

Adair Trepiche Junior

**Avaliação da confiabilidade e reprodutibilidade da
marcação de pontos cefalométricos referentes à análise
facial em software com inteligência artificial**

**Araçatuba - SP
2025**

Adair Trepiche Junior

**Avaliação da confiabilidade e reprodutibilidade da
marcação de pontos cefalométricos referentes à análise
facial em software com inteligência artificial**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araçatuba, para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Estomatologia e Psiconeuroimunologia

Orientador: Prof. Dr. Wilton Mitsunari Takeshita

**Araçatuba - SP
2025**

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

T795a Trepiche Junior, Adair.
Avaliação da confiabilidade e reprodutibilidade da
marcação de pontos cefalométricos referentes à
análise facial em software com inteligência artificial /
Adair Trepiche Junior. - Araçatuba, 2025
39 f. : il. ; tab.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual
Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Orientador: Prof. Wilton Mitsunari Takeshita

1. Inteligência artificial 2. Cefalometria 3. Aprendizado
de máquina 4. Reprodutibilidade dos testes I. T.

Black D6
CDD 617.63

Dedico esta dissertação às minhas amadas filhas Helena, Alice e Cecília. Que cada esforço aqui empreendido inspire em vocês a coragem, a força e a determinação para seguirem seus próprios caminhos com sensibilidade, sabedoria e generosidade. Que nunca deixem de semear o bem, o conhecimento e a fraternidade por onde passarem.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À Deus.

À minha amada esposa Suellen Cristina Freitas Trepiche, seu amor e apoio incondicional alvorece nossa família, obrigado pela compreensão e força que me sustentaram nesta jornada. Obrigado pela paciência nos momentos difíceis e por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava. Que possamos juntos seguir construindo nossos sonhos, com amor e coragem.

Em memória dos meus pais, Adair Trepiche e Aparecida de Lourdes Marcussi Trepiche, mesmo em outro plano, continuam sendo meu alicerce. Vocês partiram, mas estão vivos em mim, em meus valores e em tudo o que sou.

Aos meus sogros, Aparecido de Souza Freitas e Sônia Cristina Barbosa Freitas, que, com amor e generosidade, me acolheram como parte da família e me ofereceram apoio nos momentos difíceis. Obrigado por acreditarem em mim e por fazerem parte de forma tão especial da minha história.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Wilton Mitsunari Takeshita, por toda a sua contribuição, ajuda e disponibilidade, e, por abrir meus horizontes e principalmente por acreditar que seria capaz, tenha minha eterna gratidão e respeito.

A Prof^a. Dra. Leda Maria Pescinini Salzedas pelo valioso apoio e pelas lições clínicas aprendidas na Clínica de Radiologia.

Ao Prof. Dr. Daniel Galera Bernabé, por sua intensa contribuição nos estudos teórico e clínico, principalmente nos atendimentos no COB, onde não só aprendi a Estomatologia avançada na prática, mas sim as relações humanas entre paciente e profissional.

Ao Prof. Dr. Glauco Issamu Miyahara, por sua forte contribuição na clínica de Estomatologia.

Aos demais Professores da Disciplina de Estomatologia, Vitor Bonetti Valente e Aline Satie Takamiya.

Agradeço a colaboração de todos os colegas, graduandos, mestrandos e doutorandos da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, que de certa forma contribuíram em minha jornada.

A Mariella Boaretti Deroide, mesmo sendo mestranda em Periodontia, compartilhamos experiências e ajuda mútua.

Agradeço a presteza e a cordialidade de todos os funcionários técnicos, administrativos e de zeladoria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

E a todos os Professores Doutores que ministraram neste programa de Pós-Graduação e a Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia de Araçatuba, na pessoa do seu Diretor, Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem pela oportunidade de realização do Mestrado em Estomatologia e Psiconeuroimunologia.

Aos Professores participantes da Banca de Defesa, obrigado pelo aceite e contribuições para com este trabalho.

**“O verdadeiro problema não é se as máquinas pensam,
mas se os humanos o fazem. ”**

B. F. Skinner

RESUMO

Trepiche Junior A. Avaliação da confiabilidade e reprodutibilidade da marcação de pontos cefalométricos referentes à análise facial em software com inteligência artificial [dissertação]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia; 2025.

Introdução: A análise facial é importante para estudos na avaliação da função e estética facial. Diante do avanço dos métodos de inteligência artificial (IA) na análise automatizada de marcação de pontos cefalométricos, por meio de softwares para estudos craniofaciais, torna-se necessário a avaliação da confiabilidade de tais métodos. **Proposição:** Avaliar a confiabilidade na marcação de pontos cefalométricos da análise facial frontal e de perfil com IA. **Material e método:** A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética da FOA-UNESP CAAE: 70013923.4.0000.5420. Foram escolhidos 30 pacientes de ambos os sexos, onde foram registradas fotografias frontais e de perfil e executadas as marcações dos pontos das análises por meio do software RadioCef Studio 3 (Radio Memory Ltda, Belo Horizonte, Brasil) com o módulo Cefbot com IA e pelo examinador calibrado (Ecal) e para avaliação da confiabilidade, foi realizada uma segunda leitura dos pontos marcados em 15 dias e calculado o coeficiente de correlação intraclasse (ICC). Realizou-se o registro numérico das coordenadas dos pontos na tela do computador por meio do software ImageJ 1.54 (National Institutes of Health, USA). Um banco de dados para as variáveis qualitativas e quantitativas foi organizado no software Excel (Microsoft Corporation, USA), para a tabulação e análise estatística, sendo também utilizado o programa BioEstat 5.3 (Instituto Mamirauá, Belém, Brasil). Utilizou-se o teste T para variáveis independentes para as diferentes metodologias de análise. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0.05$. **Resultados:** O Cefbot efetuou todas as marcações dos pontos na análise frontal, contudo comparando o Ecal e o Cefbot, em dois pontos específicos $ZA'(y)$ e $Co1(y)$ o valor de p foi de $< 0,001$. E na análise de perfil, dos 17 pontos, o Cefbot não marcou 8 pontos. **Conclusão:** Dentro das limitações apresentadas pela metodologia aplicada, a ferramenta Cefbot, pode ser considerada uma ferramenta promissora, entretanto cabe ressalvas quanto a diferenças expressivas em dois pontos na análise frontal e a não marcação de 8 pontos na análise facial de perfil.

Palavras-chave: inteligência artificial; cefalometria; análise facial; aprendizado de máquina; reprodutibilidade.

ABSTRACT

Trepiche Junior A. Evaluation of the reliability and reproducibility of cephalometric point marking for facial analysis in software with artificial intelligence [dissertação]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia; 2025.

Introduction: Facial analysis is essential in studies involving the evaluation of facial function and aesthetics. Considering the advancement of artificial intelligence (AI) methods in the automated identification of cephalometric landmarks through software designed for craniofacial studies, evaluating the reliability of such methods becomes necessary. **Objective:** To evaluate the reliability of cephalometric landmark identification in frontal and profile facial analyses using artificial intelligence. **Material and Methods:** This research was approved by the Research Ethics Committee of FOA-UNESP, under CAAE: 70013923.4.0000.5420. A total of 30 patients of both sexes were selected, and standardized frontal and profile photographs were obtained, and landmark identification was performed using the RadioCef Studio 3 software (Radio Memory Ltda, Belo Horizonte, Brazil), through the AI-integrated Cefbot module and by a calibrated examiner (Ecal). To assess reliability, a second landmarking session was performed after 15 days, and the intraclass correlation coefficient (ICC) was calculated. The coordinates of the landmarks on the computer screen were recorded using the ImageJ software version 1.54 (National Institutes of Health, USA). A database for qualitative and quantitative variables was created in Excel software (Microsoft Corporation, USA), and statistical analysis was performed using BioEstat software version 5.3 (Instituto Mamirauá, Belém, Brazil). The independent samples t-test was applied to compare the different analysis methodologies. The significance level was set at $p < 0.005$. **Results:** The Cefbot successfully identified all landmarks in the frontal analysis. However, when compared with the Ecal, two specific points, ZA'(y) and Co1(y), showed statistically significant differences ($p < 0.001$). In the profile analysis, Cefbot failed to identify 8 out of 17 landmarks. **Conclusion:** Within the limitations of the methodology applied, the Cefbot tool can be considered a promising resource for automated cephalometric analysis. Nevertheless, significant differences in two frontal landmarks and the absence of multiple landmarks in the profile analysis warrant caution in its use.

Keywords: artificial intelligence; cephalometry; facial analysis; machine learning; reproducibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A Fotografia frontal; B fotografia de perfil.	22
Figura 2. Marcação dos pontos pelo ECAL; A frontal, B perfil.	23
Figura 3. Marcação dos pontos pela IA, A frontal, B perfil.	23
Figura 4. Leitura dos pontos e registro das coordenadas X e Y.	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1A. Coeficiente de correlação intraclass entre ECAL e IA, na coordenada X na análise facial frontal.	25
Tabela 1B. Coeficiente de correlação intraclass entre ECAL e IA, na coordenada Y na análise facial frontal.	26
Tabela 2. Média, desvio padrão e valor de p, aplicando o teste t para variáveis independentes, para a análise frontal.	27
Tabela 3A. Coeficiente de correlação intraclass entre ECAL e IA, na coordenada X na análise facial de perfil.	28
Tabela 3B. Coeficiente de correlação intraclass entre ECAL e IA, na coordenada Y na análise facial de perfil.	29
Tabela 4. Média, desvio padrão e valor de p, aplicando o teste t para variáveis independentes, para a análise perfil.	30

LISTA DE ABREVIATURAS

A`	Ponto A
AB	Asa esquerda do nariz
AZ`	Zigomático esquerdo
BA	Asa direita do nariz
C	Trichion
Cl	Canto do olho esquerdo
Co	Columela
Co1	Comissura labial direita
Co2	Comissura labial esquerda
DN	Dorso nasal
ECAL	Examinador calibrado
Es	Estômio
F	Filtrum
G	Glabela
Gn`	Gnátio mole
IA	Inteligência artificial
IC	Canto do olho direito
Ii	Incisal incisiva superior
Li	Lábio inferior
Ls	Lábio superior
Me`	Mentoniano mole
N`	Násio mole
Or	Orbital
P1	Pupila direita
P2	Pupila esquerda
Pn	Pró-nasal
Po	Pório
Pog`	Pogônio mole
Sn	Subnasal
Spdt	Canto superior direito
Speq	Canto superior esquerdo
ZA`	Zigomático direito

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 JUSTIFICATIVA	19
3 PROPOSIÇÃO	20
5 MATERIAIS E MÉTODOS	21
5.1 Características da amostra	21
5.2 Marcação dos pontos com base em fotografias extraorais	22
5.3 Análise estatística	23
6 RESULTADOS	25
7 DISCUSSÃO	31
8 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35
ANEXOS	38

1 INTRODUÇÃO*

A análise facial constitui um método diagnóstico importante, utilizado principalmente nas áreas da ortodontia e cirurgia bucomaxilofacial, pelo qual pode ser detectado o padrão morfológico esquelético de cada paciente, identificando também, a presença de desvios do padrão de normalidade.¹

Inicialmente, a avaliação ortodôntica de um paciente era feita apenas por meio da observação da maloclusão, exclusivamente em seu nível dentário, porém, com o aprimoramento das técnicas, desenvolvimento tecnológico e avanço nas pesquisas referentes à área da ortodontia, fica evidente que tal método é insuficiente para a promoção de um diagnóstico completo e inequívoco.² Além disso, torna-se necessária à sua associação a outras informações relacionadas às características estruturais da face do indivíduo, obtidas por meio da avaliação do tecido ósseo e mole.

Com o advento da cefalometria novas informações puderam ser incrementadas ao diagnóstico das maloclusões, por meio da associação entre alterações dentárias e a sua relação com o tecido ósseo. Introduzido em 1932, por Broadbent, o cefalostato permitiu a padronização do posicionamento da cabeça do paciente durante a técnica radiográfica e desde então a cefalometria se tornou uma ferramenta clínica e de pesquisa essencial na Ortodontia.^{3,4} Dessa forma, a técnica vem passando por constantes evoluções e vem amplamente sendo empregada por ortodontistas no diagnóstico de discrepâncias esqueléticas, e nas relações dentárias.

A análise dos tecidos moles, inicialmente vista como secundária, começa a tomar um lugar cada vez mais importante no diagnóstico e tratamento em ortodontia e cirurgia ortognática, visto que a conformação dos tecidos moles confere a estética da face do indivíduo. Dessa forma, clínicos começam a planejar o tratamento dos seus casos de fora para dentro, respeitando os limites de contorno e adequada adaptação impostas pelos tecidos moles da face.⁵

Existem diversos métodos com os quais pode ser realizada uma análise de tecidos moles. Por meio de fotografias, em que a imagem é obtida em duas

* Normalização de acordo com a Dentomaxillofacial Radiology – <https://academic.oup.com/dmfr/Pages/general-instructions>

dimensões, ou por métodos de obtenção de imagens tridimensionais, tais como escaneamento de face e tomografia computadorizada.⁶

A análise facial por meio de fotografias, baseia-se na marcação de quinze pontos de referência na face, que irão resultar em medidas lineares e angulares que determinam o padrão facial do indivíduo. Estas marcações usualmente são feitas pelo método manual, e são feitas diretamente na fotografia pelo profissional, o que acaba demandando um tempo elevado por parte do operador no processo de diagnóstico e planejamento.⁷

Fatores intrínsecos como idade, sexo, raça, tamanho, velocidade da maturação óssea do paciente e fatores extrínsecos que englobam distorções, diferença de magnificação de estruturas bilaterais, sobreposição de estruturas craniofaciais, interpretação e domínio do operador são fatores limitantes para uma localização precisa dos pontos cefalométricos. Erros de avaliação cefalométrica podem levar a grandes discrepâncias no diagnóstico e planejamento ortodôntico e/ou cirúrgico.⁸⁻¹⁰

Com os avanços tecnológicos da computação aliados aos avanços científicos da radiologia foram desenvolvidos softwares de inteligência artificial (IA) capazes de gerar automaticamente estas marcações, assim como elaborar de forma independente um diagnóstico completo do caso trabalhado. Tal método, quando comparado ao método manual, demonstra otimização no tempo de trabalho, melhor armazenamento de dados e ainda, a possibilidade de aprimoramento da imagem digitalizada.¹¹ Dessa forma, a associação da IA com a Odontologia é de grande valia para a otimização do tempo do profissional.

A IA pode ser definida como a constelação de itens (algoritmos, robótica, redes neurais) que permitem que um software tenha propriedades de inteligência comparáveis às de um ser humano, entre elas o aprendizado de bancos de dados com mínima interferência humana¹², sendo cada vez mais difundida e imperativa na resolução de problemas complexos e ainda em usos mais triviais que ultrapassam fronteiras como um simples software de tradução.^{13,14}

Na odontologia, a IA vem sendo aplicada em diferentes especialidades, dentre elas, radiologia, ortodontia, cirurgia ortognática, periodontia, estomatologia e harmonização facial.^{14,15} Para isso, são desenvolvidos softwares que, através da análise de um grande volume de dados, equipados com algoritmos pré-definidos por

especialistas, conseguem reproduzir um padrão com eficácia e rapidez. Esta é a proposta do software Studio 3 com o módulo de inteligência artificial Cefbot.

A associação entre a cefalometria e a análise facial baseada em fotografias tornam possível a elaboração de um plano de tratamento completo, em que se almeja alcançar a correção da desordem esquelética ou dentária associada à manutenção da harmonia e estética facial, visto que a movimentação das estruturas de tecido duro influencia diretamente no arranjo e morfologia do tecido mole adjacente. Uma vez que a análise de tecidos moles e duros é de uso recorrente e de extrema importância para o diagnóstico e planejamento ortodôntico e cirúrgico, e diante da evolução da ciência e tecnologia, torna-se necessário avaliar fatores, tais como, a confiabilidade e reprodutibilidade de análises obtidas pelo método digital/automático comparando-as com as medidas obtidas pelo método manual, por meio da análise do software com IA.

2 JUSTIFICATIVA

De acordo com as evidências apresentadas sobre a importância da análise facial de tecidos moles como ferramenta de diagnóstico odontológico e em face aos avanços tecnológicos e mais recentemente, com a introdução da IA na Odontologia, que visa a otimização do tempo de trabalho do profissional e trazer mais conforto e segurança ao cirurgião dentista bem como ao paciente, fica latente a avaliação da reprodutibilidade e confiabilidade na demarcação dos pontos através do software Studio 3 com o módulo Cefbot em tecido mole na análise facial em fotografias extraorais frontal e de perfil.

3 PROPOSIÇÃO

Avaliar a confiabilidade e reprodutibilidade dos pontos marcados em análises faciais por meio de software com inteligência artificial (IA).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa teve a sua aprovação pelo Comitê de Ética da FOA-UNESP CAAE: 70013923.4.0000.5420, sob regulação das normas da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e realizada de acordo com a iniciativa STROBE e a Declaração de HELSINQUE (ANEXO A).

5.1 Características da amostra

O tamanho da amostra foi determinado por meio de cálculo amostral onde se obteve o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) de 0.70, com poder de teste de 95% e nível de significância de 5%, perfazendo assim um total necessário de 28 fotografias frontais e de perfil.¹⁵

A pesquisa foi realizada na Clínica de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, onde foram selecionados 30 pacientes, 15 homens e 15 mulheres com idades entre 18 a 60 anos e com ausência de deformidades faciais, onde os pacientes selecionados e que concordaram em participar, foram informados sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) do Biobanco de Medicina Bucal da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

As fotografias (Figura 1) foram obtidas por uma câmera tipo DSLR modelo D3200 digital com lentes Nikkor 18-55mm (Nikon Corp, Japan), com incidências fotográficas frontais e de perfil da face, com padronização da distância da câmera e o paciente de 1 metro, posicionamento da cabeça com o plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo e com a mesma intensidade de luz.

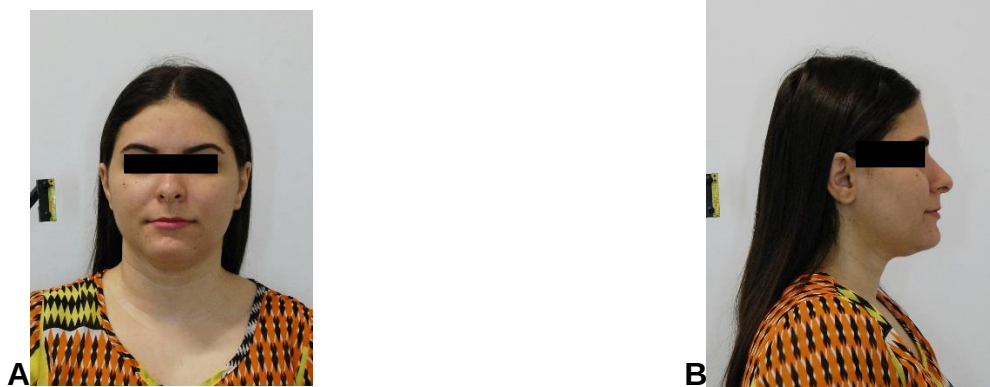


Figura 1. A Fotografia frontal; **B** Fotografia de perfil.

5.2 Marcação dos pontos com base em fotografias extraorais

Após a obtenção das fotografias, estas foram inseridas no software Radiocef Studio 3, por meio de licença própria de uso pela empresa Radio Memory (Radio Memory Ltda, Belo Horizonte, Brasil), e calibradas no próprio software por meio de uma régua milimetrada que foi fotografada junto aos pacientes e com o seu tamanho conhecido foi inserido o valor no software e este forneceu a resolução da fotografia em DPI. Foi realizado um treinamento piloto, com um examinador com mais de 15 anos de experiência em análise facial, quando o teste de concordância entre os examinadores pelo Coeficiente de Correlação Intraclassa (ICC) foi maior que 0.8, significando que o examinador está calibrado e posteriormente iniciada a marcação das análises.

Foram realizadas as marcações das análises facial frontal (20 pontos) e de perfil (17 pontos) pelo examinador calibrado (ECAL) (Figura 2) e depois a marcação feita pela IA (Figura 3), e todas as marcações tiveram sua captura de tela salva na proporção 1:1 em arquivo digital, por meio de um computador laptop NP300 E5K-XF1 BR, tela de 15.6 polegadas e resolução gráfica de 1920x1080 pixels (Samsung Electronics Co.,Ltd. Coréia do Sul) e cada ponto teve sua leitura realizada pelo software ImageJ 1.54 (Wayne Rasband, National Institutes of Health, USA) (Figura 4), registrando os pontos cefalométricos em coordenadas X e Y assim permitindo a avaliação das diferenças registradas nos eixos horizontal e vertical, o processo foi repetido novamente em 15 dias a fim de determinação da confiabilidade, perfazendo um total de 240 análises realizadas e correspondendo ao total de 8880 valores de X e Y.



Figura 2. Marcação dos pontos pelo ECAL, **A** Frontal e **B** Perfil.

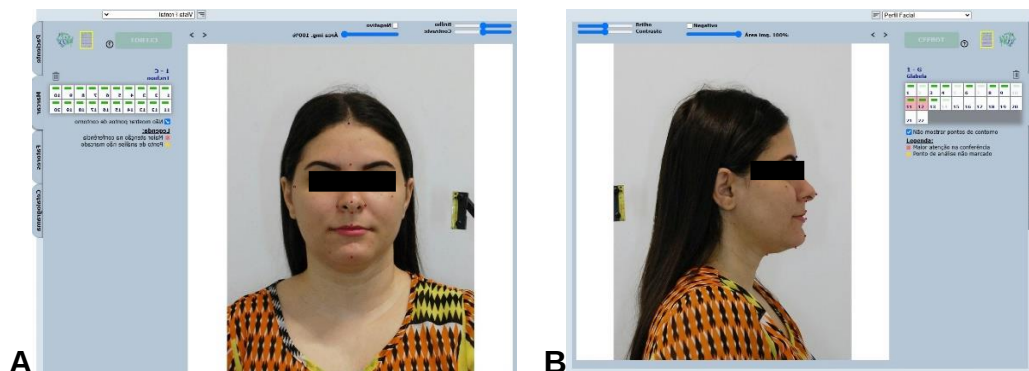


Figura 3. Marcação dos pontos pela IA, **A** Frontal e **B** Perfil.

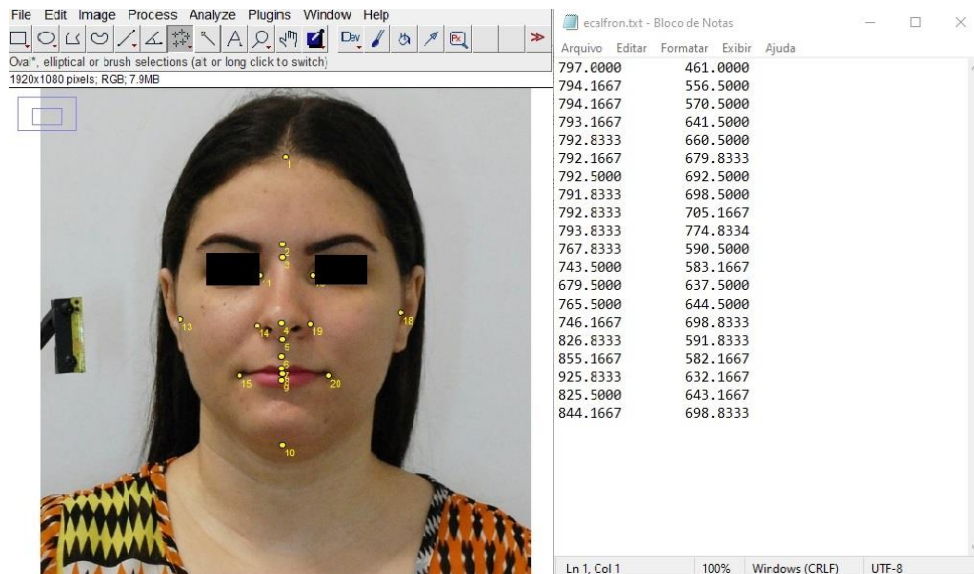


Figura 4. Leitura dos pontos e registro das coordenadas X e Y pelo software ImageJ.

5.3 Análise estatística

Todos os dados das coordenadas X e Y dos pontos das análises facial frontal e de perfil foram organizados em um banco de dados no software Excel (Microsoft Inc., Redmont, USA) e assim tabulados para a realização da análise estatística e os cálculos estatísticos foram realizados no programa BioEstat 5.3 (Instituto Mamirauá, Belém, Brasil). Conforme a metodologia utilizada, foi realizado o Coeficiente de correlação intraclass (ICC) para ambas as análises faciais (realizadas pelo ECAL e a IA) e o teste de Shapiro Wilk e de homogeneidade das variâncias de Levene, após foi aplicado o Teste t para variáveis independentes, fazendo a comparação entre valores das coordenadas X e Y dos pontos marcados pelo ECAL e pela IA, onde para todas as análises aqui descritas foi adotado o nível de significância de 5%.

6 RESULTADOS

Conforme a metodologia aplicada, os resultados foram sistematizados e apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 1A. Coeficiente de correlação intraclasse entre ECAL e IA, na coordenada X na análise facial frontal.

PONTOS (X)	ICC ECAL	95% (Intervalo de confiança)			Valor de p	ICC IA	95% (Intervalo de confiança)			Valor de p
C (X)	0.729	0.499	0.862	<0,001		0.781	0.586	0.891	<0,001	
G(X)	0.790	0.600	0.895	<0,001		0.717	0.481	1	<0,001	
DN(X)	0.798	0.614	0.899	<0,001		0.792	0.604	0.896	<0,001	
Pn(X)	0.848	0.702	0.925	<0,001		0.921	0.840	0.962	<0,001	
Sn(X)	0.855	0.716	0.929	<0,001		0.994	1	0.997	<0,001	
F(X)	0.825	0.661	0.913	<0,001		0.715	0.478	0.855	<0,001	
Ls(X)	0.834	0.677	0.918	<0,001		0.933	0.863	0.968	<0,001	
li(X)	0.827	0.665	0.914	<0,001		0.929	0.855	0.966	<0,001	
Li(X)	0.832	0.674	0.917	<0,001		0.737	0.513	0.867	<0,001	
Me` (X)	0.744	0.525	0.871	<0,001		0.403	0.05	0.666	0.011	
IC(X)	0.923	0.843	0.963	<0,001		0.897	0.794	0.950	<0,001	
P1(X)	0.979	0.956	0.990	<0,001		0.535	0.217	0.751	0.001	
ZA` (X)	0.966	0.935	0.982	<0,001		0.670	0.408	0.830	<0,001	
BA(X)	0.987	0.974	0.994	<0,001		0.876	0.754	0.940	<0,001	
Co1(X)	0.916	0.830	0.959	<0,001		0.517	0.192	0.739	0.001	
CI(X)	0.945	0.887	0.973	<0,001		0.988	0.974	0.994	<0,001	
P2(X)	0.980	0.959	0.991	<0,001		0.722	0.489	0.859	<0,001	
AZ` (X)	0.984	0.967	0.992	<0,001		0.980	0.958	0.990	<0,001	
AB(X)	0.985	0.968	0.993	<0,001		0.975	0.947	0.988	<0,001	
Co2(X)	0.864	0.732	0.933	<0,001		0.983	0.965	0.992	<0,001	
Média (X)	0.881					0.807				

O valor de ICC igual a 1 corresponde a reprodutibilidade perfeita, onde a média de ICC (X) para o ECAL (0.881) foi maior do que o ICC IA (0.807).

Tabela 1B. Coeficiente de correlação intraclasse entre ECAL e IA, na coordenada Y na análise facial frontal.

PONTOS (Y)	ICC ECAL	95% (Intervalo de confiança)		Valor de p	ICC IA	95% (Intervalo de confiança)		Valor de p
C (Y)	0.868	0.739	0.936	<0,001	0.984	0.957	0.992	<0.001
G(Y)	0.793	0.605	0.897	<0,001	0.579	0.277	0.777	<0.001
DN(Y)	0.769	0.566	0.884	<0,001	0.854	0.714	0.928	<0.001
Pn(Y)	0.890	0.781	0.947	<0,001	0.907	0.813	0.955	<0.001
Sn(Y)	0.894	0.787	0.948	<0,001	0.932	0.862	0.967	<0.001
F(Y)	0.891	0.782	0.947	<0,001	0.906	0.810	0.954	<0,001
Ls(Y)	0.902	0.802	0.952	<0,001	0.910	0.819	0.957	<0.001
li(Y)	0.902	0.802	0.952	<0,001	0.998	0.996	0.999	<0.001
Li(Y)	0.915	0.828	0.959	<0,001	0.834	0.677	0.918	<0.001
Me` (Y)	0.913	0.823	0.958	<0,001	0.606	0.314	0.793	0.002
IC(Y)	0.833	0.676	0.918	<0,001	0.898	0.796	0.951	<0.001
P1(Y)	0.804	0.625	0.903	<0,001	0.669	0.408	0.829	<0.001
ZA` (Y)	0.852	0.710	0.927	<0,001	0.792	0.605	0.897	<0.001
BA(Y)	0.874	0.750	0.938	<0,001	0.813	0.641	0.907	<0.001
Co1(Y)	0.821	0.654	0.911	<0,001	0.932	0.862	0.967	<0.001
CI(Y)	0.482	0.148	0.718	0.003	0.918	0.834	0.960	<0.001
P2(Y)	0.783	0.590	0.892	<0,001	0.873	0.748	0.938	<0.001
AZ` (Y)	0.503	0.174	0.731	0.002	0.911	0.820	0.952	<0.001
AB(Y)	0.860	0.725	0.932	<0,001	0.888	0.776	0.945	<0.001
Co2(Y)	0.902	0.803	0.952	<0,001	0.905	0.808	0.954	<0.001
Média (Y)	0.823				0.809			

O valor de ICC igual a 1 corresponde a reprodutibilidade perfeita, onde a média de ICC (Y) para o ECAL (0.823) foi maior do que o ICC IA (0.809).

Tabela 2. Média, desvio padrão e valor de p, aplicando o teste t para variáveis independentes, para a análise frontal.

PONTOS (X)	MÉDIA (Ecal)	Desvio padrão (Ecal)	MÉDIA (IA)	Desvio padrão (IA)	Valor de P	PONTOS (Y)	MÉDIA (Ecal)	Desvio padrão (Ecal)	MÉDIA (IA)	Desvio padrão (IA)	Valor de P
C (X)	799	2.00	800	0.92	0.308	C(Y)	445	27.2	451	44.1	0.511
G(X)	797	4.19	799	4.02	0.235	G(Y)	546	16.1	547	20.1	0.847
DN(X)	797	4.00	799	4.8	0.127	DN(Y)	562	15.9	570	15.3	0.054
Pn(X)	797	3.74	796	7.13	0.362	Pn(Y)	633	20.8	634	22.3	0.931
Sn(X)	797	3.70	793	25.0	0.354	Sn(Y)	652	21.6	650	27.1	0.741
F(X)	797	3.64	797	4.01	0.814	F(Y)	668	21.9	674	24.2	0.382
Ls(X)	797	3.80	796	4.24	0.434	Ls(Y)	682	22.7	685	24.3	0.684
li(X)	797	3.85	798	3.53	0.386	li(Y)	690	23.3	691	23.6	0.859
Li(X)	797	3.94	797	4.15	0.912	Li(Y)	701	25.6	702	29.2	0.853
Me` (X)	797	4.46	796	4.08	0.281	Me` (y)	767	28.4	758	36.8	0.277
IC(X)	770	5.83	771	12.9	0.903	IC(Y)	579	15.9	584	18.9	0.372
P1(X)	744	8.65	744	10.1	0.913	P1(Y)	573	15.5	575	15.0	0.590
ZA` (X)	682	15.30	682	17.8	0.997	ZA` (Y)	619	17.9	603	16.4	*<0.001
BA(X)	765	7.30	764	8.07	0.670	BA(Y)	639	19.3	640	20.4	0.747
Co1(X)	753	9.01	755	11.5	0.321	Co1(Y)	691	22	725	11.9	*<0.001
CI(X)	827	6.12	820	33.1	0.222	CI(Y)	582	18.2	585	22.6	0.524
P2(X)	854	8.06	853	11.4	0.686	P2(Y)	573	15.1	572	23.8	0.892
AZ` (X)	916	14.1	903	57.7	0.268	AZ` (Y)	619	17.3	612	24.6	0.208
AB(X)	830	6.19	829	10.0	0.497	AB(Y)	637	19.0	640	20.4	0.605
Co2(X)	842	8.36	839	12.0	0.326	Co2(Y)	691	21.7	690	24.5	0.844

*p<0.05 (diferença estatisticamente significativa)

Os pontos ZA` e Co1 ambos na coordenada Y na análise facial frontal, diferiram estatisticamente entre as análises obtidas pelo Ecal e a IA.

Tabela 3A. Coeficiente de correlação intraclass entre ECAL e IA, na coordenada X na análise facial de perfil.

PONTOS (X)	ICC ECAL	95% (Intervalo de confiança)		Valor de p	ICC IA	95% (Intervalo de confiança)		Valor de p
G(X)	0.996	0.991	0.998	<0,001	0.997	0.994	0.998	<0,001
Or(X)	0.998	0.997	0.999	<0,001	0.999	0.997	0.999	<0,001
Pn(X)	0.998	0.996	0.999	<0,001	0.991	0.981	0.995	<0,001
Sn(X)	0.996	0.992	0.998	<0,001	0.996	0.992	0.998	<0,001
Ls(X)	0.996	0.996	0.999	<0,001	0.995	0.990	0.997	<0,001
Li(X)	0.998	0.996	0.999	<0,001	0.997	0.994	0.998	<0,001
Pog` (X)	0.998	0.996	0.999	<0,001	0.996	0.992	0.998	<0,001
Me` (X)	0.987	0.972	0.993	<0,001	0.999	0.998	0.999	<0,001
Q (X)	0.959	0.915	0.980	<0,001	0.998	0.996	0.999	<0,001
Co(X)	0.992	0.992	0.998	<0,001	0	0	0	
A` (X)	0.997	0.995	0.999	<0,001	0	0	0	
Es(X)	0.997	0.995	0.998	<0,001	0	0	0	
Gn` (X)	0.993	0.985	0.996	<0,001	0	0	0	
Po(X)	0.997	0.994	0.998	<0,001	0	0	0	
Spdt(X)	0.843	0.693	0.923	<0,001	0	0	0	
Speq(X)	0.556	0.245	0.763	0.007	0	0	0	
N` (X)	0.996	0.992	0.998	<0,001	0	0	0	
Média (X)	0.959				0.996			

O valor de ICC igual a 1 corresponde a reprodutibilidade perfeita, onde a média de ICC (X) para o ECAL (0.959) foi menor do que o ICC IA (0.996).

Os pontos Co, A`, Es, Gn`, Po`, Spdt, Speq e N` não foram marcadas pela IA, no entanto, os pontos marcados pela IA, na coordenada X tiveram excelente desempenho, com média de ICC de 0.996.

Tabela 3B. Coeficiente de correlação intraclass entre ECAL e IA, na coordenada Y na análise facial de perfil.

PONTOS (Y)	ICC ECAL	95% (Intervalo de confiança)		Valor de p	ICC IA	95% (Intervalo de confiança)		Valor de p
G(Y)	0.993	0.985	0.996	<0,001	0.547	0.233	0.758	0.008
Or(Y)	0.968	0.934	0.985	<0,001	0.543	0.228	0.756	0.009
Pn(Y)	0.977	0.953	0.989	<0,001	0.590	0.292	0.783	0.004
Sn(y)	0.973	0.944	0.987	<0,001	0.584	0.283	0.780	0.004
Ls(Y)	0.976	0.949	0.988	<0,001	0.593	0.297	0.786	0.003
Li(Y)	0.980	0.959	0.990	<0,001	0.614	0.326	0.797	0.002
Pog` (Y)	0.973	0.944	0.987	<0,001	0.634	0.355	0.809	0.001
Me` (Y)	0.976	0.950	0.988	<0,001	0.612	0.323	0.797	0.002
Q(Y)	0.963	0.922	0.982	<0,001	0.921	0.841	0.962	<0,001
Co(Y)	0.976	0.951	0.989	<0,001	0	0	0	
A` (Y)	0.965	0.927	0.983	<0,001	0	0	0	
Es(Y)	0.977	0.952	0.989	<0,001	0	0	0	
Gn` (y)	0.976	0.950	0.988	<0,001	0	0	0	
Po(Y)	0.962	0.922	0.982	<0,001	0	0	0	
Spdt(Y)	0.186	-0.186	0.511	0.155	0	0	0	
Speq(Y)	0.000	-0.360	0.360	0.535	0	0	0	
N` (Y)	0.894	0.787	0.948	<0,001	0	0	0	
Média (Y)	0.866				0.626			

O valor de ICC igual a 1 corresponde a reprodutibilidade perfeita, onde a média de ICC (Y) para o ECAL (0.866) foi maior do que o ICC IA (0.626).

Os pontos Co, A`, Es, Gn`, Po`, Spdt, Speq e N` não foram marcadas pela IA, no entanto, os pontos marcados pela IA, na coordenada Y tiveram desempenho mediano, com média de ICC de 0.626.

Tabela 4. Média, desvio padrão e valor de p, aplicando o teste t para variáveis independentes, para a análise perfil.

PONTOS (X)	Média (Ecal)	Desvio padrão (Ecal)	MédiaA (IA)	Desvio padrão (IA)	Valor de P	PONTOS (Y)	Média (Ecal)	Desvio padrão (Ecal)	Média (IA)	Desvio padrão (IA)	Valor de P
G(X)	963	22.0	963	22.0	0.930	G(Y)	551	16.2	552	21.4	0.763
Or(X)	947	22.1	947	22.1	0.875	Or(Y)	593	15.1	593	22.2	0.981
Pn(X)	1003	23.2	1004	23.3	0.746	Pn(Y)	634	18.3	637	25.8	0.607
Sn(X)	979	21.7	981	22.9	0.743	Sn(Y)	655	17.7	656	26.3	0.805
Ls(X)	983	24.0	986	24.4	0.708	Ls(Y)	680	17.8	683	27.7	0.628
Li(X)	981	24.7	983	23.8	0.749	Li(Y)	702	20.2	704	29.6	0.767
Pog` (X)	976	24.7	978	24.1	0.802	Pog` (Y)	739	20.5	742	31.9	0.709
Me` (X)	963	24.2	954	22.1	0.147	Me` (Y)	763	22.1	769	32.1	0.371
Q(X)	899	25.6	888	50.1	0.305	Q(Y)	783	25.4	777	64.1	0.609
Co(X)	995	22.4	0	0		Co(Y)	648	18.3	0	0	
A` (X)	980	23.1	0	0		A` (Y)	671	17.8	0	0	
Es(X)	975	24.2	0	0		Es(Y)	691	18.6	0	0	
Gn` (X)	972	25.0	0	0		Gn` (Y)	753	21.5	0	0	
Po(X)	802	18.9	0	0		Po(Y)	622	14.2	0	0	
Spdt(X)	1069	0.562	0	0		Spdt(Y)	288	1.93	0	0	
Speq(X)	960	21.3	0	0		Speq(Y)	288	1.84	0	0	
N` (X)	960	21.3	0	0		N` (Y)	574	14.4	0	0	

*p<0.05 (diferença estatisticamente significativa)

Os pontos marcados pela IA tiveram uma boa performance, entretanto não foram marcados os seguintes pontos Co, A`, Es, Gn`, Po`, Spdt, Speq e N.

7 DISCUSSÃO

A análise facial realizada em fotografias fundamenta-se na marcação dos pontos cefalométricos por meio de referencial anatômico possibilitando ao software a obtenção de medidas lineares e angulares contendo informações sobre o padrão facial, auxiliando o diagnóstico e o planejamento clínico.⁷ Pesquisas anteriores abordaram o uso da IA na marcação de pontos cefalométricos em radiografias e mais recentemente com análises faciais.^{14,16} É notório que a análise facial é uma ferramenta diagnóstica importante em diversas especialidades odontológicas, onde se concentram a ortodontia, cirurgia bucomaxilofacial e atualmente a harmonização facial buscando o equilíbrio estético e funcional da face.

Por meio dessa análise são definidas as características do paciente, proporções faciais, volume, aparência e simetria associado a outros exames de imagem.¹⁷ Contudo com o desenvolvimento da informática e a automatização de sistemas baseados em computadores vemos o surgimento da indústria 4.0 com o advento da Inteligência Artificial (IA) e sua integração com a odontologia é de aplicabilidade relevante para a gestão do tempo do profissional e para mitigar os erros inerentes a habilidades humanas.¹⁸

Seria então a IA capaz de marcar os pontos das análises faciais de forma satisfatoriamente nas fotografias? Estudos pregressos resultaram em conclusões diferentes da pesquisa em tela em face de terem sido realizados em radiografias cefalométricas laterais.¹⁹⁻²¹

A avaliação da confiabilidade, consistência entre duas marcações repetidas sobre o mesmo objeto, e a reprodutibilidade, definida como a consistência entre marcações feitas usando métodos diferentes são essenciais para garantir a segurança na aplicabilidade clínica de sistemas baseados em IA.²² O presente estudo avaliou a confiabilidade e reprodutibilidade nas marcações de pontos cefalométricos nas análises facial e de perfil pelo software Studio 3 com o módulo de IA Cefbot, foram analisados 20 pontos na análise facial frontal e 17 pontos na análise facial de perfil onde foram registradas as coordenadas x e y.

Na análise facial frontal, dois pontos tiveram diferenças estatisticamente significativas, comparando a IA com o ECAL, na coordenada do eixo y, ZA` e Co1

onde o Cefbot variou a marcação dos referidos pontos sagitalmente (superior e inferior), no caso do ponto ZA` em grande parte das análises frontais a IA tendeu a marcar o eixo y mais superior em relação ao ponto AZ` (zigomático esquerdo), no ponto Co1 também houve variações no eixo y para superior, em sua maioria, em relação ao ponto Co2 (comissura labial esquerda), portanto ambos os pontos com possível erro de treinamento da IA. A reprodutibilidade média alcançada pelo Ecal foi o ICC de 0,852 e pela IA foi de 0,808, assim sendo ambas consideradas com ótima reprodutibilidade. Entretanto, na análise facial de perfil, oito pontos não tiveram nenhuma marcação efetuada, Co, A`, Es, Gn`, Po, Spdt, Speq e N` comprometendo o resultado final.

Na marcação dos pontos pela IA, foram observados visualmente que alguns pontos foram marcados em posição diferente comparados ao examinador calibrado (ECAL), na análise facial frontal os seguintes pontos: C, ZA`, Co1, LS, Li, Me` e na análise de perfil: Sn, G`, Pg` e Pn, tais diferenças podem ser explicadas pela sobreposição de barba, pelos e sobrancelha, e em alguns casos, de sobrecontorno do mento.^{16,21}

Nossos resultados corroboram com Muñoz *et al.*¹⁶ em seu estudo comparativo entre IA e humanos na marcação de pontos na análise frontal e de perfil utilizando o software WEBCEPH Premium. Os pesquisadores relataram diferenças significativas em ambas as análises, com diferenças nas proporções horizontais da face na análise frontal, e de perfil, diferenças significativas nos quintos mediais direito e esquerdo. Como as fotografias eram de pacientes Chilenos, os pesquisadores justificaram as diferenças das análises, em vista do software com IA, possa não estar treinado para esta população. Todavia, a presença de pelos e sobrecontorno no mento contribuiu para uma maior dificuldade na marcação dos pontos na face, fato que também ocorreu no nosso trabalho de pesquisa.

No estudo de Gallardo-Lopez *et al.*²³ foi comparado o resultado de análises cefalométricas em radiografias por três IAs: Radiocef, EasyCeph e Webceph, e mostraram diferenças nos resultados entre elas após conferência de quatro examinadores humanos, reforçando assim, que as análises pela IA devem ser verificadas e corrigidas, levando a conclusão que a tecnologia ainda está em

desenvolvimento e que a integração entre o profissional e a IA potencializa a precisão da análise.

Contudo, reconhecemos que o estudo apresenta limitações, mas diante do cenário do desfecho apresentado levantamos reflexões quanto ao real emprego dessas novas ferramentas. Além disso, este estudo não avaliou o resultado em diferentes padrões faciais, sexo, faixas etárias, outras IAs e equipamentos, porém não minimiza o alerta produzido pelo desfecho do trabalho, entendemos que novas pesquisas devam ser realizadas para esclarecimentos dessas outras variáveis. Partimos de uma premissa que a IA foi incapaz de agir de forma intuitiva como o ECAL, ou seja, apesar da presença de alterações na face que dificultariam o processo de marcação dos pontos, a intuição humana consegue superar essas dificuldades, que poderão ser aprimoradas com o treinamento da IA. Por fim, o software Cefbot para as análises facial e de perfil, mostrou-se ser uma ferramenta promissora de auxílio para o profissional, entretanto convém ressaltar que necessita de mais aprofundamento no treinamento da análise de perfil.

8 CONCLUSÃO

Em conformidade com os critérios metodológicos empregados nesta pesquisa podemos concluir que houveram diferenças estatísticas entre a IA e o ECAL na coordenada Y em dois pontos na análise facial frontal. Na análise facial de perfil oito pontos não foram marcados pela IA, contudo foi observado que seis pontos frontais e quatro pontos de perfil foram marcados fora da posição correta pela IA.

Apesar da presença de alterações na face que dificultaram o processo de marcação dos pontos, a IA foi incapaz de agir de forma intuitiva como o ECAL, a intuição humana foi capaz de superar essas dificuldades, no entanto, a IA pode ser aprimorada com treinamento.

O software com a assistência de IA é uma ferramenta promissora no aprimoramento do desempenho dos radiologistas na análise facial frontal, entretanto na análise facial de perfil o desempenho da IA precisa ser aprimorada.

REFERÊNCIAS

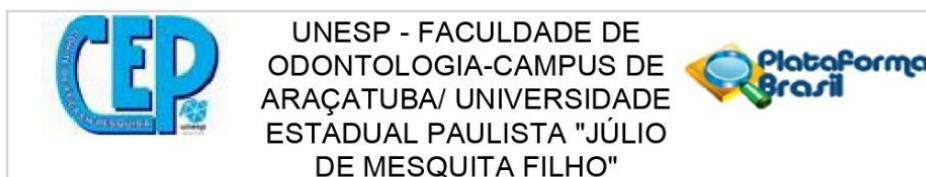
1. Reis SAB, Abrão J, Capellozza Filho L, Claro CAA. Análise facial subjetiva. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2006;11(5):159-172. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192006000500017>
2. Siécola GS, Capellozza L Filho, Lorenzoni DC, Janson G, Henriques JFC. Subjective facial analysis and its correlation with dental relationships. Dental Press J Orthod. 2017;22(2):87-94. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.22.2.087-094.oar>
3. Chien PC, Parks ET, Eraso F, Hartsfield JK, Roberts WE, Ofner S. Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. Dentomaxillofac Radiol. 2009;38(5): 262-73. <https://doi.org/10.1259/dmfr/81889955>
4. Olmez H, Gorgulu S, Akin E, Bengi AO, Tekdemir I, Ors F. Measurement accuracy of a computer-assisted three-dimensional analysis and a conventional two-dimensional method. Angle Orthod. 2011;81(3):375-382. <https://doi.org/10.2319/070810-387.1>
5. Nanda V, Gutman B, Bar E, et al .Quantitative analysis of 3-dimensional facial soft tissue photographic images: technical methods and clinical application. Prog Orthod. 2015;16:21. <https://doi.org/10.1186/s40510-015-0082-0>
6. Kook MS, Jung S, Park HJ, et al. A comparison study of different facial soft tissue analysis methods. J Craniomaxillofac Surg. 2014;42(5):648-656. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.09.010>
7. Chen SK, Chen YJ, Yao CC, Chang HF. Enhanced speed and precision of measurement in a computer-assisted digital cephalometric analysis system. Angle Orthod. 2004;74(4):501-7. [https://doi.org/10.150043/0003-3219\(2004\)074<0501:ESAPOM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.150043/0003-3219(2004)074<0501:ESAPOM>2.0.CO;2)
8. Kumar V, Ludlow JB, Mol A, Cevidane L. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. Dentomaxillofac Radiol. 2007;36(5):263-269. <https://doi.org/10.1259/dmfr/98032356>

9. Ludlow JB, Laster WS, See M, Bailey LJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(4):534-542. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2006.04.008>
10. Costa-Neto ML. Avaliação entre plano horizontal de Frankfurt ósseo e cutâneo em diferentes raças e em diferentes padrões faciais [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campina; 2007.
11. Paixão MB, SobralMC, Vogel JC, Araujo TM. Estudo comparativo entre traçados cefalométricos manual e digital, através do programa Dolphin Imaging em telerradiografias laterais. *Dental Press J. Orthod.* 2010;15(6):123-130. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512010000600016>
12. Forsting M. Machine learning will change medicine. *J Nucl Med.* 2017;58(3):357-358. <https://doi.org/10.2967/jnumed.117.190397>
13. Obermeyer Z, Emanuel EJ. Predicting the future: big data, machine learning, and clinical medicine. *N Engl J Med.* 2016;375(13):1216-1219. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1606181>
14. Silva TP, Carvalho MN, Takeshita WM. Estado da arte da Inteligência Artificial (IA) na radiologia odontológica: revisão sistemática. *Arch Health Investig.* 2021;10(7):1084-1089. <https://doi.org/10.21270/archi.v10i7.5069>
15. Durão AP, Morosolli A, Pittayapat P, Bolstad N, Ferreira AP, Jacobs R. Cephalometric landmark variability among orthodontists and dentomaxillofacial radiologists: a comparative study. *Imaging Sci Dent.* 2015;45(4):213-220. <https://doi.org/10.5624/isd.2015.45.4.213>
16. Muñoz G, Brito L, Moraes M, Olate S. 2D facial analysis performed by a human operator versus an artificial intelligence software. *J Craniofac Surg.* 2024;36(2):e144-e147. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000010810>
17. Celano LS, Labuto MM. The importance of facial analysis in orofacial harmonization planning. *Cad Odontol Unifeso.* 2022;4(2):110-119.
18. Takeshita WM, Silva TP, Souza LLT, Tenorio JM. State of the art and prospects for artificial intelligence in orthognathic surgery: a systematic review with meta-analysis. *J*

- Stomatol Oral Maxillofac Surg. 2024;125(6):101787.
<https://doi.org/10.1016/j.jormas.2024.101787>
19. Hung K, Montalvao C, Tanaka R, Kawai T, Bornstein MM. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology : a systematic review. Dentomaxillofac Radiol. 2020;49(1):201901.
<https://doi.org/10.1259/dmfr.20190107>
20. Menezes LDS, Silva TP, Santos MAL, et al. Assessment of landmark detection in cephalometric radiographs with different conditions of brightness and contrast using the an artificial intelligence software. Dentomaxillofac Radiol. 2023;52(8):20230065.
<https://doi.org/10.1259/dmfr.20230065>
21. Reche R, Colombo VL, Verona J, Moresca CA, Moro A. Facial profile analysis in standardized photographs. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2002;7(1):37-45.
22. Colombo VL, Moro A, Rech R, Verona J, Costa GCA. Facial frontal analysis in rest position and maximum smile in standardized photographs. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2004;9(3):47-58.. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192004000300006>
23. Gallardo-Lopes EA, Moreira LMYA, Cruz MH, et al. Cephalometric tracing:comparing artificial intelligence and augmented intelligence online platforms. Dentomaxillofac Radiol. 2025;twaf045. <https://doi.org/10.1093/dmfr/twaf045>

ANEXOS

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP FOA – UNESP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA CONFIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA MARCAÇÃO DE PONTOS CEFALOMÉTRICOS REFERENTES À ANÁLISE FACIAL EM SOFTWARE COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Pesquisador: Wilton Mitsunari Takeshita

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 70013923.4.0000.5420

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Envio de Relatório Final

Detalhe:

Justificativa: Informo, que todas as etapas e atividades do trabalho foram

Data do Envio: 22/09/2025

Situação da Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.985.818

Apresentação da Notificação:

Apresentação do relatório final da pesquisa intitulada: AVALIAÇÃO DA CONFIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA MARCAÇÃO DE PONTOS CEFALOMÉTRICOS REFERENTES À ANÁLISE FACIAL EM SOFTWARE COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Objetivo da Notificação:

Relatório Final

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco Mínimo

Endereço: JOSE BONIFACIO 1193
Bairro VILA MENDONÇA **CEP:** 16.015-050
UF: SP **Município** ARACATUBA
Telefone (18)3636-3234 **Fax:** (18)3636-3203 **E-** cep.foa@unesp.br



Continuação do Parecer: 7.985.818

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

Apresentação do relatório final

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados de acordo com a resolução 466/12 do CNS.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Relatório Final aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Relatório Final aprovado

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Envio de Relatório Final	Relatorio_final_assinado.pdf	22/09/2025 16:45:11	Wilton Mitsunari Takeshita	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACATUBA, 18 de Novembro de 2025

Assinado por:
André Pinheiro de Magalhães Bertoz
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE BONIFACIO 1193
Bairro VILA MENDONÇA CEP: 16.015-050
UF: SP Município ARACATUBA
Telefone (18)3636-3234 Fax: (18)3636-3203 E- cep.foa@unesp.br