0.010	[0.226; 0.265]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000
		Intercept	6.965	0.067	[6.834; 7.095]	0.000
	148	Age	0.244	0.012	[0.221; 0.267]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000
		Intercept	4.806	0.057	[4.695; 4.917]	0.000
	180	Age	0.243	0.010	[0.224; 0.263]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000
		Intercept	5.203	0.056	[5.093; 5.313]	0.000
	86	Age	0.242	0.010	[0.222; 0.261]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000
		Intercept	7.383	0.067	[7.252; 7.515]	0.000
	140	Age	0.242	0.012	[0.218; 0.265]	0.000
		Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000



	Intercept	5.033	0.056	[4.924; 5.143]	0.000
156	Age	0.240	0.010	[0.221; 0.26]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000
	Intercept	5.767	0.053	[5.663; 5.871]	0.000
31	Age	0.240	0.009	[0.221; 0.258]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.006]	0.000
	Intercept	6.123	0.058	[6.009; 6.236]	0.000
116	Age	0.239	0.010	[0.22; 0.259]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.000	[-0.007; -0.005]	0.000
M	Intercept	6.947	0.091	[6.77; 7.125]	0.000
115	Age	0.337	0.016	[0.305; 0.368]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.001	[-0.007; -0.005]	0.000
	Intercept	6.204	0.085	[6.037; 6.372]	0.000
129	Age	0.315	0.015	[0.285; 0.345]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.006	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	Intercept	6.352	0.085	[6.186; 6.517]	0.000
134	Age	0.311	0.015	[0.281; 0.341]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	Intercept	5.880	0.084	[5.715; 6.045]	0.000
98	Age	0.307	0.015	[0.278; 0.337]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	Intercept	6.534	0.084	[6.37; 6.698]	0.000
128	Age	0.306	0.015	[0.277; 0.335]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.006; -0.004]	0.000
	Intercept	6.418	0.085	[6.251; 6.584]	0.000
133	Age	0.306	0.015	[0.276; 0.335]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.006; -0.004]	0.000
	Intercept	5.858	0.082	[5.698; 6.018]	0.000
132	Age	0.305	0.015	[0.277; 0.334]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.007; -0.004]	0.000
	Intercept	6.601	0.082	[6.441; 6.761]	0.000
79	Age	0.304	0.015	[0.276; 0.333]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.006; -0.004]	0.000
	Intercept	5.238	0.070	[5.1; 5.375]	0.000
119	Age	0.242	0.013	[0.218; 0.267]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.006; -0.004]	0.000
	Intercept	7.348	0.089	[7.175; 7.522]	0.000
137	Age	0.242	0.016	[0.211; 0.273]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.001	[-0.006; -0.003]	0.000
	Intercept	6.413	0.072	[6.272; 6.554]	0.000
142	Age	0.225	0.013	[0.2; 0.251]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
	Intercept	4.559	0.064	[4.433; 4.685]	0.000
167	Age	0.224	0.011	[0.202; 0.247]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.005	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000
	Intercept	3.995	0.072	[3.854; 4.136]	0.000
10	Age	0.222	0.013	[0.197; 0.247]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
	Intercept	4.758	0.063	[4.634; 4.882]	0.000
180	Age	0.219	0.011	[0.197; 0.241]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000
	Intercept	7.651	0.075	[7.504; 7.798]	0.000
81	Age	0.217	0.013	[0.191; 0.243]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.001	[-0.004; -0.002]	0.000
148	Intercept	6.849	0.071	[6.71; 6.989]	0.000
	Age	0.215	0.013	[0.19; 0.24]	0.000

	Age <sup>2</sup>	-0.003	0.000	[-0.004; -0.002]	0.000
	Intercept	4.213	0.061	[4.095; 4.332]	0.000
105	Age	0.213	0.011	[0.192; 0.234]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000
	Intercept	5.143	0.061	[5.023; 5.264]	0.000
86	Age	0.212	0.011	[0.191; 0.234]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
	Intercept	5.000	0.062	[4.879; 5.121]	0.000
156	Age	0.212	0.011	[0.191; 0.234]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.003]	0.000
	Intercept	4.148	0.062	[4.026; 4.27]	0.000
178	Age	0.211	0.011	[0.189; 0.233]	0.000
	Age <sup>2</sup>	-0.004	0.000	[-0.005; -0.004]	0.000

F: females; M: males; PAI: photoanthropometric indicators (the complete list with the description of each indicator is found in Appendix 1);  $\beta$ : value of the intercept, age and age<sup>2</sup> in the quadratic equation from the statistical model (illustrative explanation is found in Figure 2); SE: standard error; CI: confidence interval range (95%); p: p-value with statistical significance set at 5%.

### 3 CONCLUSÃO

Com base na metodologia adotada e nos resultados observados, são conclusões deste trabalho:

- A análise fotoantropométrica em norma frontal foi capaz de evidenciar modificações ocorridas durante o crescimento da face humana, trazendo melhor compreensão à dinâmica do processo de diferenciação das estruturas faciais;
- Os resultados do estudo permitiram o desenvolvimento de um modelo matemático ajustado ao crescimento médio das medidas realizadas sobre a amostra, conduzindo ao estabelecimento de um padrão morfológico de crescimento para as idades analisadas;
- O emprego do modelo matemático produzido para cada uma das medidas adotadas no estudo permitiu quantificar, de forma aproximada, o crescimento das diferentes regiões faciais em função da idade;
- A dinâmica de crescimento das medidas faciais se mostrou diferente entre homens e mulheres, tendo sido percebido crescimento estatisticamente significativo em aproximadamente 98% das distâncias calculadas na face para ambos os sexos;
- Recomenda-se que o modelo matemático ainda seja utilizado com cautela em situações forenses, uma vez que ainda são necessários ajustes e novos estudos sobre o método, em especial, nos limites superiores das idades testadas, onde foram percebidas distorções na predição de crescimento em algumas medidas de crescimento tardio.

**REFERÊNCIAS \***

Augusteyn RC, Nankivil D, Mohamed A, Maceo B, Faradia P, Jean-Marie P. Human ocular biometry. *Exp Eye Res.* 2012;102: 70–75. doi:10.1016/j.exer.2012.06.009.

Borges DL, Vidal FB, Flores MRP, Melani, RFH, Guimarães, MA, Machado CEP. Photoanthropometric face iridial proportions for age estimation: An investigation using features selected via a joint mutual information criterion. *Forensic Sci Int.* 2018;284:9–14, doi: 10.1016/j.forsciint.2017.12.011

Cattaneo C, Obertová Z, Ratnayake M, Marasciuolo L, Tutkuvienė J, Poppa P, et al. Can facial proportions taken from images be of use for ageing in cases of suspected child pornography? A pilot study. *Int. J. Legal Med.* 2012;126(1):139–144. doi: 10.1007/s00414-011-0564-7

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;183:21–24, doi: 10.1016/j.forsciint.2008.09.005.

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, doi: 10.1016/j.jarmac.2012.07.008.

Davis JP, Valentine T, Davis RE. Computer assisted photo-anthropometric analyses of full-face and profile facial images. *Forensic Sci. Int.* 2010;200:165–176, doi: 10.1016/j.forsciint.2010.04.012.

Driessen JP, Vuyk H, Borgstein J. New insights into facial anthropology in digital photographs using iris dependent calibration. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(4): 579-84. doi: 10.1016/j.ijporl.2011.01.023

Enlow DH. *Facial Growth.* 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 1990.

---

\* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

Erickson WB, Lampinen JM, Frowd CD, Mahoney, G. When age-progressed images are unreliable: The roles of external features and age range. *Sci Justice*. 2017;57:136–143. doi: 10.1016/j.scijus.2016.11.006.

Gayon J. History of the Concept of Allometry. *American Zoologist*. 2000;40:748-758. [http://dx.doi.org/10.1668/0003-1569\(2000\)040\[0748:HOTCOA\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1668/0003-1569(2000)040[0748:HOTCOA]2.0.CO;2)

George RM. *Facial geometry: graphic facial analysis for forensic artists*. 1st ed. Springfield: Charles C Thomas Publisher; 2007.

Huxley JS, Teissier G. Terminology of relative growth. *Nature*. 1936;137:780-781. <https://doi.org/10.1038/137780b0>.

Isçan MY, Helmer RP. *Forensic analysis of the skull*. New York: Wiley-Liss; 1993.

Kleinberg KF, Pharm B, Vanesiz P, Burton MA. Failure of anthropometry as a facial identification technique using high quality photographs. *J. Forensic Sci*. 2007;52(4):779–783. doi: 10.1111/j.1556-4029.2007.00458.

Koudelová J, Dupej J, Brůžek J, Sedlak P, Velemínská J. Modelling of facial growth in Czech children based on longitudinal data: Age progression from 12 to 15 years using 3D surface models. *Forensic Sci. Int*. 2015;248:33–40. doi: 10.1016/j.forsciint.2014.12.005.

Lampinen J, Arnal JD, Adams J, Courtney K, Hicks JL. Forensic age progression and the search for missing children. *Psychol. Crime Law*. 2012;18:405–415. doi: 10.1080/1068316X.2010.499873. (a)

Lampinen J, Arnal JD, Adams J, Courtney K, Hicks JL. Forensic age progression and the search for missing children. *Psychol Crime Law*. 18 (2012) 405-415, doi: 10.1080/1068316X.2010.499873. (b)

Lampinen JM, Miller JT, Dehon H. Depicting the missing: Prospective and retrospective person memory for age progressed images. *Appl Cogn Psychol*. 2012;26:167-173, doi: 10.1002/acp.1819. (c)

Machado CEP, Flores MRP, Lima LNC, Tinoco RLR, Franco A, Bezerra ACB, et al. A new approach for the analysis of facial growth and age estimation: Iris ratio. *PLoS ONE*. 2017;12(7):e0180330. doi: 10.1371/journal.pone.0180330.

Moreton R, Morley J. Investigation into the use of photoanthropometry in facial image comparison, *Forensic Sci. Int.* 2011; 212:231–237, doi: 10.1016/j.forsciint.2011.06.023.

Morewitz SJ, Colls CS, editors. *Handbook of Missing Persons*. Switzerland: Springer International Publishing; 2016. doi: 10.1007/978-3-319-40199-7.

Ratnayake M, Obertová Z, Dose M, Gabriel P, Bröker HM, Brauckmann M, et al. The juvenile face as a suitable age indicator in child pornography cases: a pilot study on the reliability of automated and visual estimation approaches, *Int. J. Legal Med.* 2014;128(5):803–808. doi: 10.1007/s00414-013-0875-y

Ricanek K, Boone E. The effect of normal adult aging on standard PCA face recognition accuracy rates. *Proc. Int. Jt. Conf. Neural Networks*. 2005;(4):2018–2023. doi: 10.1109/IJCNN.2005.1556210.

Righi G, Peissig JJ, Tarr MJ. Recognizing disguised faces. *Vis. Cogn.* 2012;20:143–169. doi: 10.1080/13506285.2012.654624.

Scandrett (nee Hill) CM, Solomon CJ, Gibson SJ. A person-specific, rigorous aging model of the human face. *Pattern Recogn. Lett.* 2006;27:1776–1787. doi: 10.1016/j.patrec.2006.02.007.

Taylor KT, *Forensic Art and Illustration*, Boca Raton: CRC Press; 2000.

Temporini H. Child Pornography and the Internet. *Psychiatr Clin N Am.* 2012;35:821–835, doi: 10.1016/j.psc.2012.08.004.

Turk M, Pentland A. Eigenfaces for recognition, *J. Cogn. Neurosci.* 1991;3:71–86, doi: 10.1162/jocn.1991.3.1.71.


Valentine T. Face-space models of face recognition. In: Wenger MJ, Townsend JT, editors. Computational, Geometric, and Process Perspectives on Facial Cognition. Contexts and Challenges. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 2001. p. 83–113.

Wilkinson C, Rynn C. Craniofacial identification. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2012.



Zebrick B, Teeramongkolgul T, Nicot R, Horton MJ, Raoul G, Ferri J, et al. ACTN3 R577X genotypes associate with class II and deep bite malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146(5):603-11. doi: 10.1016/j.ajodo.2014.07.021.

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Comprovante de submissão.

ARCHIVES OF **Oral Biology**  Laise Nascimento Correia Lima | My Journals | Log Out | Help **EVISE**


Home Reports


 Due to a system upgrade, EVISE will be unavailable on Thursday December 13, between 9:00 am and 1:00 pm BST. Apologies for the inconvenience. 

**My Author Tasks**



[Start New Submission](#) [Click here](#) to view your submissions with a final decision

**My Submissions with Journal (1)**

<a href="#">Dynamics of human facial growth in children and subadults through photoanthropometric analysis and quadratic modeling</a>	AOB_2018_568 <b>Editor-in-Chief:</b> Gordon Proctor <b>Article Type:</b> Research Paper <b>Initial submission :</b> 07/Dec/2018
<b>Current status:</b> With Editor  (07/Dec/2018)	

ARCHIVES OF **Oral Biology**  **EVISE**

Home Reports

 Due to a system upgrade, EVISE will be unavailable on Thursday December 13, between 9:00 am and 1:00 pm BST. Apologies for the inconvenience. 

Enter Manuscript Information


Upload Files

Provide Additional Information

Review & Submit

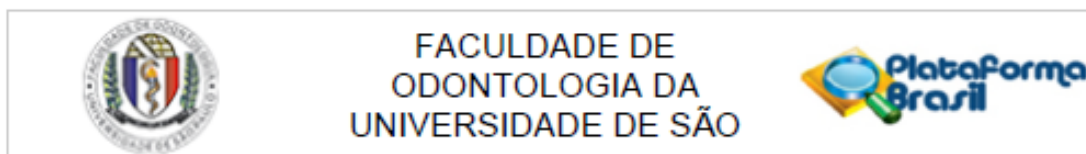
**Thank you for submitting**

You have designated Laise Nascimento Correia Lima as the Corresponding Author of this submission. All communications related to this submission will be sent to Laise Nascimento Co  
The manuscript can now only be accessed from the new Corresponding Author's Homepage.  
Return to your [Homepage](#)

 Mendeley To keep track of how your published work is performing, [click here](#) to visit Mendeley Stats



## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética.



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:**

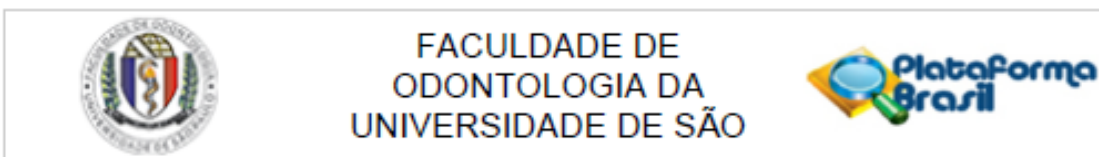
São objetivos primários deste projeto: 1. Analisar a frequência e distribuição de parâmetros métricos, geométricos e morfológicos da face na população brasileira, com vistas à criação de bases estatísticas de suporte aos exames de Comparação Facial e Identificação Humana por meio de imagens; 2. Compreender 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 sistematizado 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

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).

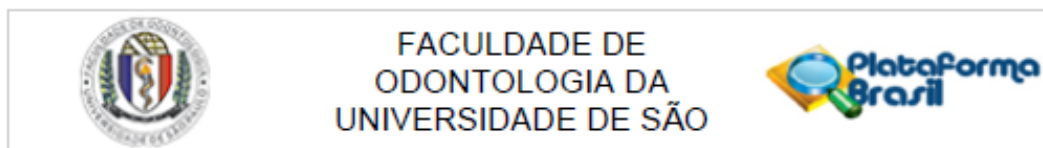


Continuação do Parecer: 1.484.305

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 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

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



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...)

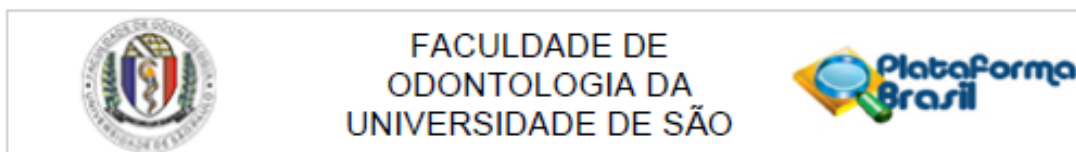
#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **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: SAO PAULO  
 Telefone: (11)3091-7960 Fax: (11)3091-7814 E-mail: cepfo@usp.br

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



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.

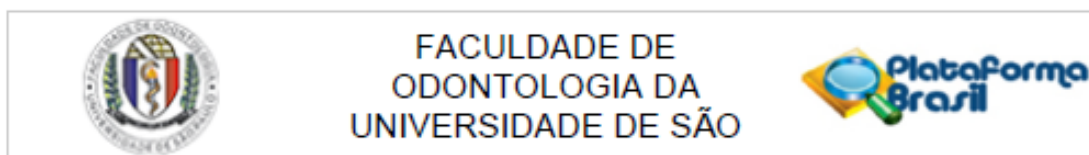
**Benefícios:**

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: SAO PAULO  
 Telefone: (11)3091-7960 Fax: (11)3091-7814 E-mail: cepfo@usp.br

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



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 do 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

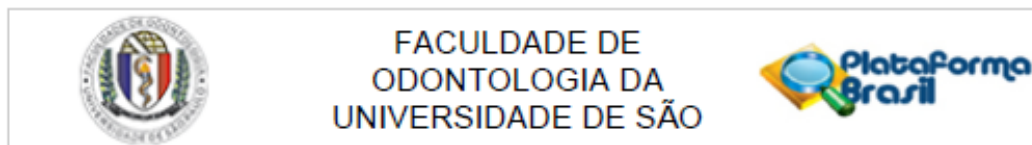
**Recomendações:**

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](http://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: [cepto@usp.br](mailto:cepto@usp.br)

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



Continuação do Parecer: 1.484.305

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado.

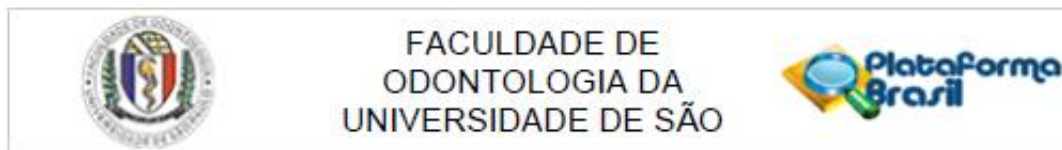
**Considerações Finais a critério do CEP:**

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_dispensa_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

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



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

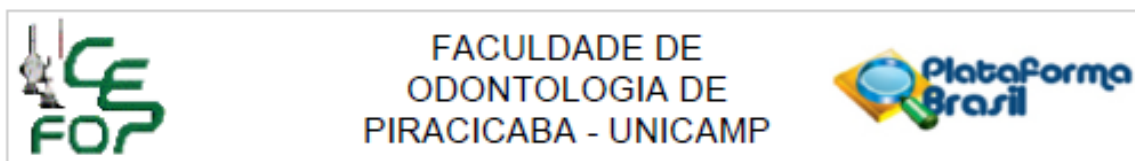
SAO PAULO, 08 de Abril de 2016

---

**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 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE  
PIRACICABA - UNICAMP



**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:** 51448515.0.3001.5418

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

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

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.383.888

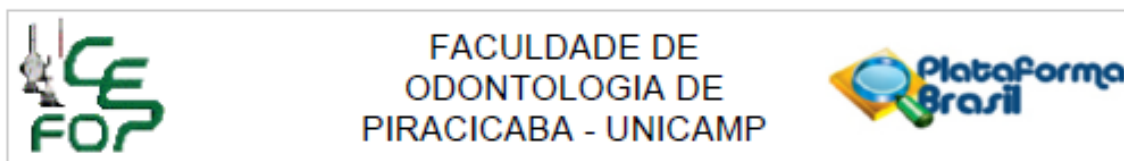
**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de estudo observacional agregado antropológico, com levantamentos de dados transversais e longitudinais retrospectivos, que se utiliza de dados primários de banco de imagens faciais de brasileiros, provenientes do Sistema Nacional de Passaporte (SINPA) gerenciado pela Polícia Federal (PF), utilizando-se variáveis de exposição: a idade, sexo, região de nascimento e ancestralidade; e como variáveis de desfecho: quantitativas contínuas (análise fotoantropométrica) e qualitativas nominais e ordinais (análise morfológica). Serão envolvidas cerca de 10 milhões de imagens faciais do citado sistema, obtidas de indivíduos de idades e gêneros não definidos pela pesquisa. Serão realizadas análises manuais, com exames antropológicos diretamente realizados nas imagens, e análises automatizadas, por meio de computadores embarcados com algoritmos de reconhecimento de padrões especificamente desenvolvidos com a metodologia proposta neste estudo. As análises manuais serão realizadas por equipe de pesquisadores treinados e calibrados para extração de informações faciais de caráter quantitativo e qualitativo, que fazem parte do Grupo de Pesquisa intitulado Grupo Científico em Identificação CranioFacial (FACISGroup). Como está previsto o acesso direto dos pesquisadores a uma parte das imagens do SINPA, todos eles assinaram termos de sigilo e confidencialidade previamente ao ingresso à pesquisa. As análises computadorizadas serão conduzidas por equipe do Departamento de Ciências da Computação da

**Endereço:** Av.Limeira 901 Caixa Postal 52  
**Bairro:** Arelão **CEP:** 13.414-903  
**UF:** SP **Município:** PIRACICABA  
**Telefone:** (19)2106-5349 **Fax:** (19)2106-5349 **E-mail:** cep@fop.unicamp.br



## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



Continuação do Parecer: 1.383.868

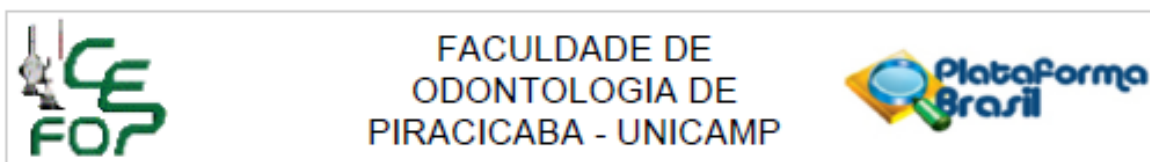
Universidade de Brasília, também formalmente cadastrada junto à CAPES. As informações extraídas de forma automatizada terão caráter principalmente qualitativo e serão realizadas em grande amostra, com vistas a produção de base populacional mais representativa da população brasileira. Ao final do trabalho, o conjunto de conhecimentos produzidos serão utilizados na produção de soluções periciais voltadas ao aumento da confiabilidade dos exames de identificação e comparação facial forense. De modo a sistematizar as atividades do projeto, será adotado um plano de trabalho, didaticamente dividido em 6 (seis) fases, não necessariamente realizadas em sequência, que serão desenvolvidas ao longo da duração do projeto, conforme se segue: 1- Procedimentos Preparatórios; 2- Seleção e controle da amostra; 3- Análise e extração de dados por método manual; 4- Desenvolvimento e validação de método de análise facial automatizada; 5- Análise e extração de dados por método automatizado; 6- Desenvolvimento de produtos periciais e publicações científicas. A comparação dos grupos será realizada com o emprego da estatística descritiva e estatística inferencial, com uso dos programas Microsoft Excel 2013, IBM SPSS Statistics 21 e o programa o STATA 13. A análise estatística será composta pelas seguintes etapas, não exaustivas, respeitando-se as individualidades de cada um dos objetivos secundários: 1- Calibração: confiabilidade intra e interexaminadores (Kappa, Bland Altman, ICC); 2- Estatística Descritiva (médias, desvio-padrão, frequência, distribuição, etc.); 3- Verificação da Normalidade dos dados (Kolmogorov Smirnov); 4- Verificação de correlações entre variáveis e grupos (Pearson e outros); 5- Verificação de diferenças entre os grupos, considerando os sexos, as idades, as regiões de nascimento e a ancestralidade (Teste T, ANOVA, Tukey e outros). A pesquisa será realizada na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP (Departamento de Patologia e Medicina Legal) com envolvimento de pesquisadores de diversos outros centros de pesquisa, incluindo a Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP). O cronograma inclui atividades em 54 meses após a aprovação do protocolo pelo CEP da FMRP-USP.

**Objetivo da Pesquisa:**

Foram descritos dois objetivos primários: 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; e 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. Foram também listados 22 objetivos secundários, não citados aqui por razões de objetividade.

Endereço: Av. Limeira 901 Caixa Postal 52  
 Bairro: Areião CEP: 13.414-903  
 UF: SP Município: PIRACICABA  
 Telefone: (19)2106-5349 Fax: (19)2106-5349 E-mail: cep@fop.unicamp.br

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



Continuação do Parecer: 1.383.868

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Estão descritos no material apresentado os principais riscos, especialmente a questão do sigilo, que é extensivamente discutido. Medidas de redução do risco de vazamento de informações e imagens são apresentadas e cobrem, até onde é possível antecipar, as possibilidades de quebra de sigilo. É informado que as imagens não serão copiadas ou divulgadas, bem como não haverá acesso aos dados de identificação dos indivíduos fotografados. Todos os pesquisadores estarão cientes e assinarão termo de compromisso de sigilo dos dados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A apresentação do protocolo difere do formato solicitado no CEP-FOP, mas cobre as informações essenciais para análise ética. Em especial, os pesquisadores argumentam pela não aplicação do TCLE, por diversas razões apresentadas no texto. Destaca-se o argumento de que não haverá acesso aos dados de identificação, o que impediria na prática a aplicação do TCLE aos indivíduos dos quais as imagens foram tomadas. Em uma análise geral, obviamente não haverá qualquer benefício direto aos participantes, bem como não haverá despesas ou desconfortos/riscos, exceção feita ao risco de quebra de sigilo, adequadamente tratado no texto quanto à prevenção desta quebra.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados FR, dados de orçamento, declarações de compromisso dos pesquisadores, anuência da Polícia Federal, Currículos dos pesquisadores e cartas de anuência das diversas entidades envolvidas. Foi solicitada a dispensa de aplicação do TCLE, como descrito acima.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

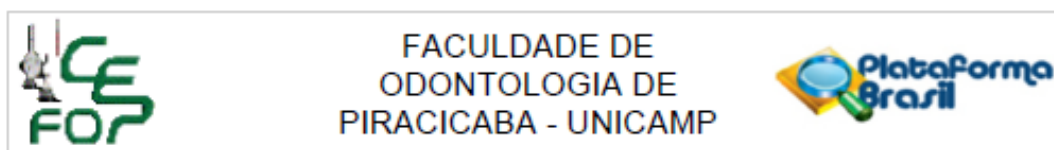
Apesar das informações estarem dispersas, não seguem uma ordem cronológica e não seguem as solicitações do CEP-FOP, estes problemas dizem mais respeito ao modo de operação do sistema Plataforma Brasil do que ao protocolo propriamente dito. As informações essenciais necessárias estão disponíveis no Protocolo de Co-Participação, que pode ser aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo CEP-FOP COPAR 07-2015. Parecer de aprovação emitido "ad referendum" conforme autorização do Comitê na reunião de 09/12/2015. Será submetido para homologação na reunião de 17/02/2016.

Endereço: Av. Limeira 901 Caixa Postal 52  
 Bairro: Arelão CEP: 13.414-903  
 UF: SP Município: PIRACICABA  
 Telefone: (19)2106-5349 Fax: (19)2106-5349 E-mail: cep@fop.unicamp.br

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



Continuação do Parecer: 1.383.868

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_563119.pdf	01/12/2015 02:13:11		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Solicitacao_dispenza_TCLE.pdf	01/12/2015 02:12:35	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_563119.pdf	28/11/2015 17:47:21		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 15:58:24	Carlos Eduardo Palhares Machado	Aceito
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:**

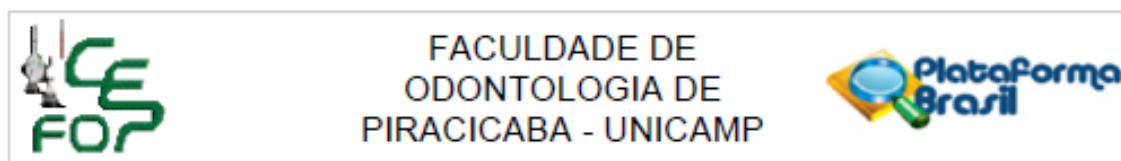
Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. Limeira 901 Caixa Postal 52  
 Bairro: Arelão CEP: 13.414-903  
 UF: SP Município: PIRACICABA  
 Telefone: (19)2106-5349 Fax: (19)2106-5349 E-mail: cep@fop.unicamp.br

## ANEXO 2 – Certificação do Comitê de Ética (continuação).



Continuação do Parecer: 1.383.868

PIRACICABA, 05 de Janeiro de 2016

---

**Assinado por:**  
**Felippe Bevilacqua Prado**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Limeira 901 Caixa Postal 52  
Bairro: Arelão CEP: 13.414-903  
UF: SP Município: PIRACICABA  
Telefone: (19)2106-5349 Fax: (19)2106-5349 E-mail: cep@fop.unicamp.br

## ANEXO 3 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio.

## ANÁLISE FOTOANTROPOMÉTRICA DA ALOMETRIA DE CRESCIMENTO FACIAL HUMANO EM CRIANÇAS, ADOLESCENTES E SUBADULTOS BRASILEIROS

### RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>3%</b>
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS

### FONTES PRIMÁRIAS

<b>1</b>	<b>nrl.northumbria.ac.uk</b> Fonte da Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>www.marchcup.jp</b> Fonte da Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>carlosdrummond1.blogspot.com</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>plakauto.be</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unicamp.br</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>link.springer.com</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Glasgow Caledonian University</b> Documento do Aluno	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>Gustavo Carneiro Bicalho, Marcelo Cobias Amorim Alves, Lucas Faria Porto, Carlos</b>	<b>&lt;1%</b>