

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Maria Cândida Moura Gonçalves Andrade
Marina de Oliveira Augusto

**CONFIABILIDADE INTRA E INTER-EXAMINADORES DA
FOTOGRAMETRIA NA MEDIÇÃO DE EXPRESSÕES
FACIAIS UTILIZANDO ÂNGULOS DOS OLHOS E
SOBRANCELHAS COM DIFERENTES MÉTODOS DE
CAPTURA DE IMAGEM**

Taubaté – SP

2020

Maria Cândida Moura Gonçalves Andrade

Marina de Oliveira Augusto

**CONFIABILIDADE INTRA E INTER-EXAMINADORES DA
FOTOGRAMETRIA NA MEDIÇÃO DE EXPRESSÕES
FACIAIS UTILIZANDO ÂNGULOS DOS OLHOS E
SOBRANCELHAS COM DIFERENTES MÉTODOS DE
CAPTURA DE IMAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Fisioterapia da Universidade de Taubaté
como pré-requisito para obtenção do
título de Fisioterapeuta.

Orientadora: Prof^a Ma. Karla Rodrigues
Cavalcante

Taubaté - SP

2020

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Universidade de Taubaté - UNITAU

A553c Andrade, Maria Cândida Moura Gonçalves
Confiabilidade intra e inter-examinadores da fotogrametria na
medição de expressões faciais utilizando ângulos dos olhos e
sobrancelhas com diferentes métodos de captura de imagem /
Maria Cândida Moura Gonçalves Andrade , Marina de Oliveira
Augusto. – 2020.
42 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté,
Departamento de Fisioterapia, 2020.

Orientação: Profa. Ma. Karla Rodrigues Cavalcante,
Departamento de Fisioterapia.

1. Paralisia Facial. 2. Biofotogrametria. 3. Expressões faciais.
4. Confiabilidade de medidas. I. Augusto, Marina de Oliveira. II.
Universidade de Taubaté. Departamento Unificado. Curso de
Fisioterapia. III. Título.

CDD – 615.82

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Beatriz Ramos - CRB-8/6318

Maria Cândida Moura Gonçalves Andrade
Marina de Oliveira Augusto

**CONFIABILIDADE INTRA E INTER-EXAMINADORES DA FOTOGRAMETRIA NA
MEDIÇÃO DE EXPRESSÕES FACIAIS UTILIZANDO ÂNGULOS DOS OLHOS E
SOBRANCELHAS COM DIFERENTES MÉTODOS DE CAPTURA DE IMAGEM**

Trabalho de Graduação apresentado ao Departamento de Fisioterapia da Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para obtenção do título de Fisioterapeuta.

Orientadora: Profa. Ma Karla Cavalcante Rodrigues

Data: 21/12/2020
Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ma Karla Cavalcante Rodrigues

Universidade de Taubaté

Assinatura



Profa. Ma. Nadiely Silva Barros Diniz

Universidade de Taubaté

Assinatura



Profa. Esp. Bruna Araújo da Luz Camargo.

Universidade de Taubaté

Assinatura



AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças durante todos os anos da graduação e por me permitir chegar até aqui. À minha mãe por todo o suporte, paciência e dedicação desde o início dessa jornada. À minha amiga Maria Cândida Moura Gonçalves Andrade, que mesmo com sua saúde abalada decorrente do Covid-19 se manteve firme, paciente e dedicada em prol desse trabalho. Sem ela não teríamos chegado até aqui. À nossa orientadora Prof^a Ma. Karla Rodrigues Cavalcante, que tão pacientemente manteve-se a nossa disposição, dedicando seu tempo a nós, nos apoiando com muito carinho e empenho. À Prof^a. Dr^a. Wendry Maria Paixao Pereira por sempre se mostrar disponível para nos ajudar com tudo o que se mostrasse necessário para concluirmos esse projeto. Agradeço ao seu carinho e por dedicar tão generosamente seu tempo a nós

Marina De Oliveira Augusto

À minha mãe, Maria Regina Andrade, meu pai, José Roberto Andrade e toda minha família que sempre me apoiou na escolha dessa profissão. À minha amiga Marina de Oliveira Augusto por ter aceitado dividir esse momento comigo, só nós sabemos o que passamos para estar aqui. Gostaria de agradecer duas pessoas muito especiais, minha orientadora Prof^a Ma. Karla Rodrigues Cavalcante por tantos ensinamentos, toda ajuda e o tempo compartilhado. Ao meu namorado Ruy Araújo que contribuiu muito com esse trabalho e por ter paciência para me ajudar. Por fim agradecer a mim mesma, por ter tido vontade, sabedoria e muita calma para conseguir concluir todas minhas metas, e esse trabalho era uma delas.

Maria Cândida Moura Gonçalves Andrade

RESUMO

A Paralisia facial periférica decorre da interrupção do influxo nervoso de qualquer um dos segmentos do nervo facial. O acometimento resulta em paralisia completa ou parcial da face podendo estar associada a: distúrbios da gustação, salivação e lacrimejamento, hiperacusia e hipoestesia no canal auditivo externo. A fotogrametria é um método de mensuração de medidas angulares e lineares de uma foto. O objetivo deste estudo foi avaliar a confiabilidade da avaliação de ângulos da face utilizando a fotogrametria em diferentes técnicas de obtenção da imagem. Foram avaliados 102 sujeitos de ambos os sexos (73 mulheres e 29 homens) com idade acima de 18 anos oriundos da comunidade. Foi utilizado um software para avaliação postural (SAPO) dois softwares para estatística (MedCalc e Minitab 18). A avaliação da confiabilidade foi através do índice de correlação intraclasse, com método de intra-examinador e inter-examinador, dos mesmos ângulos e nas expressões faciais como, levantando a sobrancelha e franzindo a testa. Conclui-se que a avaliação e reavaliação apresentam melhor confiabilidade quando realizadas no mesmo celular com marcações no indivíduo e com o método intra-examinador, uma vez que mostrou-se o método mais confiável de avaliação.

Palavras chave: Paralisia Facial. Biofotogrametria. Expressões Faciais. Confiabilidade de medidas.

ABSTRACT

Peripheral facial paralysis results from the interruption of the nervous influx of any of the segments of the facial nerve. The involvement results in complete or partial paralysis of the face and may be associated with: disorders of taste, salivation and tearing, hyperacusis and hypoesthesia in the external auditory canal. Photogrammetry is a method of measuring angular and linear measurements of a photo. The aim of this study was to evaluate the reliability of the evaluation of facial angles using photogrammetry in different techniques of image acquisition. 102 subjects of both sexes (73 women and 29 men) aged over 18 years from the community were evaluated. A software for postural evaluation (SAPO) was used, two software for statistics (MedCalc and Minitab 18). The reliability assessment it was through the intraclass correlation index, with the intra-examiner and inter-examiner method, from the same angles and in the facial expressions as, raising the eyebrow and frowning. It is concluded that the evaluation and reassessment have better reliability when performed on the same cell with markings on the individual and with the intra-examiner method, since it proved to be the most reliable method of evaluation.

Keywords: Facial paralysis. Biophotogrammetry. Facial expressions. Reliability of measures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1: Representações de como as fotos foram tiradas. | 20 |
| Figura 2: Expressões faciais sem marcações na face: A-face em repouso, B-levantando a sobrancelha, C-franzindo a testa. | 21 |
| Figura 3: Marcações. | 21 |
| Figura 4: Expressões faciais com marcações na face: A-face em repouso, B-levantando a sobrancelha, C-franzindo a testa. | 21 |
| Figura 5: Software para Avaliação Postural (SAPO). | 22 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Examinador 1- Primeira Avaliação - Sistema Android - Com marcação. | 25 |
| Tabela 2: Examinador 1- Segunda Avaliação- Sistema Android- Com marcação. | 25 |
| Tabela 3: Examinador 1 - Primeira Avaliação - Sistema Android - Sem marcação. | 26 |
| Tabela 4: Examinador 1 - Segunda Avaliação - Sistema Android - Sem marcação. | 26 |
| Tabela 5: Examinador 2 - Sistema Android - Com marcação. | 27 |
| Tabela 6: Examinador 2 – Primeira Avaliação - Sistema IOS – Sem Marcação. | 27 |
| Tabela 7: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Android - Com Marcação. | 28 |
| Tabela 8: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Android -Sem Marcação. | 28 |
| Tabela 9: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - IOS - Com Marcação. | 29 |
| Tabela 10: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - IOS - Sem Marcação. | 29 |
| Tabela 11: Índice de correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) comparando as fotos com marcação e sem marcação. Expressão levantando a sobrancelha e franzindo. | 30 |
| Tabela 12: Índice de correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) Intersistemas (Android e IOS) com e sem marcação. Expressão levantando sobrancelha e franzindo. | 30 |
| Tabela 13: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Android - Com Marcação. | 39 |
| Tabela 14: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Android -Sem Marcação. | 39 |
| Tabela 15: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - IOS - Com Marcação. | 40 |
| Tabela 16: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - IOS - Sem Marcação. | 40 |
| Tabela 17: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) – comparando as fotos com marcação e sem marcação – Expressão levantando a sobrancelha e franzindo a testa. | 41 |

Tabela 18: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Intersistemas (Android e IOS) - Com e sem marcação - Expressão levantando a sobrancelha e franzindo a testa. 41

Quadro 1: classificação do coeficiente de correlação intra-classe (ICC) intra e inter examinador nas diversas condições. 31

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| 1. INTRODUÇÃO | ..9 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 11 |
| 2.1 Paralisia Facial | 11 |
| 2.2 Fotogrametria | 12 |
| 2.3 Software De Avaliação Postural SAPO | 13 |
| 2.4 Propriedades de medida | 13 |
| 3. OBJETIVO | 15 |
| 4. JUSTIFICATIVA | 16 |
| 5. METODOLOGIA | 17 |
| 5.1 Amostra | 17 |
| 5.2 Instrumentos | 17 |
| 5.3 Procedimentos | 18 |
| 5.4 Análise Estatística | 21 |
| 6. RESULTADOS | 22 |
| 6.1 Análise Descritiva | 22 |
| 6.2 Análise Inferencial | 29 |
| 6.2.1 Confiabilidade | 29 |
| 6.2.2 Confiabilidade Intra-Examinador E Inter-Examinador | 29 |
| 6.2.3 Confiabilidade Entre as Diversas Metodologias | 30 |
| 7. DISCUSSÃO | 31 |

| | |
|--------------|----|
| 8. CONCLUSÃO | 33 |
| REFERÊNCIAS | 34 |
| APÊNDICE | 37 |

1. INTRODUÇÃO

A Paralisia facial periférica decorre da interrupção do influxo nervoso de qualquer um dos segmentos do nervo facial. O acometimento resulta em paralisia completa ou parcial da face podendo estar associada a: distúrbios da gustação, salivação e lacrimejamento, hiperacusia e hipoestesia no canal auditivo externo. Em torno de 50% da população acometida por paralisia facial periférica a etiologia é desconhecida. A primeira maior incidência é a idiopática, ou de Bell, e a segunda, é traumática.¹

A avaliação é uma ferramenta muito importante para garantir que a conduta fisioterapêutica seja realizada de forma segura, com um correto direcionamento, garantindo um melhor acompanhamento.²

A avaliação postural é importante para o planejamento de um tratamento fisioterapêutico, para o acompanhamento da evolução e dos resultados do tratamento. Ela é feita pelo método clássico, que consiste da análise visual dos aspectos anterior, lateral e posterior, analisando as assimetrias de ombro, clavículas, mamilo, cintura, espinhas ilíacas, joelhos e pés.³

Alguns métodos para quantificar a postura corporal têm sido estudados e descritos na literatura, como: inclinômetro, radiografias ou câmeras de vídeo.³

O uso do registro fotográfico tem sido preconizado para avaliações posturais. Esse recurso pode ajudar a comparação e transformações posturais ao longo do tempo, pois é capaz de registrar transformações sutis e inter-relacionar diferentes partes do corpo que são difíceis de mensurar.^{3,4}

A maioria dos profissionais utiliza esse recurso apenas como uma avaliação qualitativa e nem sempre adota parâmetros metodológicos que permitem quantificar a postura e garantir a repetitividade do procedimento, dificultando futuras comparações.^{5,6}

Não só os fisioterapeutas podem se beneficiar desse instrumento, mas também outros profissionais tais como odontologistas nos tratamentos orofaciais, dermatologistas em procedimentos estéticos, pediatras no acompanhamento de disfunções infanto-juvenis, educadores físicos na consciência corporal, equilíbrio muscular e possíveis desvios posturais que podem determinar a metodologia do treinamento escolhido, entre outros⁶. Com isso, o presente estudo abordará a aplicabilidade dessa ferramenta dando enfoque aos olhos, sendo avaliadas as

expressões faciais relacionadas a eles, sendo elas levantando a sobrancelha e franzindo a testa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Paralisia Facial

A paralisia facial periférica (PFP) decorre da redução ou interrupção do transporte axonal ao sétimo nervo craniano resultando em paralisia completa ou parcial da mímica facial. A deformidade facial e a limitação de movimentos, além de prejudicarem a estética prejudicam também a funcionalidade.^{9,10,11}

O nervo facial é o nervo de maior diâmetro que passa dentro de um conduto ósseo e é o nervo que mais frequentemente sofre paralisia¹⁷. Ele se origina no núcleo do facial situado na ponte, emergindo da parte lateral do sulco bulbo-pontino. Em seguida, penetra no osso temporal pelo meato acústico interno, emerge do crânio pelo forame estilomastóideo, passa pela glândula parótida e se distribui aos músculos da mímica por meio de ramos¹⁷.

Vários critérios podem ser adotados para classificar as paralisias faciais e uma destas classificações se baseia na localização da lesão, o que permite não só um correto diagnóstico, mas também estabelecer o melhor prognóstico e tratamento.^{10,11}

As paralisias faciais podem ser divididas em dois grandes grupos: paralisia facial central (PFC) ou supranucleares e paralisia facial periférica (PFP), sendo as nucleares e infranucleares.^{10,11}

Um dos protocolos de avaliação, que é bem aceito e confiável por ser simples e preciso, é o sistema de House-Brackmann, o qual gradua a função facial, de forma qualitativa, em seis graus: normal, disfunção ligeira, disfunção moderada, disfunção moderada a grave, disfunção grave e paralisia total.^{6,7}

Essa escala não consegue quantificar individualmente as disfunções dos movimentos da face. Por isso existem outros métodos de avaliação que podem ser associados a esse sistema, podendo otimizar a avaliação fisioterapêutica nas paralisias faciais. Um desses métodos é a biofotogrametria.⁷

Medir as proporções dos tecidos moles faciais que contribuem para o tratamento, auxiliam na percepção e no diagnóstico das diferenças e anomalias faciais a fim de comparar essas proporções no decorrer da evolução do paciente.^{7,8}

O acompanhamento multidisciplinar, ajuda na obtenção de novas informações, em diferentes especificidades, que ajudam a promover um cuidado integral ao paciente, capaz de propor um tratamento efetivo para o mesmo.

2.2 Fotogrametria

A fotogrametria é uma palavra de origem grega onde *photos* significa luz; *gramma*, algum desenho ou escrito e *metron* significa medir. De acordo com a origem da palavra, fotogrametria significa medir graficamente usando a luz. Em 1979, a American Society of Photogrammetry definiu de forma mais abrangente a fotogrametria como sendo “A arte, ciência e tecnologia de obtenção de informação confiável sobre objetos físicos e o meio ambiente através de processos de gravação, medição e interpretação de imagens fotográficas, padrões de energia eletromagnética radiante e outras fontes”¹⁹.

A fotogrametria médica também tem sido utilizada com a finalidade de obter medidas da forma, das dimensões dos corpos e/ou de parte deles¹⁹.

No Brasil, a fotogrametria a curta distância começou a ser desenvolvida na UNESP de Presidente Prudente, a partir de 1982, na área de arquitetura. Em 1986 foi empregada em aplicações cartográficas para cadastro urbano e rural. A partir de 1992, com aplicação da metodologia utilizando câmeras fotográficas, que são de um custo baixo em relação às câmeras fotogramétricas, é que passou a ser inserida em novos estudos. Neste período, iniciou-se a aplicação no curso de fisioterapia para o diagnóstico de várias patologias ¹⁹.

Outro relato de sua utilização pela fisioterapia é descrito por Baraúna et al. (2004) que utilizaram a fotogrametria para quantificar as oscilações corporais no plano sagital e frontal em indivíduos idosos, porém colheram as imagens através de uma câmera de vídeo.^{12,13}

Com a evolução da tecnologia a biofotogrametria tem sido uma poderosa ferramenta utilizada por profissionais da área da saúde para avaliações faciais e posturais, dito que toda medida está sujeita a erro, o método traz maior confiabilidade se comparado a medições subjetivas e de baixo custo que necessita de equipamentos básicos, como o celular, uma câmera digital, tripé e computador,

além de poder ser utilizada para comparação dos resultados da avaliação pré e pós-tratamento.^{13,14}

No entanto, não há comprovação suficiente se é um método confiável. Antes de adotar esse método de avaliação é preciso estabelecer a reprodutibilidade e repetibilidade, além da validação do método no meio científico.¹⁴

2.3 Software De Avaliação Postural SAPO

Diferentes softwares foram desenvolvidos para a avaliação da postura a partir do registro de fotos digitalizadas do indivíduo em diferentes planos para realizar a mensuração de variáveis, como: posição, comprimento, ângulo, centro de gravidade e alinhamento corporal. Como instrumento da fotogrametria, existem diversos programas e softwares especializados para tais mensurações como o ALCimage®, Fisiometer, Posturograma, AllBodyScan 3D, Software para Avaliação Postural (SAPO®).¹²

O SAPO® é um programa gratuito, que foi desenvolvido por pesquisadores da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para análise de imagens fotográficas no ramo da área da saúde. Para a sua instalação, é necessário ter o programa Java Runtime Environment (JRE) versão 8 (1.80) ou mais nova instalado no computador.^{12,13}

O SAPO, do ponto de vista da metrologia, é um instrumento de medição da grandeza física posição, e a partir desta grandeza são calculadas as grandezas derivadas, distância e ângulo. A avaliação da acurácia (validade) das medidas do SAPO se refere ao aspecto de validade de critério da medida.¹²

Esse software disponibiliza algumas funções para avaliação de fotografias como a utilização de zoom, marcação livre de pontos, medição de distâncias e de ângulos. Além disso, o programa sugere um protocolo de medidas angulares na avaliação postural, no qual a confiabilidade foi testada por Souza et al.⁵ Outros estudos também avaliaram a confiabilidade da fotogrametria, utilizando o programa SAPO podendo medir também a musculatura da mímica facial.^{12,14}

2.4 Propriedades de medida

Três propriedades são extremamente importantes para qualquer instrumento de medida utilizado na área da saúde: validade, confiabilidade e reprodutibilidade. A validade é o construto que avalia o quanto o instrumento mede o que ele realmente se propõe a medir. Pode ser dividida em vários subtipos, tais como: validade de critério e validade preditiva.

A validade de critério refere-se a quanto um instrumento reflete adequadamente o que é avaliado por um padrão ouro, sendo composta pelos critérios de validade concorrente (o quanto o escore do instrumento se aproxima do escore do padrão ouro) e validade preditiva (o quanto o escore do instrumento é capaz de prever o escore do padrão ouro).²⁰

Ainda de acordo com Mokkin et al a reprodutibilidade se refere ao grau com que um instrumento é livre de erros de medida ou, de maneira mais ampla, se refere a quanto os escores de um sujeito que se mantém nas mesmas condições não se modificam se forem realizadas medidas repetidas. Sendo assim, a avaliação da reprodutibilidade depende de medidas repetidas e é alcançada através das seguintes análises:

- Consistência interna: se refere à relação entre os itens de um instrumento.
- Teste e reteste: análise do comportamento do escore de um instrumento ao longo do tempo;
- Confiabilidade inter examinadores: comportamento dos escores quando um instrumento é aplicado por examinadores diferentes, no mesmo momento. Confiabilidade intra-examinadores: comportamento dos escores quando um instrumento é aplicado pelo mesmo examinador, em diferentes momentos.

Já interpretabilidade se refere a quanto o escore do instrumento reflete uma informação importante (por exemplo, se tem significado clínico). Análise da distribuição dos escores na amostra, verificação dos efeitos piso e teto, análise do comportamento de mudança de escores ao longo do tempo, diferença mínima detectável e diferença mínima significativa.²⁰

Algumas propriedades só podem ser avaliadas junto a pessoas que possuam o diagnóstico da doença, mas outras podem ser avaliadas junto a indivíduos normais.²⁰

3. OBJETIVO

Avaliar a confiabilidade da avaliação de ângulos da face, especialmente os do olho utilizando a fotogrametria em diferentes técnicas de obtenção da imagem nas expressões faciais levantando a sobrancelha e franzindo a testa.

Analisar a confiabilidade intra e inter-examinador das fotos com marcação no indivíduo.

Analisar a confiabilidade intra e inter-examinador das fotos realizando as marcações no programa SAPO.

Analisar a confiabilidade intra-examinador das fotos capturadas por dois tipos diferentes de celulares.

Analisar a confiabilidade intra-examinador das fotos com marcação já feitas no indivíduo em relação as fotos com marcação no programa SAPO.

4. JUSTIFICATIVA

Basear-se em evidências científicas garantem ao profissional uma maior confiabilidade ao tratamento proposto, maior respaldo em sua prática clínica a fim de proporcionar ao paciente um tratamento eficaz e assim contribuir para uma melhor avaliação dos movimentos faciais de pacientes com quadro clínico de paralisia facial, mas também para pacientes que estejam em tratamentos faciais que necessitem de uma avaliação mais específica e criteriosa para o acompanhamento da evolução do caso.

O estudo propõe um olhar mais detalhista, expondo a importância da busca por ferramentas que se adequem ao que se faz necessário para o atendimento de pessoas que se beneficiariam do uso do programa SAPO. Apesar do programa possibilitar avaliar quaisquer segmentos do corpo humano, o presente estudo baseou-se nos trabalhos de Moura¹⁶ e Camargo & Pinheiro¹⁵ dando ênfase à avaliação dos ângulos dos olhos das expressões faciais como levantando a sobrancelha e franzindo a testa.

5. METODOLOGIA

O estudo foi transversal e quantitativo. Foram avaliados indivíduos de ambos os sexos, acima de 18 anos, que não tenham sido diagnosticados com paralisia facial periférica, ou tenham sofrido outro déficit neurológico qualquer que altere o movimento da face. Esse protocolo foi submetido ao Comitê Institucional de Ética em Pesquisa em seres humanos e teve início após a sua aprovação.

Foram avaliadas as fotos faltantes do processo anterior que foram as da expressão facial levantando a sobrancelha e franzindo a testa. Todo o protocolo utilizado baseou-se no trabalho de Camargo e Pinheiro¹⁵. Desta forma, foram avaliados os seguintes ângulos: Na expressão levantando a sobrancelha com e sem marcação, foram avaliados os ângulos do olho direito e esquerdo, tanto no sistema Android como no IOS. Na expressão franzindo a testa com e sem marcação, olho direito e esquerdo tanto no sistema Android como no IOS.

5.1 Amostra

Foram avaliados 102 sujeitos de ambos os sexos (73 mulheres e 29 homens) com idade acima de 18 anos oriundos da comunidade.

Todos os sujeitos avaliados foram informados do objetivo do estudo e dos procedimentos a serem realizados e, somente, fizeram parte do estudo aqueles que concordaram em participar e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

5.2 Instrumentos

Foram utilizados dois celulares (modelo LG G4 com sistema operacional Android, e o outro Iphone 7 com sistema operacional iOS 12.1), um tripé, um nível, uma caneta PILOT V-Board Master cor vermelha, um computador com o sistema operacional Windows®, um software para avaliação postural (SAPO) e dois softwares para estatística (SPSS).

5.3 Procedimentos

As fotos foram tiradas no plano frontal com o uso dos celulares apoiados em um tripé. Através da ferramenta de nivelamento, os celulares foram alinhados tanto ao plano vertical quanto ao plano horizontal.

O voluntário sentou-se em uma cadeira encostada na parede com um fundo branco e uma boa iluminação. Os celulares e o tripé foram posicionados a 100 centímetros (cm) de distância da parede e a 100 cm do solo, como pode ser observado a seguir (Figura 1):

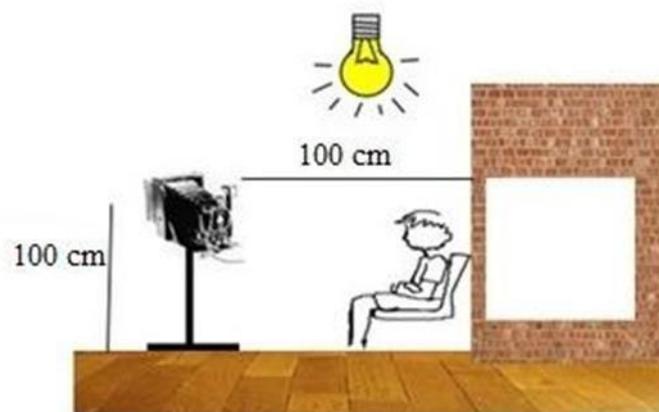


Figura 1: Representação de como as fotos foram tiradas.¹⁵

Em seguida foram tiradas três fotos com expressões faciais: face em repouso, levantando a sobrancelha, franzindo a testa (Figura 2) com cada um dos celulares. Posteriormente foram realizadas seis marcações na face com a caneta PILOT V- Board Master cor vermelha (Figura 3), conforme descrito no protocolo de Moura¹⁴, sendo elas: Glabella, frontal, Exocathion (canto externo do olho bilateralmente), pálpebras superiores (bilateralmente) e pálpebras inferiores (bilateralmente); e mais três fotos com as mesmas expressões faciais (Figura 4) com cada celular, totalizando 6 fotos para cada indivíduo (3 sem marcação na face e 3 com marcação).



Figura 2: Expressões faciais sem marcações na face: A – Repouso; B- Levantando a Sobancelha; C- Franzindo a testa.

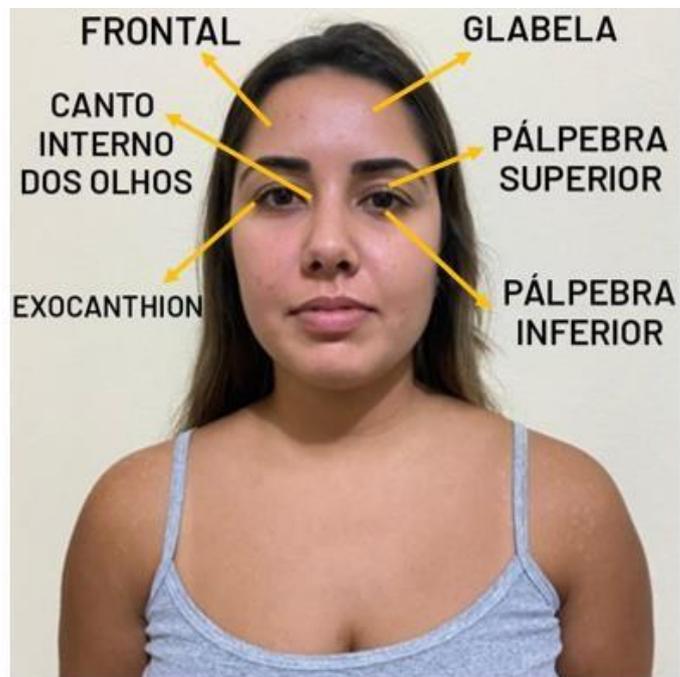


Figura 3: Marcações.

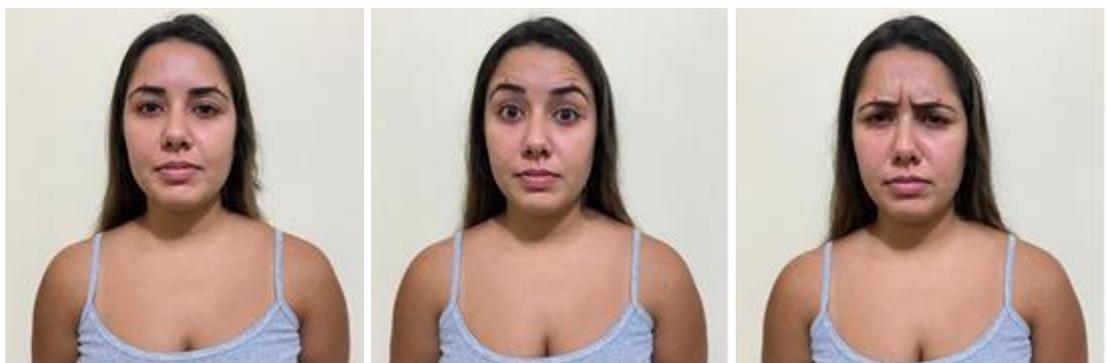


Figura 4: Expressões faciais com marcações na face: A- Repouso; B- Levantando a Sobancelha; C-Franzindo a testa.

Posteriormente as fotos foram descarregadas em um computador, com sistema operacional Windows® e foram abertas utilizando o SAPO (Figura 5).

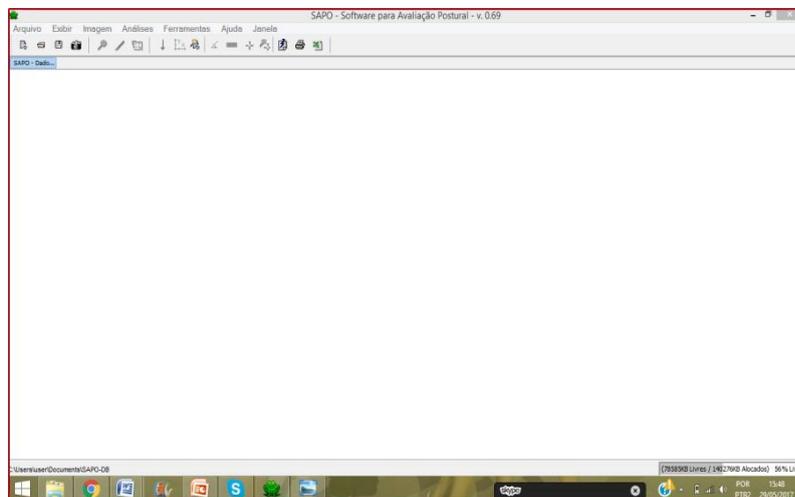


Figura 5: Software para Avaliação Postural (SAPO).

As fotos da face sem marcação foram marcadas nos mesmos lugares, descritas anteriormente, no próprio programa SAPO. Em seguida, em todas as fotos (nas marcadas no sujeito e nas marcadas no programa), foram feitas as análises dos seguintes ângulos:

1. Glabella ao Frontal Direito e Esquerdo na expressão de levantar sobrancelhas (LS);
2. Glabella ao Frontal Direito e Esquerdo na expressão franzindo a testa (FT).

Para a mensuração do ângulo dos itens 1,2, foi utilizado uma ferramenta do software que mede o ângulo entre três pontos. Durante a análise das fotos, foi utilizado um zoom de 100%.

As fotos foram divididas em Android com marcação (ACM), Android sem marcação (ASM), IOS com marcação (ICM) e IOS sem marcação (ISM).

No total, foram dois avaliadores para cada foto. Eles realizaram a mensuração dos ângulos, descritos acima, em momentos diferentes, com o uso do SAPO, de cada um dos 102 voluntários. Um avaliador ficou responsável por avaliar e reavaliar os ângulos das fotos do sistema Android e avaliar uma vez as fotos do sistema IOS, enquanto que o outro avaliador ficou responsável por avaliar e reavaliar os ângulos das fotos do sistema IOS e avaliar uma vez as fotos do Android.

O intervalo de tempo de avaliação para reavaliação de um mesmo ângulo, pelo mesmo avaliador foi de uma semana, tendo em vista que a segunda avaliação seguiu os mesmos critérios da primeira.

Vale ressaltar que ambos avaliadores possuíam o mesmo nível de experiência e foram treinados para usar a mesma técnica de avaliação. E, além disso, como se trata de uma foto, não houve mudança do estado do indivíduo avaliado em cada uma das avaliações.

5.4 Análise Estatística

Foram feitos dois tipos de análise: a (1) descritiva, em que foi realizado as medidas centrais e dispersão e a (2) inferencial, para avaliar a confiabilidade das medidas intra-examinador, inter-examinador, entre os dois tipos de modelos de celulares e entre as fotos que já tinham a marcação no sujeito e as fotos que as marcações foram feitas livremente no programa SAPO. Todas as análises foram feitas utilizando o software SPSS.

Para a avaliação da confiabilidade intra-examinador, foram comparados os ângulos atribuídos nas duas avaliações realizadas (com uma semana de intervalo) de uma mesma situação, do mesmo examinador. Para a avaliação da confiabilidade inter-examinador, foram comparados os ângulos atribuídos por cada examinador de uma mesma situação. Nesses dois tipos de confiabilidade, foram consideradas as fotos com e sem marcação, de ambos sistemas, nas expressões faciais: levantando a sobrancelha e franzindo a testa.

Já para avaliar a confiabilidade entre os dois tipos de celulares, foram comparados os ângulos atribuídos de uma mesma condição e avaliador do sistema Android com o IOS. E para avaliar a confiabilidade entre a marcação no indivíduo e a marcação feita no software, foram comparados os ângulos atribuídos de uma mesma situação e avaliador das fotos com e sem marcação. Nesse tipo de confiabilidade foram considerados somente os ângulos da expressão, sendo eles: franzindo a testa (FT) e levantando a sobrancelha (LS).

A confiabilidade foi testada pelo coeficiente de correlação intraclassa (ICC) e pode ser classificada em excelente ($0,90 < ICC < 1,0$), muito bom ($0,80 < ICC < 0,89$), aceitável ($0,70 < ICC < 0,79$) e não aceitável ($ICC < 0,70$)²⁶.

6. RESULTADOS

Ao todo, foram avaliados 102 indivíduos de ambos os sexos (29 homens e 93 mulheres). Foram avaliadas as expressões levantando a sobrancelha e franzindo a testa tanto do olho direito quanto do olho esquerdo.

6.1 Análise Descritiva

As medidas centrais e dispersão dos ângulos nas avaliações e reavaliações das fotos com e sem marcação do sistema Android estão representadas nas tabelas 1 a 4. Com a primeira e segunda avaliação do examinador. Nessas tabelas estão presentes as seguintes variáveis: (1) Android com marcação levantando a sobrancelha olho direito (ACM LS OD) (2) Android com marcação levantando a sobrancelha olho esquerdo (ACM LS OE) (3) Android com marcação franzindo a testa olho direito (ACM FT OD) (4) Android com marcação franzindo a testa olho esquerdo (ACM FT OE) (5) Android sem marcação levantando a sobrancelha olho direito (ASM LS OD) (6) Android sem marcação levantando a sobrancelha olho esquerdo (ASM LS OE) (7) Android sem marcação franzindo a testa olho direito (ASM FT OD) (8) Android sem marcação franzindo a testa olho esquerdo (ASM FT OE).

Tabela 1: Examinador 1 - Primeira Avaliação - Sistema Android - Com marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ACM_LS_OD | 93,86 | 9,27 | 71,70 | 93,65 | 121,60 |
| ACM_LS_OE | 95,64 | 9,97 | 67,10 | 95,75 | 122,00 |
| ACM_FT_OD | 69,38 | 10,02 | 50,00 | 68,85 | 97,60 |
| ACM_FT_OE | 72,91 | 10,57 | 50,60 | 108,70 | 108,70 |

Tabela 2: Examinador 1 - Segunda Avaliação - Sistema Android - Com marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ACM_LS_OD | 93,89 | 9,27 | 71,80 | 93,55 | 121,10 |
| ACM_LS_OE | 95,70 | 9,81 | 70,70 | 96,10 | 122,10 |
| ACM_FT_OD | 69,42 | 10,02 | 51,30 | 69,15 | 97,00 |
| ACM_FT_OE | 73,07 | 10,52 | 49,60 | 73,30 | 107,60 |

Tabela 3: Examinador 2 - Primeira Avaliação - Sistema Android - Com marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ACM_LS_OD | 91,73 | 9,31 | 61,4 | 91,75 | 116,50 |
| ACM_LS_OE | 94,57 | 10,10 | 68,30 | 94,05 | 115,90 |
| ACM_FT_OD | 69,19 | 9,43 | 50,30 | 68,90 | 94,40 |
| ACM_FT_OE | 72,26 | 10,35 | 51,00 | 71,70 | 101,20 |

Tabela 4: Examinador 1 - Primeira Avaliação - Sistema Android - Sem marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ASM_LS_OD | 93,70 | 9,24 | 71,00 | 94,10 | 121,20 |
| ASM_LS_OE | 89,24 | 5,95 | 70,50 | 89,90 | 103,30 |
| ASM_FT_OD | 66,35 | 7,24 | 48,90 | 66,70 | 84,20 |
| ASM_FT_OE | 68,87 | 6,30 | 53,40 | 68,70 | 85,20 |

Tabela 5: Examinador 1 - Segunda Avaliação - Sistema Android - Sem marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ASM_LS_OD | 93,75 | 9,26 | 71,10 | 93,75 | 120,00 |
| ASM_LS_OE | 89,17 | 5,88 | 70,30 | 70,30 | 89,90 |
| ASM_FT_OD | 66,38 | 7,27 | 49,20 | 66,90 | 84,50 |
| ASM_FT_OE | 68,93 | 6,32 | 52,90 | 68,70 | 85,20 |

Tabela 6: Examinador 2 - Primeira Avaliação - Sistema Android - Sem marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ASM_LS_OD | 87,53 | 5,12 | 77,20 | 87,20 | 101,30 |
| ASM_LS_OE | 88,91 | 5,87 | 70,30 | 89,30 | 103,00 |
| ASM_FT_OD | 65,85 | 7,37 | 48,80 | 66,00 | 85,60 |
| ASM_FT_OE | 68,60 | 6,24 | 52,70 | 68,65 | 85,00 |

As medidas centrais e dispersão dos ângulos nas avaliações e reavaliações das fotos com e sem marcação do sistema IOS estão representadas nas tabelas 5 a 6.

Nessas tabelas estão presentes as seguintes variáveis: (1) IOS com marcação levantando a sobrancelha olho direito (ICM LS OD) (2) IOS com marcação levantando a sobrancelha olho esquerdo (ICM LS OE) (3) IOS com marcação franzindo a testa olho direito (ICM FT OD) (4) IOS com marcação franzindo a testa olho esquerdo (ICM FT OE) (5) IOS sem marcação levantando a sobrancelha olho direito (ISM LS OD) (6)

IOS sem marcação levantando a sobancelha olho esquerdo (ISM LS OE) (7)
 IOS sem marcação franzindo a testa olho direito (ISM FT OD) (8) IOS sem
 marcação franzindo a testa olho esquerdo (ISM FT OE).

Tabela 7: Examinador 1 - Primeira Avaliação - Sistema IOS - Com marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ICM_LS_OD | 92,10 | 10,73 | 64,60 | 91,90 | 122,70 |
| ICM_LS_OE | 95,48 | 10,77 | 72,00 | 119,70 | 93,80 |
| ICM_FT_OD | 68,86 | 9,99 | 48,70 | 69,15 | 95,40 |
| ICM_FT_OE | 74,18 | 9,93 | 57,00 | 73,15 | 100,80 |

Tabela 8: Examinador 1 - Segunda Avaliação - Sistema IOS - Com marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ICM_LS_OD | 90,61 | 10,27 | 68,60 | 91,80 | 115,60 |
| ICM_LS_OE | 94,69 | 10,93 | 70,70 | 92,50 | 121,80 |
| ICM_FT_OD | 68,46 | 10,08 | 47,00 | 68,70 | 98,10 |
| ICM_FT_OE | 73,49 | 10,74 | 51,80 | 71,15 | 101,50 |

Tabela 9: Examinador 2 - Primeira Avaliação - Sistema IOS - Com marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ICM_LS_OD | 90,87 | 9,85 | 68,20 | 91 | 114,30 |
| ICM_LS_OE | 91,20 | 6,68 | 76,80 | 91,25 | 110,60 |
| ICM_FT_OD | 68,62 | 9,91 | 49,20 | 68,90 | 95,40 |
| ICM_FT_OE | 74,07 | 10,22 | 52,40 | 73,30 | 100,70 |

Tabela 10: Examinador 1 – Primeira Avaliação – Sistema IOS – Sem Marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ISM_LS_OD | 85,44 | 5,58 | 70,90 | 85,65 | 98,30 |
| ISM_LS_OE | 90,79 | 6,81 | 76,60 | 90,80 | 111,30 |
| ISM_FT_OD | 65,46 | 7,54 | 41,90 | 64,95 | 85,20 |
| ISM_FT_OE | 71,06 | 6,93 | 50,80 | 72,25 | 89,60 |

Tabela 11: Examinador 1 – Segunda Avaliação - Sistema IOS – Sem Marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ISM_LS_OD | 85,17 | 6,01 | 67,70 | 85,00 | 98,90 |
| ISM_LS_OE | 89,20 | 6,74 | 70,90 | 88,95 | 104,20 |
| ISM_FT_OD | 64,76 | 7,23 | 43,70 | 64,90 | 81,50 |
| ISM_FT_OE | 68,66 | 6,51 | 52,60 | 69,75 | 82,00 |

Tabela 12: Examinador 2 – Primeira Avaliação - Sistema IOS – Sem Marcação

| VARIÁVEL | MÉDIA | DP | MÍNIMA | MEDIANA | MÁXIMO |
|------------------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------|
| ISM_LS_OD | 85,52 | 5,79 | 69,30 | 85,50 | 98,80 |
| ISM_LS_OE | 90,12 | 6,43 | 70,20 | 90,2 | 104,40 |
| ISM_FT_OD | 65,32 | 6,84 | 45,20 | 65,45 | 80,20 |
| ISM_FT_OE | 70,46 | 6,61 | 51,20 | 71,15 | 88,80 |

6.2 Análise Inferencial

6.2.1 Confiabilidade

Ao todo foram 4 grandes grupos de avaliação da confiabilidade: (1) intra-examinador, (2) inter-examinador, (3) entre os tipos de celulares com sistema operacional Android e IOS e (4) entre as fotos que já tinham marcação na face dos voluntários e as fotos que foram marcadas livremente no programa SAPO. O Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) para essas medidas, bem como o seu intervalo de confiança (IC) estão descritos nas tabelas: 7,8,9 e 10. (descritas no apêndice).

6.2.2 Confiabilidade Intra-Examinador E Inter-Examinador

O Quadro 1 ilustra a classificação de cada um dos ângulos, tanto intra-examinador quanto inter-examinador para as fotos das expressões faciais levantando a sobrancelha e franzindo a testa.

Quadro 1: Classificação do coeficiente de correlação intra-classe (ICC) intra e inter examinador nas diversas condições:

| Variável | Avaliação | ACM | ASM | ICM | ISM |
|----------|------------------|-----------|---------------|---------------|-----------|
| LS_OD | Inter examinador | Excelente | Não Aceitável | Excelente | Excelente |
| | Intra examinador | Excelente | Excelente | Excelente | Excelente |
| LS_OE | Inter examinador | Excelente | Excelente | Não Aceitável | Excelente |
| | Intra examinador | Excelente | Excelente | Excelente | Muito Bom |
| FT_OD | Inter examinador | Excelente | Excelente | Excelente | Excelente |
| | Intra examinador | Excelente | Excelente | Excelente | Excelente |
| FT_OE | Inter examinador | Excelente | Excelente | Excelente | Excelente |
| | Intra examinador | Excelente | Excelente | Excelente | Muito Bom |

Legenda: Classificações - ■ Excelente (0,90<ICC<1,0) ■ Muito Bom (0,80<ICC<0,89)
■ Aceitável (0,70<ICC<0,79) ■ Não Aceitável (ICC<0,70)

6.2.3 Confiabilidade Entre as Diversas Metodologias

Quando comparadas as fotos com e sem marcação foram consideradas muito boas ou excelentes todas as fotos, exceto LS_OD para o celular Android sem marcação inter-examinador e na foto LS_OE para o celular IOS com marcação inter-examinador. Quando comparadas as fotos feitas com os celulares IOS e Android todas as medidas foram consideradas muito boas ou excelentes, tanto com marcação quanto sem marcação. A análise da confiabilidade das metodologias está descrita nas tabelas 11 e 12 do apêndice.

7. DISCUSSÃO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a confiabilidade das medidas do olho em duas expressões faciais utilizando a fotogrametria. Os resultados mostram que a metodologia apresenta boa confiabilidade tanto intra quanto inter-examinador.

A análise da confiabilidade visa medir a capacidade de dois indivíduos avaliarem a mesma coisa com a mesma metodologia.²⁰

Uma possível explicação para essa única diferença é que em uma das medidas um dos avaliadores digitou uma medida muito fora dos outros parâmetros. Muito provavelmente isso se deveu a um erro de digitação na hora de passar o valor do SAPO para a planilha de avaliação. Como a diferença foi muito grande isso pode ter comprometido a avaliação da confiabilidade. Na prática clínica isso seria diminuído tendo em vista que o profissional registraria as medidas imediatamente no prontuário. Souza afirma que a confiabilidade pode ser afetada pelo treinamento dos avaliadores. No entanto, nesse estudo ambos os avaliadores foram igualmente treinados e o fato de todas as outras medidas apresentarem boa confiabilidade não sustenta essa hipótese.²¹

Moura em seu trabalho também encontrou baixa confiabilidade em medidas do olho, assim como Camargo e Pinheiro. Questões técnicas podem também ser uma explicação para isso, uma vez que o ponto escolhido para avaliação pode ser muito pequeno ou sombreado durante a foto. Os resultados desse trabalho somado ao anterior reforçam que as medidas do olho não têm boa indicação para serem utilizadas na prática clínica. Sugere-se procurar outros pontos de referência que sejam mais adequados e menos sujeitos à variação da técnica de fotografia.

O software SAPO, foi o programa escolhido por ser gratuito, de baixa complexidade e por possuir boas evidências científicas quanto à validade e confiabilidade. O programa tem como finalidade a mensuração, comparação de ângulos entre pontos pré-determinados na face, com pontos realizados livremente e também a verificação da existência de diferença entre tipos de celulares, uma vez que existem diferentes sistemas como o IOS e Android.¹⁵

Verificou-se que não há uma boa correlação quando se compara as fotos com e sem marcação nas fotos levantando a sobrancelha no método inter-examinador.

Esses resultados também foram obtidos por Camargo e Pinheiro. O fato de não se tratar exatamente da mesma foto pode ter levado a esse erro, e também o fato de a marcação poder ter variado de lugar durante a avaliação no programa. De impacto para a clínica isso pode significar que a avaliação tem que ser feita sempre do mesmo modo, ou seja com ou sem a marcação.

Quando realizada a confiabilidade entre os dois modelos de celulares, obteve-se excelente índice de confiabilidade para todos os ângulos, indicando que mesmo que a diferença das câmeras com relação ao pixel e a distância focal não interferiu no resultado.

De acordo com Hedgecoe o importante é que as medidas sejam obtidas com no máximo de distância focal de 28 mm para não haver distorção. Hedgecoe J. O novo manual para fotografia. 4ªed.São Paulo: Senac; 2005.

Diante dos resultados deste trabalho pode-se afirmar que ele pode ser usado para a prática clínica. Para o uso desse método sugere-se o uso da marcação e que elas sejam feitas pelo mesmo celular, como avaliado no presente estudo. Sugere-se também que essa metodologia seja validada pois é um protocolo novo. Esse trabalho procurou seguir todos os critérios propostos por Mokkink et al para evitar os vieses ao avaliar a confiabilidade do protocolo. Foram adotadas pelos menos duas medidas, feitas por avaliadores independentes, com condições similares do teste, com uma amostra de tamanho adequado. O teste estatístico utilizado foi o índice de correlação intra-classe. Todos os sujeitos avaliados, foram reavaliados, portanto não houve perda de dados. Como se tratava de fotos as medidas foram estáveis e o intervalo entre as avaliações foi bem calculado.

As principais limitações podem ser a técnica de obtenção de imagens que gerou sombra e o grande número de avaliações que pode ter levado os examinadores a cometerem alguns erros como na digitação dos números na planilha e na colocação dos pontos nas fotos.

Sugere-se que o protocolo seja agora aplicado em indivíduos com Paralisia Facial para que se possa averiguar a sua validade. Sugere-se também que a captura de imagem seja feita com marcação no próprio indivíduo, pois essa parece ser a forma mais confiável e que as avaliações e reavaliações sejam feitas com o mesmo método de captura.

8. CONCLUSÃO

De uma maneira geral o protocolo de avaliação dos ângulos da face nas expressões apresentou uma confiabilidade muito boa ou excelente, exceto para as medidas no olho direito e esquerdo durante a expressão levantar a sobrancelha.

A confiabilidade foi melhor nas fotos com marcação no indivíduo e o resultado das análises das fotos feitas diretamente no SAPO foi satisfatório.

Obteve-se boa confiabilidade na comparação das fotos com e sem marcação nos ângulos levantando a sobrancelha olho direito no sistema Android, franzindo a testa olho direito no sistema Android e franzindo a testa olho direito no sistema IOS.

Houve boa confiabilidade na avaliação das fotos tiradas com os dois aparelhos celulares.

A avaliação e a reavaliação têm maior confiabilidade quando feitas com o mesmo celular, com a marcação no indivíduo.

REFERÊNCIAS

1. Valença MM, Valença LPAA, Lima MCM. Paralisia facial periférica idiopática de bell: a propósito de 180 pacientes. *ArqNeuropsiquiatr* 2001; 59(3-B): 733-739.
2. Matos C. Paralisia facial periférica: o papel da medicina física e de reabilitação. *Acta MedPort* 2011; 24: 907-914
3. Pereira, O. S. A utilização da análise computadorizada como método de avaliação das alterações posturais: um estudo preliminar. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v.16, n.2, p. 17-25, 2003.
4. Iunes, D.H. Análise da Confiabilidade Inter e Intra- Examinador na Avaliação Postural pela Fotogrametria Computadorizada, Ribeirão Preto, 2004.
5. Camelo EMPF, Uchôa DM, Santos-Junior FFU, Vasconcelos TB, Macena RHMM. Use of softwares for posture assessment: integrative review. *Coluna/Columna*. 2015;14(3):230-5.
6. Sato TO, Vieira ER, Gil Coury HJC. Análise da confiabilidade de técnicas fotométricas para medir a flexão anterior do tronco. *RevBrasFisioter*. 2003;7(1):53- 99.
7. Owusu JA, Stewart CM, Boahene K. Facial Nerve Paralysis. *Med Clin North Am*. 2018 Nov;102(6):1135-1143.
8. Tessitore A, Paschoal JR, Pfeilsticker LN. Avaliação de um protocolo da reabilitação orofacial na paralisia facial periférica: evaluation of an orofacial rehabilitation protocol. *Rev. CEFAC* .2009; 11(Suppl3): 432-440.
9. Ferreira EAG et al. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics*. 2010;65(7):675-81.
10. Camelo EMPF, Uchôa DM, Santos-Junior FFU, Vasconcelos TB, Macena RHMM. Use of softwares for posture assessment: integrative review. *Coluna/Columna*. 2015;14(3):230-5.

11. Malkoç S, DemirA, Uysal T, Canbuldu N. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile of Turkish adults. *Eur J Orthod* 2009; 31(2):174-179.
12. Nguyen MS, Saag M, Le VN, Nguyen TT, Nguyen BB, Jagomägi T. The golden proportion in facial soft-tissues of Vietnamese females. *Stomatologija*. 2016; 18:80-5.
13. O COFFITO: Conselho Federal de Fisioterapia e terapia Ocupacional. Biofotogrametria: recurso diagnóstico do fisioterapeuta. São Paulo, n.17, p. 7-11, dez., 2002.
14. SAPO (2006). Portal do projeto software para valiação postural.
15. Camargo, Bruna Araújo da Luz; Pinheiro, Thyciane França. Confiabilidade intra e inter-examinadores da fotogrametria de expressões faciais com a utilização de diferentes métodos de avaliação e captura de imagem. Monografia (Graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Fisioterapia, Taubaté, 2018.
16. Moura NF. Análise da confiabilidade intra e inter-examinador da avaliação dos ângulos faciais utilizando a fotografia [Trabalho de Graduação]. Taubaté: Universidade de Taubaté; 2016.
17. Esborrat LM. Parálisis facial (I Parte). *Quirón*.2000; 31(1):18-35.
18. Lasarini PR, Fernandes AMF, Brasileiro VSR, Custódio SEV. Paralisia facial periférica por com- prometimento do tronco cerebral – a propósito de um caso clínico. *Ver Bras Otorrinol*. 2002; 68:140-4.
19. TOMMASELLI, A. M. G.; TOZZI, C. L.; Técnicas de calibração de câmaras em visão computacional, Jornada EPUSP/IEEE em Computação Visual, Dezembro, 1990.
20. Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, Bouter LM, de Vet HC. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2010 Jul;63(7):737-45. doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.02.006. um bom instrumento de pesquisa deve ter quatro características principais: validade, confiabilidade, reprodutibilidade e interpretabilidade.

21. Souza Ana Cláudia de, Alexandre Neusa Maria Costa, Guirardello Edinêis de Brito. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. *Epidemiol. Serv. Saúde* [Internet]. 2017 Sep [cited 2020 Dec 16]; 26(3): 649-659.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Valores do índice de correlação intra-classe (ICC) e intervalo de confiança (IC).

Tabela 13: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Android - Com Marcação

| VARIÁVEL | INTRA - EXAMINADOR | | INTER - EXAMINADOR | |
|-----------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | ICC | IC | ICC | IC |
| ACM LS OD | 0,999 | 0,998 a 0,999 | 0,909 | 0,840 a 0,945 |
| ACM LS OE | 0,999 | 0,998 a 0,999 | 0,914 | 0,873 a 0,942 |
| ACM FT OD | 0,997 | 0,996 a 0,998 | 0,961 | 0,942 a 0,973 |
| ACM FT OE | 0,997 | 0,996 a 0,998 | 0,964 | 0,947 a 0,976 |

Tabela 14: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Android -Sem Marcação

| VARIÁVEL | INTRA - EXAMINADOR | | INTER - EXAMINADOR | |
|-----------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | ICC | IC | ICC | IC |
| ASM LS OD | 0,999 | 0,999 a 1,00 | 0,485 | 0,069 a 0,698 |
| ASM LS OE | 0,998 | 0,997 a 0,999 | 0,996 | 0,994 a 0,997 |
| ASM FT OD | 0,998 | 0,997 a 0,999 | 0,986 | 0,978 a 0,991 |
| ASM FT OE | 0,999 | 0,997 a 0,999 | 0,999 | 0,995 a 0,999 |

Tabela 15: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - IOS - Com Marcação

| VARIÁVEL | INTRA - EXAMINADOR | | INTER - EXAMINADOR | |
|-----------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | ICC | IC | ICC | IC |
| ICM LS OD | 0,959 | 0,931 a 0,975 | 0,966 | 0,945 a 0,978 |
| ICM LS OE | 0,976 | 0,964 a 0,984 | 0,454 | 0,188 a 0,632 |
| ICM FT OD | 0,974 | 0,962 a 0,982 | 0,990 | 0,985 a 0,993 |
| ICM FT OE | 0,943 | 0,915 a 0,961 | 0,980 | 0,970 a 0,986 |

Tabela 16: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - IOS - Sem Marcação

| VARIÁVEL | INTRA - EXAMINADOR | | INTER - EXAMINADOR | |
|-----------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | ICC | IC | ICC | IC |
| ISM LS OD | 0,907 | 0,862 a 0,937 | 0,936 | 0,906 a 0,957 |
| ISM LS OE | 0,893 | 0,819 a 0,034 | 0,949 | 0,923 a 0,966 |
| ISM FT OD | 0,921 | 0,882 a 0,946 | 0,955 | 0,934 a 0,970 |
| ISM FT OE | 0,859 | 0,700 a ,923 | 0,954 | 0,946 a 0,976 |

Tabela 17: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) – comparando as fotos com marcação e sem marcação – Expressão levantando a sobrancelha e franzindo a testa

| VARIÁVEL | | ICC | IC |
|----------|-----|-------|-------------|
| LS OD | ACM | 0,996 | 0,994-0,997 |
| | ASM | | |
| | ICM | 0,428 | 0,610-0,642 |
| | ISM | | |
| LS OE | ACM | 0,508 | 0,095-0,716 |
| | ASM | | |
| | ICM | 0,451 | 0,177-0,632 |
| | ISM | | |
| FT OD | ACM | 0,8 | 0,653-0,878 |
| | ASM | | |
| | ICM | 0,712 | 0,551-0,812 |
| | ISM | | |
| FT OE | ACM | 0,66 | 0,431-0,788 |
| | ASM | | |
| | ICM | 0,572 | 0,361-0,713 |
| | ISM | | |

Tabela 18: Índice de Correlação Intra-Classe (ICC) e Intervalo de Segurança (IC) - Intersistemas (Android e IOS) - Com e sem marcação - Expressão levantando a sobrancelha e franzindo a testa

| VARIÁVEL | | ICC | IC |
|----------|---------|-------|-------------|
| LS CM OD | IOS | 0,888 | 0,825-0,927 |
| | ANDROID | | |
| LS CM OE | IOS | 0,886 | 0,831-0,923 |
| | ANDROID | | |
| LS SM OE | IOS | 0,799 | 0,693-0,867 |
| | ANDROID | | |
| FT CM OD | IOS | 0,921 | 0,883-0,947 |
| | ANDROID | | |
| FT SM OD | IOS | 0,856 | 0,787-0,903 |
| | ANDROID | | |
| FT CM OE | IOS | 0,892 | 0,840-0,928 |
| | ANDROID | | |
| FT SM OE | IOS | 0,804 | 0,668-0,879 |
| | ANDROID | | |