



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA



**ACURÁCIA E PRECISÃO DO ESCANEAMENTO FACIAL 3D NA AVALIAÇÃO DO
EDEMA PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIA ORTOGNÁTICA**

ALYSSON NUNES DE LACERDA

Recife
2024

ALYSSON NUNES DE LACERDA

**ACURÁCIA E PRECISÃO DO ESCANEAMENTO FACIAL 3D NA AVALIAÇÃO DO
EDEMA PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIA ORTOGNÁTICA**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador: Profº. Dr. Gustavo Pina Godoy

Co-orientador: Profº. Dr. Allan Vinícius Martins-de-Barros

Recife

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lacerda, Alysson Nunes de.

Acurácia e precisão do escaneamento facial 3D na avaliação do edema pós-operatório em cirurgia ortognática / Alysson Nunes de Lacerda. - Recife, 2024.
35 p. : il., tab.

Orientador(a): Gustavo Pina Godoy

Coorientador(a): Allan Vinícius Martins de Barros

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2024.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Estereofotogrametria. 2. Escaneamento facial. 3. Cirurgia ortognática. 4. Edema pós-operatório. 5. Acurácia e precisão. I. Godoy, Gustavo Pina . (Orientação). II. Barros, Allan Vinícius Martins de . (Coorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

ALYSSON NUNES DE LACERDA

**ACURÁCIA E PRECISÃO DO ESCANEAMENTO FACIAL 3D NA AVALIAÇÃO DO
EDEMA PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIA ORTOGNÁTICA**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovada em: 01/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Gustavo Pina Godoy

**Nome do primeiro avaliador/
UFPE**

Martinho Dinoá Medeiros Junior

**Nome do segundo avaliador/
UFPE**

Tatiane Fonseca Faro

**Nome do terceiro avaliador/
UFPE ou de outra instituição**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde, coragem, força e determinação para percorrer essa longa jornada, por ter me abençoado, me guiado pelos melhores caminhos e por colocar as pessoas certas na minha vida, desde os familiares, aos amigos e pessoas próximas que fizeram parte desta trajetória. Porque dEle, por Ele e para Ele são todas as coisas.

Agradeço à minha família, sobretudo meus pais, Loyde Mara Nunes Barbosa e Adelson Pinheiro de Lacerda, por todo carinho, por toda confiança depositada em mim e por terem sempre apoiado as minhas decisões, sendo meus alicerces em todos os momentos. Às minhas avós Vitória e Inês, agradeço por todo cuidado com a minha pessoa, por cuidarem tão bem de mim e sempre torcerem pelo meu melhor. À minha irmã Alyce, por todo amor e carinho envolvido. Amo todos vocês!

À minha namorada, Camila, por sempre estar comigo, pelo apoio, pelo amor construído e pelos frutos que serão colhidos ao longo de nossas vidas. Por me ajudar a enfrentar os desafios diários, dividir os momentos de tristeza e felicidade. Por se tornar abrigo e permitir que a cumplicidade e honestidade guie nosso relacionamento.

Aos meus amigos e colegas de curso Leonardo Marras, Pedro Matos, Eduardo Latache, Madson Carlos, Olímpio Costa, Allan Martins, Allyne Amorim, Louise Mascarenhas, Laryssa Macêdo e Ingrid Sayonara, desejo levá-los comigo pelo resto de minha vida, obrigado por me proporcionarem momentos de descontração, de alegria e por transformarem a rotina diária um pouco mais leve e tranquila. Pelos momentos de estudo e dedicação juntos. Agradeço a cada um de vocês por me permitir carregar um pouquinho de cada um de um para sempre comigo. Aos demais amigos que também fazem parte da minha história, meu muito obrigado pelo carinho e companheirismo de tantos anos.

Aos meus orientadores, agradeço pelos direcionamentos, pela calma, paciência e pela confiança depositada em mim para a realização deste trabalho. Guardarei com carinho todos os ensinamentos a mim passados e espero um dia ser uma referência para outras pessoas assim como vocês são para mim. Por último e não menos importante, obrigado aos meus pacientes, por confiarem a mim sua saúde, por me permitirem aprender e desenvolver meus conhecimentos ao longo de todos esses anos. Sempre me lembrarei da grande oportunidade que tive de aprender com cada um a me tornar um bom profissional e, sobretudo, uma pessoa melhor.

RESUMO

O escaneamento facial 3D por smartphones apresenta-se como uma alternativa inovadora, acessível e não invasiva para avaliação do edema pós-operatório em cirurgias maxilofaciais. Este estudo teve como objetivo avaliar a acurácia e a precisão do escaneamento facial tridimensional utilizando aplicativo para smartphone para avaliação do edema pós-operatório em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática. Este é um estudo piloto de acurácia e precisão que utilizou o aplicativo Scanner 3D Qlone para smartphones, comparando seus resultados com a tomografia computadorizada. Os modelos tridimensionais obtidos foram convertidos ao formato standard triangle language (STL) e áreas faciais de interesse (AFI) foram delimitadas e posteriormente importadas para o CloudCompare para sobreposição das malhas e análise comparativa. A acurácia baseia-se na reprodução de valores em proximidade a valores verdadeiros, enquanto a precisão relaciona-se com a repetição de medidas utilizando o mesmo método. A análise estatística foi realizada no software SPSS 20.0. Vinte e um participantes compuseram a amostra do estudo. A tendência central e a dispersão da acurácia dos escaneamentos faciais pós-operatórios apresentaram valores médios de $2,00 \pm 0,69\text{mm}$ e $2,12 \pm 0,69\text{ mm}$, respectivamente, enquanto esses valores para a precisão foram de $4,47 \pm 5,35\text{ mm}$ e $2,51 \pm 2,48\text{ mm}$, respectivamente. A tendência central da precisão apresentou variações estatisticamente significativas entre os períodos pré e pós-operatório ($p = 0,002$), com menor precisão observada no período pós-operatório. O Scanner 3D Qlone, apesar de ser uma ferramenta acessível e versátil, apresenta baixa acurácia e precisão na reprodução 3D da superfície facial, o que limita substancialmente as suas aplicações para avaliação do edema pós-operatório, tanto na prática clínica quanto em pesquisas científicas.

Palavras-chave: cirurgia ortognática; edema; imageamento tridimensional; assimetria facial.

ABSTRACT

3D facial scanning using smartphones is an innovative, accessible and non-invasive alternative for assessing postoperative edema in maxillofacial surgeries. This study aimed to evaluate the accuracy and precision of three-dimensional facial scanning using a smartphone application to assess postoperative edema in individuals undergoing orthognathic surgery. This is a pilot study of accuracy and precision that used the Qlone 3D Scanner application for smartphones, comparing its results with computed tomography. The three-dimensional models obtained were converted to Standard Triangle Language (STL) format and areas of apparent interest (AFI) were delimited and later imported to CloudCompare for mesh overlay and comparative analysis. Accuracy is based on the reproduction of values close to true values, while precision is related to the reproduction of measurements using the same method. Statistical analysis was performed using SPSS 20.0 software. Twenty-one participants based on the study sample. The central tendency and dispersion of the accuracy of postoperative bone scans presented mean values of 2.00 ± 0.69 mm and 2.12 ± 0.69 mm, respectively, while these values for precision were 4.47 ± 5.35 mm and 2.51 ± 2.48 mm, respectively. The central tendency of the correction presented statistically significant variations between the pre- and postoperative periods ($p = 0.002$), with lower precision observed in the postoperative period. The Qlone 3D Scanner, despite being an accessible and versatile tool, presents low accuracy and precision in the 3D reproduction of the facial surface, which limits its applications for the evaluation of postoperative edema, both in clinical practice and in scientific research.

Keywords: orthognathic surgery; edema; three-dimensional imaging; facial asymmetry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1 DESENHO DO ESTUDO	11
2.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	11
2.3 TAMANHO DA AMOSTRA.....	11
2.4 COLETA DE DADOS DEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS	12
2.5 OBTENÇÃO DAS IMAGENS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FACE	12
2.6 OBTENÇÃO DOS ESCANEAMENTOS FACIAIS TRIDIMENSIONAIS	12
2.7 SOBREPOSIÇÃO DOS MODELOS TRIDIMENSIONAIS.....	13
2.8 CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA	14
3 RESULTADOS	15
4 DISCUSSÃO.....	17
REFERÊNCIAS	21
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	29
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	30

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática pode ser definida como um conjunto de procedimentos voltados para a correção de deformidades dentofaciais que busca ajustar a posição dos maxilares e dos dentes, a fim de restabelecer a harmonia facial e funcionalidade. As deformidades faciais podem ser decorrentes, por exemplo, de crescimentos exacerbados, má formações e síndromes, que resultam em irregularidades na posição dos maxilares e dos dentes (1).

Por se tratar de uma intervenção invasiva, o edema pós-operatório é uma das consequências mais frequentes e incômodas deste procedimento, resultante da reação inflamatória em resposta ao trauma cirúrgico. Trata-se de uma resposta natural do organismo à lesão, e ocorre devido ao aumento da permeabilidade dos vasos sanguíneos e ao acúmulo de mediadores e células inflamatórias no tecido circundante. Manifesta-se clinicamente como um aumento de volume facial, que é mais proeminente nas primeiras 48 a 72 horas após o procedimento, mas que pode se estender por alguns meses no período pós-operatório (2).

Diversos métodos têm sido propostos para a quantificação do edema pós-operatório em cirurgias bucomaxilofaciais, que variam desde medidas diretas até exames por imagem mais complexos, como a ultrassonografia e a tomografia computadorizada, por vezes inacessíveis ou inadequados à prática clínica. Neste contexto, o escaneamento facial tridimensional tem sido proposto como um método não invasivo alternativo para esta finalidade (2,3,4,5).

Diversas tecnologias estão disponíveis para obtenção de modelos faciais tridimensionais, sendo a estereofotogrametria uma das mais utilizadas. A estereofotogrametria utiliza câmeras sincronizadas que capturam múltiplas imagens de objetos em variados ângulos, neste caso, o rosto humano, e por meio de algoritmo de correspondência de pontos reproduz coordenadas espaciais do objeto, gerando reconstruções tridimensionais a partir de imagens bidimensionais (6,7,8).

O desenvolvimento de aplicativos de escaneamento facial tridimensional para smartphones utilizando técnicas de estereofotogrametria representam uma alternativa inovadora em relação a outros métodos de escaneamento facial. Além de ser uma opção mais acessível e de baixo custo, a tecnologia também oferece rapidez e simplicidade de uso, possibilitando resultados instantâneos e detalhados.

Portanto, esta pode ser uma ferramenta bastante útil em diversas áreas da odontologia (2,4,5). Embora o escaneamento facial tridimensional através de aplicativos para smartphone já tenha sido utilizado por alguns autores para mensurar o edema pós-operatório em cirurgias bucomaxilofaciais (9), há escassez de estudos disponíveis que avaliam a acurácia e a precisão dos diversos aplicativos atualmente disponíveis quando aplicados a esta finalidade. Essa análise é particularmente crítica, uma vez que o edema pós-operatório causa aumento de volume dos tecidos moles da face, além de alterar seus limites e a superfície, o que pode influenciar no algoritmo de reconhecimento de imagens e reconstrução 3D dos softwares de escaneamento facial.

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar a acurácia e a precisão do escaneamento facial tridimensional utilizando aplicativo para smartphone como ferramenta de avaliação do edema pós-operatório em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo piloto de precisão e acurácia, que foi conduzido com base nas diretrizes do STARD (Standards for Reporting Diagnostic Accuracy) (10). O teste índice em avaliação foi o escaneamento facial tridimensional utilizando aplicativo para smartphone Scanner 3D Qlone (Eyecue Vision Technologies Ltd, Yokne'am Illit, IL) enquanto a tomografia computadorizada *multislice* (TC) corresponde ao teste de referência e padrão-ouro utilizado atualmente para avaliação tridimensional dos tecidos faciais. A condição alvo da avaliação foi a mensuração do volume do edema pós-operatório em indivíduos submetidos a cirurgia ortognática.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Pernambuco, segundo as diretrizes e normas estabelecidas pela Resolução 466/12. Todos os participantes do estudo foram informados dos riscos, benefícios e objetivos da pesquisa e, aqueles que consentiram, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), oficializando sua participação no estudo.

2.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população de estudo foi composta por indivíduos atendidos no Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC) que foram submetidos à cirurgia ortognática para correção de deformidades dentofaciais. Foram incluídos no estudo os indivíduos sem comorbidades (ASA I, segundo a classificação da *American Society of Anesthesiology*); com idade superior a 18 anos; de ambos os sexos; e que possuíam indicação de cirurgia ortognática confirmada através do diagnóstico clínico emitido por um Cirurgião Bucomaxilofacial do serviço. Aqueles que faziam uso crônico de medicações que afetam o edema pós-operatório; que não compareceram à primeira consulta pós-operatória; não realizaram a tomografia de controle no 4º dia pós-operatório; ou que, em qualquer momento, desistiram de participar do estudo, foram excluídos da pesquisa.

2.3 TAMANHO DA AMOSTRA

Para o presente estudo piloto, foi utilizada uma amostra não probabilística por conveniência composta por 21 indivíduos. Foram obtidos 06 escaneamentos faciais

tridimensionais (03 pré-operatórios e 03 pós-operatórios) e 02 tomografias computadorizadas de face (01 pré-operatória e 01 pós-operatória) de cada participante, totalizando 126 escaneamentos faciais e 42 tomografias.

2.4 COLETA DE DADOS DEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS

Após a assinatura do TCLE pelos indivíduos elegíveis para o estudo, os dados sociodemográficos (idade, sexo e raça/cor) e clínicos (padrão de deformidade dentofacial, segmentos operados e movimento cirúrgico) de cada participante foram coletados com base nos registros dos prontuários hospitalares.

2.5 OBTENÇÃO DAS IMAGENS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FACE

As imagens de tomografias computadorizadas da face foram obtidas durante o planejamento pré-operatório e acompanhamento pós-operatório do paciente. A aquisição de imagens volumétricas no plano axial foi realizada em tomógrafo computadorizado *multislice* multidetectores (Toshiba X-Vision), sem o uso de meios de contraste, com o participante em decúbito dorsal horizontal e supervisão da posição da cabeça. Os arquivos de imagem obtidos pelo tomógrafo em formato DICOM (*Digital imaging and communications in medicine*) foram importados para o software *InVesalius* (versão 3.1.1), onde foi realizada a reconstrução tridimensional multiplanar dos tecidos moles da face em um arquivo em formato *Standard Triangle Language* (STL).

2.6 OBTENÇÃO DOS ESCANEAMENTOS FACIAIS TRIDIMENSIONAIS

As imagens de escaneamento facial tridimensional de cada participante foram obtidas através de aparelho smartphone modelo Apple Inc.® Iphone 12 branco, modelo fabricado no Brasil, com processador A14 Bionic e sistema operacional iOS. O aparelho dispõe de um sistema de câmera dupla (ultra-angular e grande-angular) de 12 megapixels e aberturas de f/2.4 e f/1.6, respectivamente, utilizando o aplicativo Scanner 3D Qlone (Eyecue Vision Technologies Ltd®, Yokne'am Illit, IL). A posição do participante no momento da varredura facial para obtenção do arquivo de escaneamento tridimensional foi padronizada, sentados em uma cadeira giratória com ajuste de altura e distância em relação ao scanner, com postura ereta e as mãos apoiadas no colo. A linha média do rosto foi alinhada em direção à câmera e foram

orientados a olharem a um ponto de referência fixo, posicionado na parede à sua frente, ao nível dos olhos, e manter uma expressão facial neutra.

Os participantes foram submetidos ao escaneamento facial tridimensional no período pré-operatório, uma semana antes do procedimento cirúrgico, e na primeira consulta de retorno, no 4º dia de pós-operatório. Em cada momento, foram realizadas três varreduras faciais consecutivas, para fins de análise de precisão, obtendo-se, assim, três modelos faciais tridimensionais em formato STL.

2.7 SOBREPOSIÇÃO DOS MODELOS TRIDIMENSIONAIS

Os arquivos da reconstrução tridimensional de tecidos moles da tomografia computadorizada e do modelo facial tridimensional escaneado, ambos em STL, foram importados para o software Meshmixer (Meshmixer™ (Autodesk®, Inc., San Rafael, CA, EUA), onde foram delimitadas as Áreas Faciais de Interesse (AFI), que compreende a área facial delimitada superiormente pelo ófrio, inferiormente pelo gnáthio e lateralmente pelos tragus direito e esquerdo.

Em seguida, os arquivos contendo as malhas com a AFI foram importados para o software *CloudCompare* (versão 2.13.2 Unified), onde foi feita a análise comparativa a partir de sobreposição de malhas. Cinco pontos anatômicos faciais (násio, pogônio, protuberância do osso zigomático bilateral e pronasal) foram definidos e utilizados como referência em todas as malhas durante o processo de sobreposição, utilizando a ferramenta de alinhamento do *CloudCompare*. Essa ferramenta permite a comparação de pontos coincidentes entre um Arquivo de Referência (AR) e um Arquivo Comparado (AC). Os dados de tendência central e de dispersão gerados pelas comparações foram utilizados para análise de acurácia e precisão.

A acurácia baseia-se no nível de proximidade entre os resultados obtidos em relação aos valores reais, através de métodos de aferição distintos. Portanto, essa análise foi feita a partir da seleção do arquivo da TC de cada tomada (pré-operatória e pós-operatória) como AR, enquanto o primeiro escaneamento facial da respectiva tomada representou o AC. A precisão, contudo, é observada quando da possibilidade de reproduzir com consistência o mesmo resultado utilizando o mesmo método de aferição. Dessa maneira, a análise da precisão foi feita utilizando o primeiro escaneamento facial 3D de cada tomada (pré-operatória e pós-operatória) como AR, enquanto os escaneamentos subsequentes das respectivas tomadas representaram os ACs.

Os resultados das sobreposições com dados de acurácia e precisão foram obtidos sob a forma de histograma, descrevendo a média e o desvio padrão da distância em milímetros entres os pontos do AC em relação ao AR. O histograma foi obtido a partir da distribuição Gaussiana da distância entre os pontos, representando a tendência central e a dispersão de um conjunto de dados. Valores descritos próximos de 0 representam resultados ideais de acurácia e precisão, ao passo que valores divergentes em relação aos pontos representam o oposto.

2.8 CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi construído na plataforma do software SPSS® em sua versão 20.0.0. Os dados foram analisados de forma descritiva, onde as variáveis categóricas foram apresentadas na forma de frequência absoluta e relativa, e as variáveis quantitativas foram apresentadas por meio de medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão). Adicionalmente, com base nas medidas de dispersão, foram calculadas as medidas de acurácia e de precisão do escaneamento facial tridimensional, bem como seus respectivos intervalos de confiança de 95% (95%IC).

A análise estatística inferencial foi realizada para avaliar se a presença do edema no período pós-operatório afetou de maneira significativa a acurácia e a precisão do escaneamento facial em comparação com pré-operatório. Para tanto, o teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para testar a normalidade dos dados. As variáveis que apresentaram distribuição normal foram analisadas por meio do teste t para amostras pareadas, enquanto as variáveis que apresentaram distribuição não-normal foram analisadas por meio do teste de Wilcoxon. Para todos os testes, foi adotado um nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

Vinte e cinco indivíduos foram inicialmente elegíveis para o estudo. Destes, quatro foram excluídos, em razão do não comparecimento à primeira consulta pós-operatória ($n = 3$) ou da não realização da tomografia de controle ($n = 1$). Assim, 21 participantes completaram todas as etapas da pesquisa e foram incluídos na análise final (Figura 1).

A faixa etária dos indivíduos incluídos no estudo variou de 20 a 42 anos, com média de idade de 28,9 anos e desvio padrão de 5,7 anos. Mulheres (76,2%) e indivíduos de cor parda (52,4%) representam a maioria da amostra. Foi constatada predominância de indivíduos com perfil facial classe III (57,1%) em relação aos indivíduos classe II (42,9%). Com relação ao tipo de intervenção cirúrgica, todos os participantes foram submetidos a cirurgia mandibular, enquanto o segmento maxilar foi operado em 95,2% ($n=20$) e apenas 57,1% ($n = 12$) passou por intervenção cirúrgica no mento. Os dados sociodemográficos e clínicos estão representados na Tabela 1.

Os dados obtidos na análise pré-operatória demonstraram que a tendência central da acurácia apresentou valores mínimos de 0,97mm e máximos de 3,93mm, com uma média de 2,11mm e um desvio padrão de 0,74mm. No entanto, a dispersão da acurácia variou de 0,84mm a 4,99mm, com valores de 2,09mm e 0,98mm para média e desvio padrão, respectivamente. Já em relação à precisão pré-operatória, a tendência central teve valores mínimos de 0,86mm e máximos de 11,44mm, com uma média de 3,05mm e desvio padrão de 3,25mm. A dispersão da precisão, nesse caso, variou entre 0,72mm e 7,25mm, com média de 1,89mm e desvio padrão de 1,47mm.

Na análise pós-operatória, a tendência central da acurácia apresentou valores mínimos de 0,99mm e máximos de 3,21mm, com 2,00mm de média e 0,69mm de desvio padrão. A dispersão da acurácia variou de 0,89 mm a 4,34mm, com média de 2,12mm e desvio padrão de 0,69mm. Em termos de precisão, a tendência central registrou valores mínimos de 0,79mm e máximos de 16,65mm, com valores respectivos de média e desvio padrão de 4,47mm e 5,35mm. A dispersão da precisão pós-operatória oscilou entre 0,59mm e 9,24mm, com média de 2,51mm e desvio padrão de 2,48mm.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para os pares tendência central e dispersão em termos de acurácia ($p > 0,05$). No entanto, a

tendência central da precisão apresentou variações significativas para os períodos pré e pós-operatório ($p = 0,002$), com menor precisão observada no período pós-operatório. Dessa forma, a variação observada não é atribuída ao acaso, confirmando que há diferenças entre as amostras (Figura 2).

A qualidade das malhas convertidas em STL obtidas das tomografias apresentaram maior densidade de dados capturados quando comparadas às malhas obtidas pelo escaneamento facial com o *smartphone*, como pode ser observado na **Figura 3**. Além disso, o terço inferior da face apresentou maiores áreas de divergência entre pontos das malhas, incluindo as regiões submandibulares, submentonianas e periorais. As regiões orbitais e supraorbitais também apresentaram evidências de dispersão de pontos, porém em menor frequência. O mesmo padrão observado tanto nas análises pré-operatórias quanto nas análises pós-operatórias (Figura 4).

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a acurácia e a precisão do escaneamento facial tridimensional realizado por smartphone como ferramenta aplicada à avaliação do edema pós-operatório em pacientes de cirurgia ortognática, visando contribuir para validação de uma técnica alternativa, não invasiva e de baixo custo para a avaliação clínica do edema e potencialmente de outras medidas volumétricas no contexto cirúrgico. Uma gama de softwares semelhantes foram desenvolvidos e testados, como o aplicativo Bellus3D Face Camera Pro (Bellus3D Inc., Campbell, CA), encerrado em 2022 pela responsável técnica, os aplicativos Capture (Standard Cyborg Inc., San Francisco, CA), Face2Gene e o ScandyPro (ScandyPro, New Orleans, LA). No entanto, este é o primeiro estudo a descrever medidas de precisão e acurácia para o uso do software Scanner 3D Qlone como ferramenta de aquisição de superfícies faciais tridimensionais (11,12,13,14).

A grande vantagem dos algoritmos de escaneamento facial utilizando o aplicativo de smartphone é a sua velocidade de aquisição, baixo custo, sistema integrado de processamento, facilidade de uso e ser um método não invasivo (14,15,16). Aung et al. (17) definiram intervalos de confiabilidade para as medidas de acurácia e precisão e as classificaram como altamente confiáveis (0 e 1mm), confiáveis (1 a 1,5mm), moderadamente confiáveis (1,5 a 2mm) e não confiáveis (maiores que 2mm). Encontramos resultados não confiáveis tanto para acurácia quanto para precisão na tomada pré-operatória, repetidos também nas tomadas pós-operatórias. D'etorre et al. (12) também descreveram intervalos de confiança, considerando variações superiores a 1mm significativamente discrepantes para a prática clínica, novamente reiterando a baixa acurácia e precisão do software descrito neste estudo.

Esses resultados podem ser explicados pela dificuldade dos pacientes de manterem a posição estática da face, sem expressões faciais, postura relaxada e estável (franzir a testa, lábios e mandíbula relaxados e olhos abertos) durante a sequência de obtenção das varreduras faciais. Qualquer movimentação postural e facial pode resultar em alterações na estrutura 3D gerada pelo escaneamento facial, podendo alterar de maneira significativa a acurácia e a precisão dos registros obtidos (14,15,18).

Recentemente, Gibelli et al. (19) utilizaram um aparelho de estereofotogrametria de alto custo (VECTRA-3D® M3: Canfield Scientific, Inc., Fairfield, NJ) para identificação facial a partir da sobreposição de modelos tridimensionais de 50 homens, observando diferenças significativas ($p < 0,05$) em todos os terços da face, mostrando-se eficaz apenas quando uma porção limitada do rosto está sob condições ideais de visualização, resultado semelhante encontrado no presente estudo, em que a área mais afetada por variações foi o terço inferior da face. Cascos et al. (14) em estudo com 60 participantes, comparou técnicas diferentes de aquisição de métricas da face (manual, 2D e 3D) em termos de acurácia e precisão. O escaneamento facial obteve valor médio de acurácia de 0,61mm ($\pm 1,65$), diferentemente do nosso estudo, que encontrou valores médios de acurácia superiores a 2mm para as tomadas pré e pós-operatórias, o que evidencia limitações técnicas que o smartphone possui em relação a aparelhos mais robustos.

A possibilidade da utilização de câmeras convencionais como sensor de escaneamento facial foi descrita na literatura com sensores de profundidade no ano de 2017, com a tecnologia TrueDepth, capaz de gerar dados de profundidade em tempo real. O dispositivo Apple iPhone 12 dispõe da tecnologia LiDAR (Light Detection and Ranging) em sua câmera traseira, que calcula a distância entre o sensor e os objetos ao redor, emitindo pulsos de luz que refletem nos objetos e retornam ao sensor, criando um mapa tridimensional da cena (20). Contudo, apesar das subsequentes atualizações para as versões mais recentes de dispositivos da Apple, os sensores de smartphones ainda apresentam deficiências quando comparados a sistemas específicos de escaneamento facial, o que resulta, por vezes, em dados com resolução mais baixa, menor quantidade de detalhes e suscetibilidade a erros de superfície, como a geração de artefatos e ruídos (13,19).

A malha gerada pelos escaneamentos faciais sofre influência de fatores externos, como a iluminação, sombras, movimentações involuntárias e ângulos de captura das imagens, representando uma limitação devido à falta padronização nos protocolos de captura (14,15,19). Por outro lado, a TC gera modelos tridimensionais com alta densidade de polígonos, resultando em imagens de alta resolução. Essa diferença pode explicar o grande desvio e as variações de acurácia e precisão observadas no presente estudo. Além disso, a discrepância postural entre a aquisição em decúbito dorsal (TC) e a varredura 3D em posição sentada, que pode gerar

deformações nos tecidos moles da face e impactar os resultados de acurácia do software (13).

A cobertura ideal das áreas faciais nos sistemas de estereofotogrametria é fundamental para assegurar a acurácia e precisão das medidas morfométricas, especialmente em áreas críticas como subnasal, lábios, mandíbula, olhos e regiões com pêlos, onde as falhas de captura são frequentemente reportadas na literatura (12,15), resultado corroborado pelos achados deste estudo. Moraes et al. (21) sugerem que realizar um preparo na pele utilizando maquiagem e adicionar marcações de pontos na superfície da pele pode ajudar a identificar melhor áreas de discrepâncias. Já para Heike et al. (15), é possível mitigar a perda de dados nas áreas críticas realizando uma varredura detalhada da área. No entanto, a padronização do método de varredura não foi suficiente para garantir a obtenção de imagens satisfatórias.

A avaliação de modelos tridimensionais de tecidos moles já foram descritos na literatura, sendo uma ferramenta que possibilita a previsibilidade dos planejamentos em cirurgia ortognática. A aplicação de softwares com essa finalidade precisam passar por validação quantitativas e qualitativas. Contudo, ainda não há métodos padronizados para avaliação da precisão desses métodos, de forma que diversos softwares como o Dolphin e OrtogOnBlender são utilizados e apresentam variações significativas na reprodução dos tecidos moles (22).

Além disso, a manipulação dos tecidos da face durante a cirurgia ortognática resulta em alterações de forma, contorno e superfície, causados não só pelo reposicionamento de estruturas ósseas, mas também pela resposta inflamatória desencadeada naquela região, que tem como consequência o edema (2,23). Sendo assim, o aumento de volume na face mostrou-se como um fator que pode dificultar a varredura e, conseqüentemente, interferir negativamente na precisão e/ou na acurácia da reconstrução 3D gerada pelo software, uma vez que os resultados do presente estudo demonstraram diferenças estatisticamente significativas na precisão dos escaneamentos faciais com (pós-operatório) e sem (pré-operatório) edema.

Pesquisas futuras neste campo devem incluir a padronização das técnicas de escaneamento facial e expandir o número de participantes, com o objetivo de estabelecer protocolos uniformes e reprodutíveis e garantir uma validação clínica robusta e generalizável dos resultados.

Em conclusão, os resultados deste estudo sugerem que o Scanner 3D Qlone para smartphones apresenta potencial promissor devido ao seu custo acessível e versatilidade. Entretanto, este software apresentou limitações importantes relacionados à reprodução 3D do volume facial, indicando a necessidade de melhorias no algoritmo de captura de imagens e reconstrução tridimensional, a fim de aprimorar sua acurácia e precisão para viabilizar possíveis aplicações clínicas.

REFERÊNCIAS

1. Heinzmann G, Alba Scortegagna S, De Carli JP, Ricci R, Hubner da Silva A, Sandini Linden MS. Impacto da cirurgia ortognática na qualidade de vida em pacientes com diferentes deformidades orofaciais: revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*. 2020 Dec 16;25(1):150–4. doi: <https://doi.org/10.5335/rfo.v25i1.10070>
2. Buitenhuis MB, Klijn RJ, Rosenberg AJWP, Speksnijder CM. Reliability of 3D Stereophotogrammetry for Measuring Postoperative Facial Swelling. *Journal of Clinical Medicine*. 2022 Nov 30;11(23):7137. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm11237137>
3. Kau CH, Cronin AJ, Durning P, Zhurov AI, Sandham A, Richmond S. A new method for the 3D measurement of postoperative swelling following orthognathic surgery. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2006 Feb 1;9(1):31–7. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2006.00341.x>
4. OLIVEIRA ZSB de, SILVEIRA MLM da, GOMES PP, SILVA JSP da, GERMANO AR. Early recovery after surgery protocol in orthognathic surgery: a randomized, blind clinical study. *Brazilian Oral Research*. 2021;35. doi: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0087>
5. Friscia M, Seidita F, Committeri U, Troise S, Abbate V, Bonavolontà P, et al. Efficacy of Hilotherapy face mask in improving the trend of edema after orthognathic surgery: a 3D analysis of the face using a facial scan app for iPhone. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021 Oct 21. doi: <https://doi.org/10.1007/s10006-021-01015-0>
6. Abdel-Alim T, Iping R, Wolvius EB, Mathijssen I, Dirven CMF, Niessen WJ, et al. Three-Dimensional Stereophotogrammetry in the Evaluation of Craniosynostosis: Current and Potential Use Cases. *The Journal of Craniofacial surgery*. 2021 Jan 5;32(3):956–63. doi: 10.1097/SCS.0000000000007379
7. Witt BL, Wilbanks JJ, Owens BC, Rohe DP. Stereophotogrammetry Camera Pose Optimization. *Conference Proceedings of the Society for Experimental Mechanics Series*. 2021 Aug 26;13–38. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-76335-0_3
8. Andrews J, Alwafi A, Bichu YM, Pliska BT, Mostafa N, Zou B. Validation of three-dimensional facial imaging captured with smartphone-based photogrammetry

- application in comparison to stereophotogrammetry system. *Heliyon*. 2023 May 1;9(5):e15834–4. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15834
9. Caputo AA, Rubino E, Marcianò A, Matteo Peditto, Angela Mirea Bellocchio, Nucera R, et al. Three-dimensional facial swelling evaluation of piezo-electric vs conventional drilling bur surgery of impacted lower third molar: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2023 Apr 21;23(1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02910-6>
 10. Cohen JF, Korevaar DA, Altman DG, Bruns DE, Gatsonis CA, Hooft L, et al. STARD 2015 guidelines for reporting diagnostic accuracy studies: explanation and elaboration. *BMJ Open* [Internet]. 2016 Nov;6(11):e012799.
 11. Rudy HL, Wake N, Yee J, Garfein ES, Tepper OM. Three-Dimensional Facial Scanning at the Fingertips of Patients and Surgeons: Accuracy and Precision Testing of iPhone X Three-Dimensional Scanner. *Plastic & Reconstructive Surgery*. 2020 Sep 9;146(6):1407–17. doi: 10.1097/PRS.0000000000007387
 12. D'Ettorre G, Farronato M, Candida E, Quinzi V, Grippaudo C. A comparison between stereophotogrammetry and smartphone structured light technology for three-dimensional face scanning. *The Angle Orthodontist*. 2022 Jan 11;92(3):358–63. doi: <https://doi.org/10.2319/040921-290.1>
 13. Thurzo A, Strunga M, Havlíková R, Reháková K, Urban R, Surovková J, et al. Smartphone-Based Facial Scanning as a Viable Tool for Facially Driven Orthodontics? *Sensors* [Internet]. 2022 Jan 1;22(20):7752. doi: <https://doi.org/10.3390/s22207752>
 14. Cascos R, Ortiz L, Álvarez-Guzmán F, Antonaya-Martín JL, Viñuela AC, Gómez-Costa D, et al. Accuracy between 2D Photography and Dual-Structured Light 3D Facial Scanner for Facial Anthropometry: A Clinical Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2023 Apr 24;12(9):3090–0. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm12093090>
 15. Heike CL, Upson K, Stuhaug E, Weinberg SM. 3D digital stereophotogrammetry: a practical guide to facial image acquisition. *Head & Face Medicine*. 2010 Jul 28;6(1). doi: <https://doi.org/10.1186/1746-160X-6-18>
 16. Verhoeven TJ, Vinayahalingam S, Claeys G, Xi T, Berge SJ, Maal TJJ. Does facial asymmetry vary between subjects of different age groups? A 3D stereophotogrammetry analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2024 Jul 1;52(7):829–34. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2024.04.003>

17. Aung SC, Ngim RCK, Lee SH. Evaluation of the laser scanner as a surface measuring tool and its accuracy compared with direct facial anthropometric measurements. *British Journal of Plastic Surgery*. 1995 Jan 1;48(8):551–8. doi: [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(95\)90043-8](https://doi.org/10.1016/0007-1226(95)90043-8)
18. Brons S, Darroudi A, Nada R, Bronkhorst EM, Vreeken R, Berge SJ, et al. Influence of involuntary facial expressions on reproducibility of 3D stereophotogrammetry in children with and without complete unilateral cleft lip and palate from 3 to 18 months of age. *Clinical Oral Investigations*. 2018 Jun 25;23(3):1041–50. doi: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2520-0>
19. Gibelli D, Palamenghi A, Poppa P, Sforza C, Cattaneo C, Danilo De Angelis. 3D-3D facial registration method applied to personal identification: Does it work with limited portions of faces? An experiment in ideal conditions. *Journal of Forensic Sciences*. 2022 Feb 28;67(4):1708–14. doi: <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15021>
20. Stevenson S, Liscio E. Assessing iPhone LiDAR & Recon-3D for determining area of origin in bloodstain pattern analysis. *Journal of Forensic Sciences*. 2024 Feb 5. doi: <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15476>
21. Moraes C, Rosa E, Dornelles R. Protocolo de Fotogrametria da Face [Internet]. 2020 Jul; p. 197–209. doi: 10.6084/m9.figshare.12923801.v1
22. Olejnik A, Verstraete L, Croonenborghs TJ, Politis C, Swennen GRJ. The Accuracy of Three-Dimensional Soft Tissue Simulation in Orthognathic Surgery—A Systematic Review. *Journal of Imaging*. 2024 May 14;10(5):119–9. doi: <https://doi.org/10.3390/jimaging10050119>
23. Junior LF, de Oliveira e Silva ED, Camargo IB, Gouveia FMV. The influence of cryotherapy on reduction of swelling, pain and trismus after third-molar extraction. *The Journal of the American Dental Association*. 2005 Jun;136(6):774–8. doi: <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0261>

Figura 1. Fluxograma dos participantes da pesquisa.

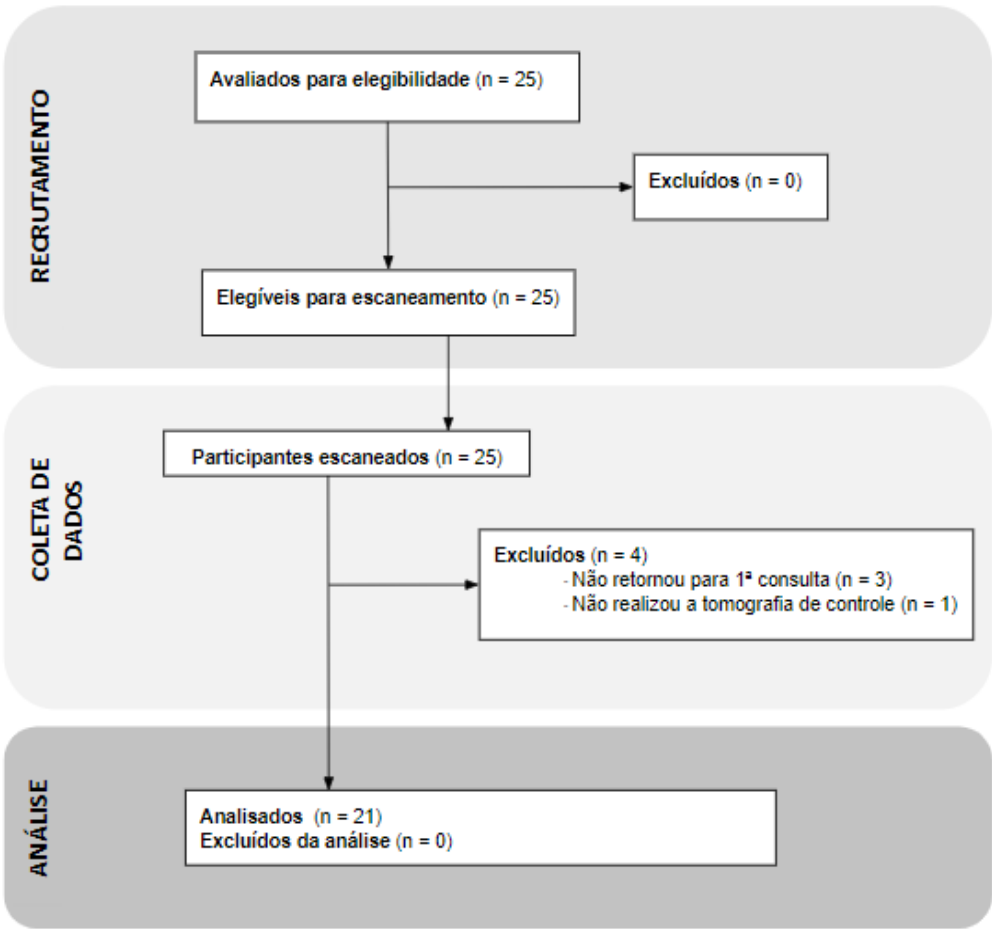


Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas dos participantes da pesquisa.

Variáveis sociodemográficas		
Idade	anos	
Faixa etária	20 – 42	
Média ± DP	28.9 ± 5.72	
Sexo	n	%
Mulher	16	76,2
Homem	5	23,8
Cor de pele	n	%
Branco	8	38,1
Pardo	11	52,4
Preto	2	9,5
Perfil facial		
Classe	n	%
Classe II	9	42,9
Classe III	12	57,1
Intervenção cirúrgica		
Segmento operado	n	%
Maxila	20	95.2
Mandíbula	21	100.0
Mento	12	57.1
Total		100.0

Figura 2. Boxplots de tendência central e dispersão de pontos das análises pré-operatórias e pós-operatórias.

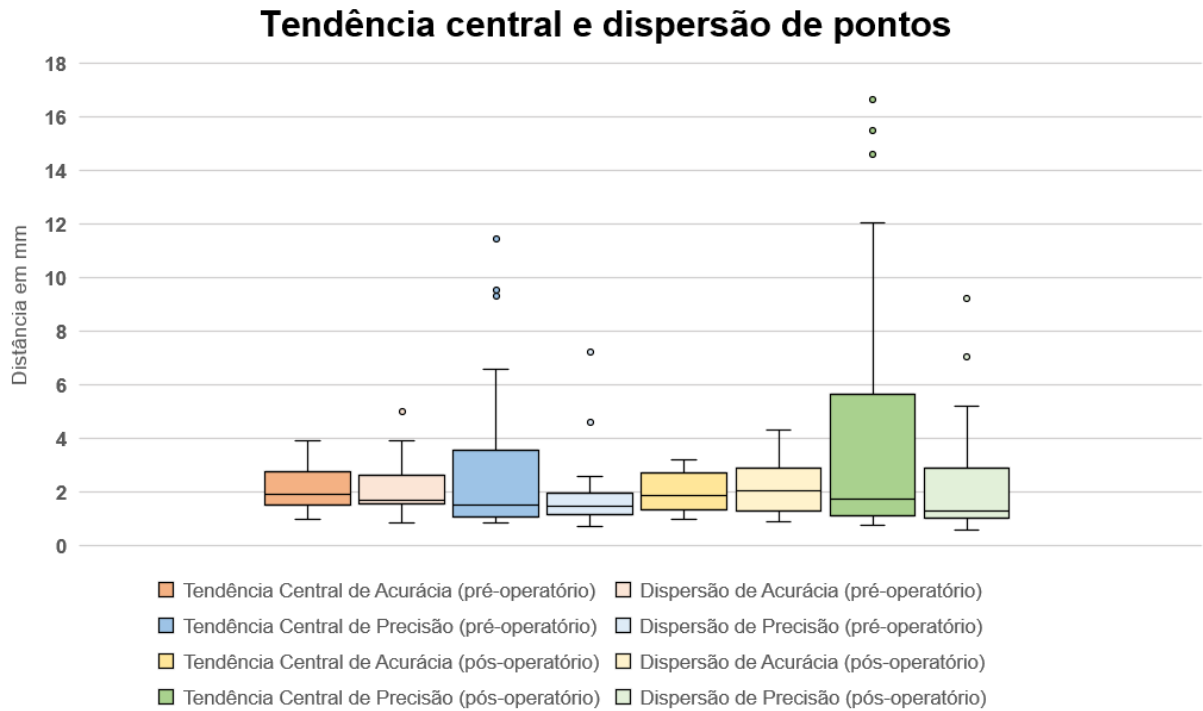
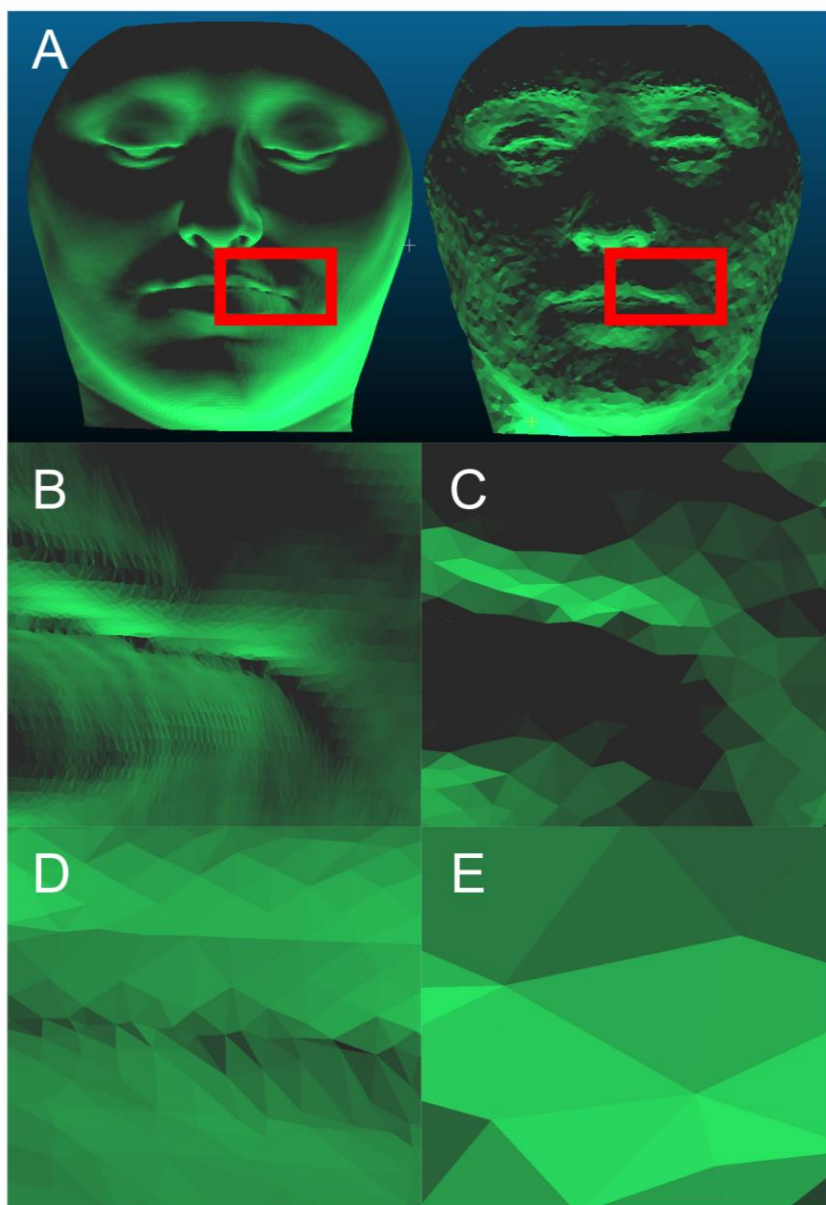
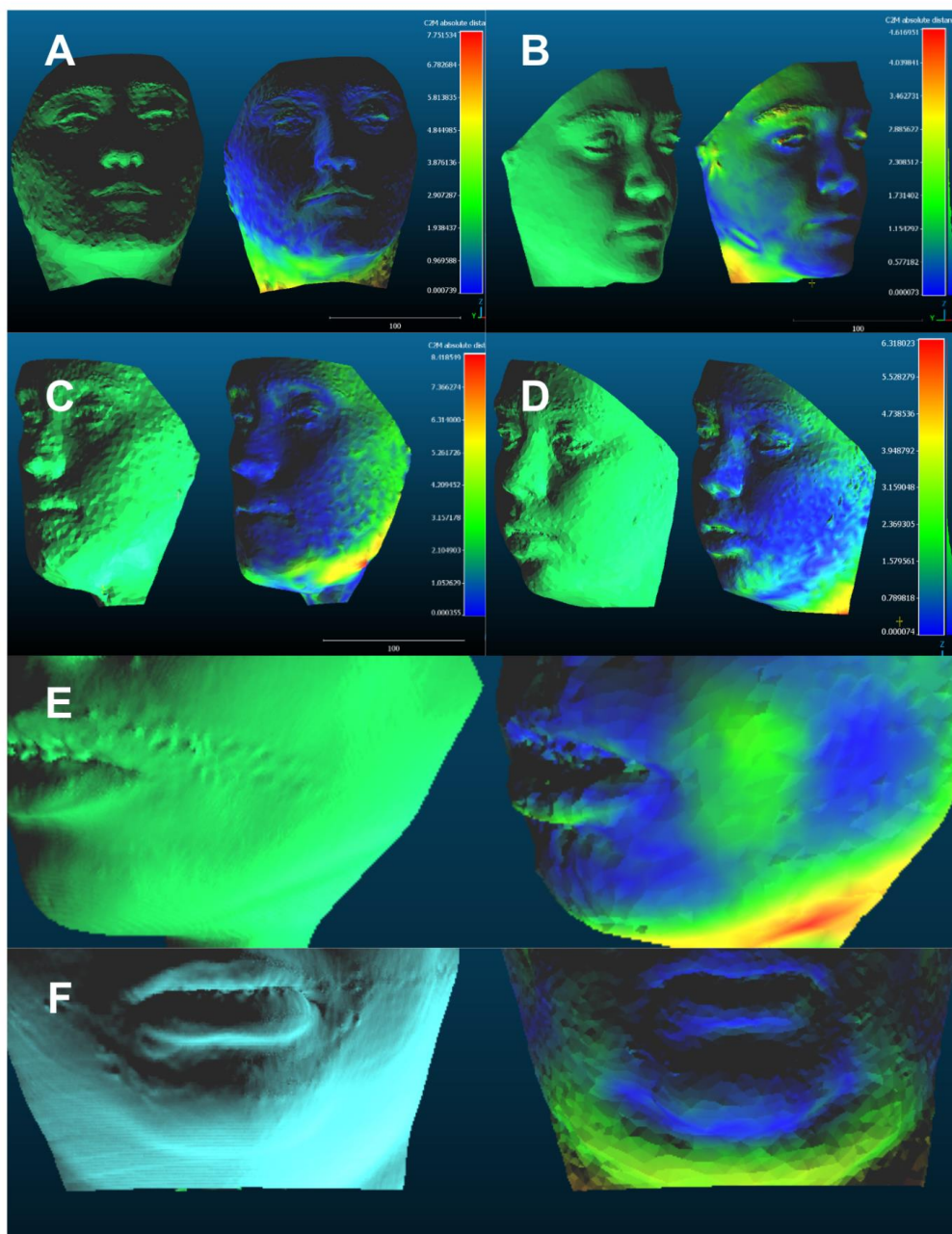


Figura 3. Resultado das malhas obtidas da tomografia computadorizada e do escaneamento facial 3D com smartphone no aplicativo Cloudcompare.



A, tomografia computadorizada (esquerda) e escaneamento facial (direita). B, imagem da malha da tomografia computadorizada ampliada em 10x. C, imagem da malha do escaneamento facial ampliada em 10x. D, imagem da tomografia computadorizada ampliada em 50x. E, imagem do escaneamento facial ampliada em 50x.

Figura 4. Áreas comuns de dispersão de pontos demonstradas por mapa de cores no aplicativo Cloudcompare nos períodos pré-operatório e pós-operatórios.



A e B, primeiro escaneamento (esquerda) e segundo escaneamento (direita) pré-operatórios. C e D, primeiro escaneamento (esquerda) e segundo escaneamento (direita) pós-operatórios. E, tomografia computadorizada (esquerda) e primeiro escaneamento facial pré-operatório. F, tomografia computadorizada e primeiro escaneamento facial pós-operatório.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/MS)
PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa "Acurácia e precisão do escaneamento facial 3D na avaliação do edema pós-operatório em cirurgia ortognática", que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Fábio Andrey da Costa Araújo e sua equipe Alysson Nunes de Lacerda, Leonardo Dias Pionório e Allan Vinicius Martins-de-Barros.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Trata-se de um estudo para análise da acurácia e precisão do escaneamento facial utilizando smartphone, um método não invasivo e livre de radiação ionizante, para mensuração do edema pós-operatório em indivíduos submetidos a cirurgia ortognática, com o objetivo de fornecer respaldo técnico-científico para demonstrar se este é um método fidedigno e confiável quando aplicado para esta finalidade.

Para tanto, serão registrados dados sociodemográficos (idade, sexo, raça/cor e ocupação) e clínicos (peso, altura, tipo de deformidade dentofacial, indicação cirúrgica, duração do procedimento e evolução pós-operatória), ambos obtidos através dos registros hospitalares do participante elegível. De cada participante, serão obtidos 6 (seis) escaneamentos faciais tridimensionais, sendo 3 (três) escaneamentos faciais pré-operatórios e 3 (três) escaneamentos faciais pós-operatórios. Para fins de comparação, serão utilizados os arquivos de imagem provenientes de tomografias computadorizadas pré e pós-operatórias já realizadas pelo participante durante o planejamento e acompanhamento do procedimento cirúrgico. A participação na pesquisa se dará em dois momentos. O primeiro, na consulta de planejamento, onde serão obtidos os dados e os escaneamentos pré-operatórios. O segundo ocorrerá na primeira consulta de retorno, onde serão obtidos os escaneamentos pós-operatórios.

RISCOS: os riscos associados à participação no estudo incluem, potencialmente, desconforto físico e constrangimento ao participante durante as avaliações pré e pós-operatórias. Assim, a coleta de dados será realizada em ambiente controlado, ao qual apenas o participante e a equipe de pesquisa terão acesso, visando mitigar os riscos acima citados.

BENEFÍCIOS: participar deste estudo oferece o benefício de otimizar e ampliar a avaliação de possíveis complicações pós-operatórias relacionadas ao edema através de métodos não invasivos e livres de radiação ionizante, enquanto indiretamente contribui para o avanço da pesquisa e cuidados de saúde ao buscar validar um novo método de avaliação do edema pós-operatório que pode ser aplicado tanto ao campo da pesquisa, quanto ao campo da assistência à saúde.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (dados clínicos, dados demográficos, escaneamentos faciais e tomografias computadorizadas), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador principal, pelo período de 5 anos.

Nada lhe será pago ou cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas, você pode procurar o pesquisador responsável (Fábio Andrey da Costa Araújo), na [REDACTED], ou de sua equipe de pesquisa:

Allan Vinicius Martins de Barros, [REDACTED]

[REDACTED] Alysson Nunes de Lacerda, [REDACTED]

[REDACTED] Leonardo Dias Pionório, [REDACTED]

[REDACTED]. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concordar com a realização do estudo, pedimos que rubrique e assine as páginas ao final deste documento que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade. Neste caso, não será necessário concluir nenhuma etapa do estudo, bem como a coleta de dados do participante será descontinuada, conforme a Resolução CNS 466/2012.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade de Pernambuco CEP-REITORIA, localizado no endereço [REDACTED]

Assinatura do pesquisador

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIA

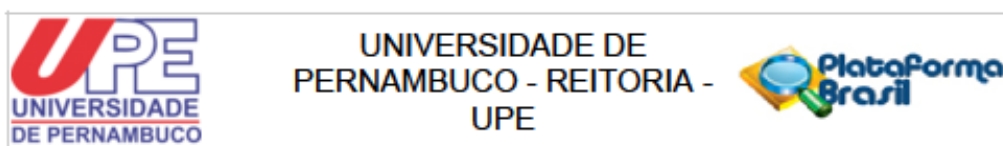
Eu, [REDACTED], abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas com o pesquisador, concordo em participar do estudo título "Precisão do escaneamento facial 3D na avaliação do edema pós-operatório em cirurgia ortognática", como voluntário(a) bem como, autorizo o acesso a meu prontuário, exames de imagem, e escaneamento facial, a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento). Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do(s) pesquisador(es).

Recife, ____ de ____ de ____.

Assinatura do participante



ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ACURÁCIA E PRECISÃO DO ESCANEAMENTO FACIAL 3D NA AVALIAÇÃO DO EDEMA PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIA ORTOGNÁTICA

Pesquisador: Fábio Andrey da Costa Araújo

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 75893423.9.0000.5207

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.823.460

Apresentação do Projeto:

Projeto em segunda versão, com perspectiva de avaliar a acurácia e a precisão do escaneamento facial tridimensional utilizando aplicativo para smartphone como ferramenta de avaliação do edema pós-operatório em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo se manteve: Avaliar a acurácia e a precisão do escaneamento facial tridimensional utilizando aplicativo para smartphone como ferramenta de avaliação do edema pós-operatório em indivíduos submetidos à cirurgia ortognática.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos associados à participação no estudo incluem, potencialmente, desconforto físico e constrangimento ao participante durante as avaliações pré e pós-operatórias. Assim, a coleta de dados será realizada em ambiente controlado, ao qual apenas o participante e a equipe de pesquisa terão acesso, visando mitigar os riscos acima citados.

Benefícios: Participar deste estudo oferece o benefício de otimizar e ampliar a avaliação de possíveis complicações pós-operatórias relacionadas ao edema através de métodos não

Endereço:			
Bairro:		CEP:	
UF: PE	Município:		
Telefone:		E-mail:	



UNIVERSIDADE DE
PERNAMBUCO - REITORIA -
UPE



Continuação do Parecer: 6.823.460

invasivos e livres de radiação ionizante, enquanto indiretamente contribui para o avanço da pesquisa e cuidados de saúde

ao buscar validar um novo método de avaliação do edema pós-operatório que pode ser aplicado tanto ao campo da pesquisa, quanto ao campo da assistência à saúde.

Participar deste estudo oferece o benefício de otimizar e ampliar a avaliação de possíveis complicações pós-operatórias relacionadas ao edema através de métodos não invasivos e livres de radiação ionizante, enquanto indiretamente contribui para o avanço da pesquisa e cuidados de saúde

ao buscar validar um novo método de avaliação do edema pós-operatório que pode ser aplicado tanto ao campo da pesquisa, quanto ao campo da assistência à saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem pendências éticas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As pendências foram atendidas, a ver:

1. Uniformizar as informações descritas em riscos, benefícios e medidas protetivas no projeto, formulário da plataforma Brasil e TCLE (REALIZADO);
2. Ajustar TCLE, conforme observações (REALIZADO);
3. Apresentar carta de anuência do HUOC (REALIZADO);
4. Apresentar o meio de divulgação dos resultados da pesquisa no projeto (REALIZADO);
5. Deixar claro a estratégia de anonimização dos participantes e rastreabilidade dos participantes pelos pesquisadores (REALIZADO);
6. Esclarecer a escolha do software (REALIZADO);
7. Esclarecer como acontece o sigilo de imagens captadas pelo software (REALIZADO);
8. Anexar manual do software (REALIZADO, anexaram o link do equipamento).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado segundo considerações éticas e ajustes sugeridos.

De acordo com as exigências da Resolução CNS no 466 de 2012 e da Norma Operacional no 001 de 2013 do CNS, o CEP REITORIA/UPE manifesta-se pela APROVAÇÃO do projeto. Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa,

Endereço:			
Bairro:		CEP:	
UF: PE	Município:		
Telefone:		E-mail:	



UNIVERSIDADE DE
PERNAMBUCO - REITORIA -
UPE



Continuação do Parecer: 5.823.460

por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas pelo CEP. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado acompanha o parecer do relator

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2231775.pdf	24/04/2024 09:57:12		Aceito
Outros	Carta_Anuencia_FOP.pdf	17/03/2024 20:45:28	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	17/03/2024 20:22:29	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Outros	Respostas_Pendencias_CEP.pdf	17/03/2024 20:19:10	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	17/03/2024 20:14:30	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Outros	Carta_Anuencia_HUOC.pdf	17/03/2024 20:09:09	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Proposta_CEP.pdf	17/03/2024 20:03:38	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Outros	Lattes_Allan_compressed.pdf	17/03/2024 20:01:30	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Outros	Lattes_Fabio.pdf	17/03/2024 19:45:02	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Outros	Lattes_Leonardo.pdf	17/03/2024 19:35:54	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Outros	Lattes_Alysson.pdf	17/03/2024 19:34:44	ALYSSON NUNES DE LACERDA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	17/11/2023 15:39:20	Fábio Andrey da Costa Araújo	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	24/10/2023 14:25:53	Fábio Andrey da Costa Araújo	Aceito

Endereço:			
Bairro:		CEP:	
UF: PE	Município:		
Telefone:		E-mail:	



UNIVERSIDADE DE
PERNAMBUCO - REITORIA -
UPE



Continuação do Parecer: 6.823.460

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:

Não

[Redacted Signature]

Assinado por:

BIANCA MARIA VASCONCELOS VALERIO
(Coordenador(a))

Endereço: [Redacted]
Bairro: [Redacted] CEP: [Redacted]
UF: PE Município: [Redacted]
Telefone: [Redacted] E-mail: [Redacted]

ANEXO B - NORMAS DA REVISTA

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS - *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal* - eISSN: 1698-6946

Indexed and abstracted in: Science Citation Index Expanded, Journal Citation Reports, Index Medicus, MEDLINE, PubMed, Scopus, Embase and Emcare, Índice Médico Español, IBECS, Dialnet, Latindex

This is an open access journal without any cost for the authors. Free full-text at PMC (US National Library of Medicine, National Institute of Health, NIH/NLM, USA) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1898/>

JOURNAL SECTIONS

1. Oral Cancer and Potentially malignant disorder

2. Oral Medicine and Pathology

Clinicopathological as well as medical or surgical management aspects of diseases affecting oral mucosa, salivary glands, maxillary bones, as well as orofacial neurological disorders, and systemic conditions with an impact on the oral cavity.

3. Medically compromised patients in Dentistry

Articles discussing medical problems in Odontology will also be included, with a special focus on the clinico-odontological management of medically compromised patients, and considerations regarding high-risk or disabled patients.

4. Oral Surgery

Surgical management aspects of diseases affecting oral mucosa, salivary glands, maxillary bones, teeth, implants, oral surgical procedures. Surgical management of diseases affecting head and neck areas.

5. Implantology

6. Periodontology

Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal no longer ADMITS:

1. CASE REPORTS.

2. ARTICLES focus on Prosthesis, Community and Preventive Dentistry, Clinical and Experimental Dentistry, Restorative Dentistry, Odontopediatrics, Orthodontics, TMJD Temporomandibular bone disorders and Endodontics, Cleft lip and Palate & Craniofacial Malformations.

In the above cases, we recommend to submit the paper to:

Journal of Clinical and Experimental Dentistry (ISSN 1989-5488)

Indexed in SCOPUS and accepted in PubMed Central® (PMC) since 2012

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/> This is an Open Access (free access online)

<http://www.medicinaoral.com/odo/indice.htm>

ARTICLE SUBMISSION

Articles may only be submitted through our web site and in ENGLISH. Log on our web site and we will send you an USER NAME and PASSWORD to submit the article.

<http://www.medicinaoral.com>

For submitting NEW OR MODIFIED MANUSCRIPTS the description of the process is:

1. Log in to <http://www.medicinaoral.com>

2. Click on "Submit a manuscript" for submitting a NEW articles. Click on "Submissions needing revision" for submitting a MODIFIED article.

3. Upload a word document entitled: "Letter to the Editor".

If this is a modification of a previously submitted article, this letter should include the answers to ALL the reviewer's comments.

4. Include a separate word document entitled: "Manuscript".

You may upload a .doc file or a .docx file for the manuscript. If you create a .docx file, make sure that all the tables created are included with the correct format, spacing and width in the .docx document. Don't try to create a document with a table width higher than the document width, or insert a table with a negative left/right spacing. It may crash at the summary step.

The manuscript must include the following items:

- Title of the article
- Authors (First and last name)
- Contact address for the corresponding author
- Running title
- Key words
- Abstract
- Text of the article
- References
- Insert ALL TABLES in the word main manuscript. Each table in one page
- Figure legends

Please note that tables must have portrait orientation; we do not accept tables with landscape orientation.

DO NOT INCLUDE THE FIGURES IN THE MAIN MANUSCRIPT

If you are resubmitting a modified document in response to the reviewers' comments, all changes MUST be highlighted in RED.

5. Upload figures, one at a time. Do not include figures in the manuscript document. Figures must be at least 900 X 600 pixels in size and in JPEG (.jpg) format; file size must be less than 5 MB. Please transform your figures to JPEG format without compression in RGB format, not CMYK. All figures that do not correspond to these requirements will be rejected.

All accepted articles of this ONLINE VERSION will be published in ENGLISH and included in the SCIENCE CITATION INDEX EXPANDED (since 2008), JOURNAL CITATION REPORTS (since 2008), INDEX MEDICUS, MEDLINE, PUBMED, SCOPUS, EMCARE, EMBASE, INDICE MEDICO ESPAÑOL.

Articles will normally be included in one of the different journal sections. Authors should indicate the section in which they wish their article to be included, although the Editor may change this upon advice from reviewers. Articles received will always undergo revision by a committee of experts (peer review process). Only original articles will be accepted, authors being responsible for the meeting of this regulation. Authors are also RESPONSIBLE for all opinions, results and conclusions contained in articles, which will not necessarily be shared by the journal's Editor and reviewers. All accepted articles become the property of Medicina Oral S.L., and their date of reception and acceptance will be reflected; thus, their subsequent publication in other media is not allowed without written permission by the Editor. Authors will transfer IN WRITING the copyright of their contributions to Medicina Oral S.L.

TYPES OF ARTICLES

1. Research articles: Analytical investigations such as cross-sectional surveys, case-control studies, cohort studies and controlled clinical trials will be recommended for publication. For clinical trials, authors must specify legal permissions obtained. Articles should not exceed 12 pages (including references) in DIN A-4 format, 30 lines per page. Not more than four figures and four tables should be included; up to 30 references.

2. Review articles: Articles of special interest and those entailing an update on any of the topics identified as subjects for this journal will be accepted. They should not exceed 14 pages (references included) in DIN A-4 format, with 30 lines per page. We recommend systematic reviews and meta-analysis. They should contain a maximum of four figures and four tables per article; up to 40 references.

ARTICLE STRUCTURE

Articles should include the following:

1. First page: This should include the title of the article, as well as a running title, the authors' full name and academic post, and an address for correspondence, including telephone and fax numbers, and e-mail address.
2. Following pages: These in turn will include the following headings, according to the type of contribution (research articles, review articles):

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS - *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal* - eISSN: 1698-6946

Research articles

— Abstract, containing 150-300 words ALWAYS structured as: Background, Material and Methods, Results, Conclusions. - Key words. - Introduction. - Material and Methods: specifying statistical procedures used. - Results. - Discussion. - References.

Review articles

— Abstract: containing 150-300 words ALWAYS structured as: Background, Material and Methods, Results, Conclusions. - Key words. - Introduction. - Material and methods: specifying how the search was made (data base selected, search strategy, screening and selection of the papers and statistical analysis). - Results and Discussion. - References.

REFERENCES

1. We do NOT accept book references.

2. We only admit references of articles INDEXED in PubMed-Medline.

3. The references should be numbered consecutively in order of appearance, being quoted in parentheses in the text. Unpublished observations and personal communications should not be included as references. The Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals format is required throughout.

http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Example: Authors numbering six or less should all be quoted; when more authors are present, first six names will be quoted, followed by et al.

Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. *N Engl J Med*. 2002;347:284-7.

Ethical requirements regarding human and animal experimentation

Ethical consideration regarding human and animal experimentation

Authorship and contributors

Privacy and confidentiality

Protection of human subjects and animals in research

Medical Ethics Manual

Ethics in Research

Conflict of interest requirements

A conflict of interest exists if authors or their institutions have financial or personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their actions. Financial relationships are easily identifiable, but conflicts can also occur because of personal relationships, academic competition, or intellectual passion.

AT THE END OF THE MANUSCRIPT all submissions to *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal* must include:

1. Conflict of interest

Disclosure of all relationships that could be viewed as presenting a potential conflict of interest.

• At the end of the text, under a subheading "Conflicts of interest", all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of financial conflicts include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patents or patent applications, and travel grants, all within 3 years of beginning the work submitted. If there are no conflicts of interest, authors should state that.

• All authors are required to provide a signed statement of their conflicts of interest as part of the author statement form.

2. **Ethics.** Under a subheading of Ethics: The ethics committee approval with the reference number.

3. **Source of Funding.** Under a subheading of Source of Funding. In case of non funding disclose it.

4. **Authors' contributions.** Under a subheading of Authors' contributions.

Information

E-mail: medicina@medicinaoral.com

Indexed in:

- Science Citation Index Expanded
- Journal Citation Reports
- Index Medicus, MEDLINE, PubMed
- Emcare, Embase, SCOPUS
- Índice Médico Español

Free full-text at PMC (US National Library of Medicine, National Institute of Health, NIH/NLM, USA) since 1012

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/1898/>