

## ARTIGO ORIGINAL

### Desenvolvimento de protocolo de caracterização da pele dos dedos por dermatoscopia e fotografia *Development of protocol for characterizing finger skin by dermatoscopy and photography*

Andresa Rossilho Casale<sup>1</sup>, Tatiana Calissi Petri<sup>1</sup>, Juliana Rhein Telles<sup>1</sup>, Jéssica Candido Jerônimo da Costa<sup>1</sup>, Ronaldo Luis da Silva<sup>2</sup>, Mariana Callil Voos<sup>1,3</sup>, Fernando Alves Vale<sup>1</sup>, Fátima Aparecida Caromano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil

<sup>2</sup>Centro Universitário São Camilo, São Paulo, SP, Brasil

<sup>3</sup>Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, SP, Brasil

Recebido em: 18 de dezembro de 2024; Aceito em: 24 de fevereiro de 2025.

**Correspondência:** Fátima Aparecida Caromano, [caromano@usp.br](mailto:caromano@usp.br)

#### Como citar

Casale AR, Petri TC, Telles JR, Costa JCJ, Luís da Silva R, Voos MC, Vale FA, Caromano FA. Desenvolvimento de protocolo de caracterização da pele dos dedos por dermatoscopia e fotografia. Fisioter Bras. 2025;26(1):2005-2018. doi:[10.62827/fb.v26i1.1048](https://doi.org/10.62827/fb.v26i1.1048)

## Resumo

**Introdução:** Dermatoscopia é uma técnica de coleta de imagens da pele visando avaliação simples e pode ser utilizada por diversos profissionais de saúde. **Objetivo:** Esse estudo visou desenvolver método de coleta de imagens por dermatoscopia e fotografia e protocolo para caracterizar a pele da polpa dos dedos das mãos. **Métodos:** Estudo descritivo, observacional, psicométrico e prospectivo, dividido em cinco fases: 1. Desenvolvimento do protocolo e seu manual; 2. Análise de constructo por pares; 3. Análise de usabilidade; 4. Análise de confiabilidade e caracterização da amostra (dois grupos com 50 indivíduos, de 20-30 e 60-80 anos, dos quais 25 realizam atividades laborais) e 5. Análise de constructo por pares e de usabilidade por estudantes universitários da área da saúde. **Resultados:** Dados da análise de confiabilidade mostraram-se de bom a excelente. Os participantes mais velhos apresentaram mais alterações em todas as variáveis de protocolo, exceto espessura. Pessoas com atividades manuais apresentaram mais alterações em hidratação, espessura e lesões elementares. Os mais jovens, sem

atividades manuais, tiveram menor pontuação e os mais velhos com atividades manuais maior pontuação. **Conclusão:** O protocolo desenvolvido permite registro permanente, atendendo uma demanda da literatura e permitiu a observação de variações na qualidade da pele de populações distintas.

**Palavras-chave:** Psicometria; Pele; Estudo de Avaliação; Mãos; Dermatoscopia.

## Abstract

*Introduction:* Dermoscopy is a technique for collecting images of the skin for simple assessment and can be used by various health professionals. *Objective:* This study aimed to develop a method for collecting images by dermatoscopy and photography and a protocol to characterize the skin of the fingertips. *Methods:* Descriptive, observational, psychometric and prospective study, divided into five phases: 1. Development of the protocol and its manual; 2. Peer-to-peer construct analysis; 3. Usability analysis; 4. Reliability analysis and characterization of the sample (two groups with 50 individuals, aged 20-30 and 60-80 years, of which 25 perform work activities); and 5. Peer-to-peer construct analysis and usability analysis by university students in the health area. *Results:* Data from the reliability analysis were good to excellent. Older participants showed more changes in all protocol variables, except thickness. People with manual activities showed more changes in hydration, thickness and elementary lesions. The younger ones, without manual activities, had a lower score and the older ones with manual activities had a higher score. **Conclusion:** The protocol developed allows permanent recording, meeting a demand in the literature and allowed the observation of variations in the skin quality of different populations.

**Keywords:** Psychometrics; Skin; Evaluation Study; Hand; Dermoscopy.

## Introdução

A avaliação da pele é frequentemente realizada de forma subjetiva, principalmente considerando a presença de anormalidades, como ulcerações. A classificação de alterações típicas, que incluem desidratação e calos, às vezes, é registrada por meio de fotografias. Essa estratégia de classificação é útil para a prática clínica, mas parece insuficiente para apoiar registros evolutivos ou análises de pesquisa clínica.

Foi detectada a necessidade de desenvolvimento de protocolo de caracterização da pele das mãos que permitisse, inclusive, a avaliação das variações da normalidade e das perdas decorrentes do processo de envelhecimento ou atividades ocupacionais, com registros permanentes.

Este estudo propôs desenvolver este protocolo, descrevê-lo em um manual ilustrado e analisar sua relevância a partir da análise psicométrica por meio de análise de constructo de especialistas, usabilidade por estudantes de graduação em saúde e confiabilidade intra e Inter-avaliador. Posteriormente, propôs utilizar o protocolo para avaliar duas faixas etárias saudáveis com diferentes graus de atividade ocupacional para verificar se a ferramenta era adequada detectar essas alterações cutâneas.

Existem vários métodos utilizados para análise da pele, como o uso de uma câmera móvel e uma série de etapas para a formação de um algoritmo analisando a microestrutura da superfície da pele, a fim de determinar a condição da pele [1].

Estudo de Choi e colaboradores (2014) analisou a pele a partir da extração de recursos de imagens dermatológicas utilizando análise de imagem bidimensional (2DIA) envolvendo Tau (nível de anisotropia - sulcos orientados em diferentes direções) e densidade dos sulcos, considerando o grau de dano da pele, mas este tipo de análise, com pré-processamento, extração de características de textura e extração de características celulares envolve métodos refinados e dermatoscópios com tecnologia complexa e inacessível [2]. O mesmo ocorre com a microscopia confocal de reflectância (RMC), que reduz o número de biópsias quando associada a exames dermatológicos. O exame, no entanto, é de difícil se analisar, e apresenta uma discrepância significativa no grau de dificuldade de realização relacionado à pigmentação natural da pele e suas diferentes camadas [3].

A dermatoscopia, técnica com tecnologia de substrato razoável, mas mais simples do que as mencionadas, foi introduzida em 1990 como método não invasivo de exame clínico e apoio diagnóstico [4] e pode ser utilizada por diversos profissionais de saúde, como dermatologistas e profissionais da atenção primária [5].

Os dermatoscópios possuem elementos essenciais num conjunto de lentes acromáticas com ampliação de 10X a 200X ou mais, um sistema de iluminação embutido composto por lâmpadas de halogênio colocadas dentro da peça de mão e uma fonte de energia como baterias recarregáveis ou substituíveis ou alças recarregáveis [6]. Podem ser divididos em analógicos e digitais [7]. O dermatoscópio digital pode avaliar estruturas até a derme reticular, de maneira que a dermatoscopia estuda uma lesão a partir da transiluminação e ampliação, podendo-se analisar pequenas características. Quando a pele é seca, a luz é refletida, porém a pele lisa e oleosa permite que a luz passe e chegue mais profundamente na derme [6].

A captura e o armazenamento de imagens variam com o modelo do dispositivo, dependendo do sistema fotográfico e do *software* de suporte. Alguns dispositivos possuem adaptadores especiais com conexão para câmeras digitais, e há também unidades portáteis, que podem ser conectadas a *smartphones*, facilitando a captura e documentação de imagens [6].

A dermatoscopia é útil para o diagnóstico e análise evolutiva da doença, sendo indicados para estudos clínicos e organização de bancos de dados [5].

Seja para diagnóstico ou caracterização da pele, é necessário estabelecer métodos de coleta e protocolo de avaliação validado, bem como a determinação de sua usabilidade em situações dependentes e independentes do treinamento.

Estudo de Kohara et al. (2018) comparou fotografia de dois modelos diferentes de celulares e uma câmera convencional com o exame clínico direto para detecção de cáries em diferentes estágios de progressão a partir de uma análise inter-examinador, demonstrando desempenho semelhante. Relatou que o método é viável apenas para cáries extensas, mas não é bom para detectar com precisão lesões de cáries iniciais e moderadas e levanta questão importante quanto ao uso de telefones celulares como instrumento para avaliar pequenas variações de cores e texturas [8].

No presente estudo, na tentativa de ampliar a análise visual da pele da polpa dos dedos das mãos, propusemos o uso de fotografia a partir do dermatoscópio e fotografia digital, cujas imagens podem ser aumentadas nos computadores e ajudam na interpretação de imagens dermatoscópicas, trazendo contexto mais geral da pele de toda mão, em casos de dúvida.

O objetivo deste estudo foi desenvolver um

protocolo para a avaliação da pele da polpa dos dedos das mãos por meio de um método de coleta de imagens e um protocolo para a caracterização da imagem da polpa de dedos obtida pela dermatoscopia, apoiada pela fotografia digital, e validá-lo por análise de constructo, usabilidade por estudantes de graduação na área de saúde e a confiabilidade do protocolo. Além disso, este estudo propôs-se a realizar uma caracterização discriminatória das

variáveis pesquisadas pelo protocolo em uma amostra de pessoas saudáveis.

Este estudo se justifica em função de que da qualidade da pele da polpa dos dedos é essencial para compreensão dos processos de percepção, especialmente em tempos de tecnologias que se utilizam de telas e displays eletrônico que detectam entradas por meio de toques na tela.

## Métodos

**Delineamento:** Desenvolvimento de protocolo de avaliação e análise psicométrica por meio de métodos descritivos e observacionais de forma prospectiva.

**Local:** Laboratório de Fisioterapia e Comportamento – FMUSP

**Cuidados éticos:** O estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FMUSP, processo CAAE n. 34786520.6.0000.0068.

**Procedimentos:** O estudo foi dividido em cinco fases:

**Fase 1.** O desenvolvimento do protocolo de avaliação para caracterização da pele da polpa dos dedos das mãos de pessoas dermatologicamente saudáveis, a partir do registro fotográfico por dermatoscopia, com o desenvolvimento de método de coleta e arquivamento de imagens, construído seguindo as recomendações da *American Psychological Association (STANDARDS)* [9].

Fases 2, 3, 4 e 5. Análise psicométrica por meio da análise de constructo por revisores, análise de usabilidade por alunos, análise de confiabilidade intra e inter-examinador e análise da capacidade do instrumento de detectar variabilidade da pele saudável, respectivamente.

### Fase 1. Desenvolvimento do protocolo e seu manual

**Método:** Descritivo

**Materiais:** Dermatoscópico *SmartScope* (ESTEK)®, capaz de ampliar a imagem obtida por uma câmera de celular em 60x, permitindo melhor visualização da pele examinada, como observar detalhes (manchas, cor, oleosidade, entre outros) [10]. Possui iluminação LED branco e LED UV, trabalhando com 3 baterias LR1130 e peso de 50g. É composto de vidro e plástico ABS com dimensão de 3,7 x 3,5 x 1,5 cm. Ele acopla-se à câmera do celular e pode tirar fotos e vídeos [10]. Utilizado conectado ao Smartphone. (Figura 1)

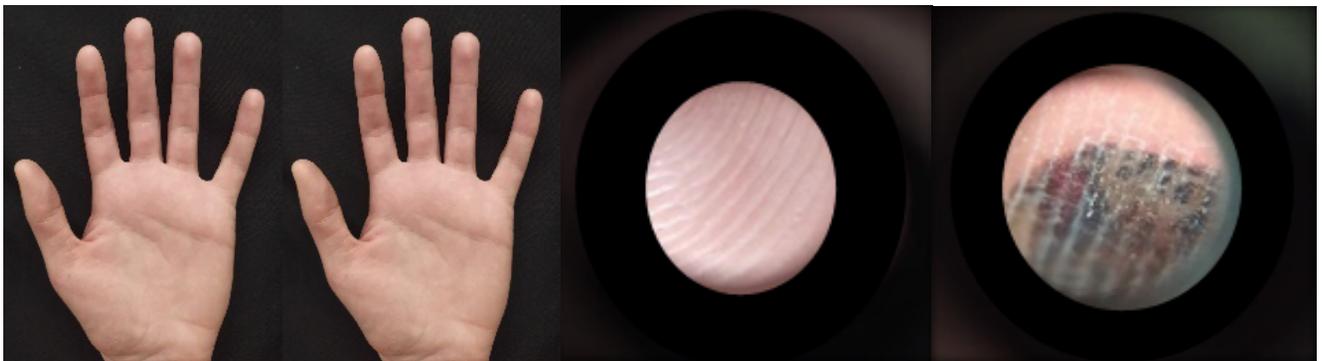


**Figura 1** - Dermatoscópico *SmartScope* (ESTEK)® à esquerda e anexado ao celular, à direita

**Participantes:** Nesta fase de construção de instrumento, participaram os pesquisadores envolvidos no estudo (autores e coautores) que, a partir da experiência pessoal e da literatura, em reuniões, organizaram o protocolo, incluindo um método de coleta e arquivamento das fotos e escrita do manual ilustrado. A amostra para coleta de dados consistiu em quatro grupos com 25 pessoas saudáveis cada, de ambos os sexos, em duas faixas etárias, com idade entre 20 e 30 anos e entre 60 e 80 anos. Para cada grupo etário foi organizado 2 grupos, um por pessoas que realizavam atividades manuais com frequência e outro subgrupo de pessoas que não tinham nenhum hábito manual frequente. Os participantes foram recrutados por proximidade ao redor do local de coleta de dados.

**Procedimento:** Foram realizadas reuniões quinzenais por um período de seis meses para a elaboração do protocolo. O teste gerado incluiu um formulário de coleta de dados que discriminava as variáveis propostas.

As polpas das cinco falanges distais das mãos dos participantes foram fotografadas com dermatoscópio focado na porção central do segmento. Uma fotografia das duas palmas das mãos foi coletada com um celular e adicionada ao banco de dados, caso fosse necessário identificar a qualidade das mãos, totalizando 12 imagens por participante e 1200 na amostra. As fotografias foram obtidas usando um fundo preto, e tanto a iluminação natural quanto artificial do *smartphone* foram usadas, buscando eliminar a formação de sombras (Figuras 2)



**Figura 2 –** Fotografia da mão realizada com câmera celular à esquerda, e no centro e à direita, fotografias realizadas a partir do acoplamento do dermatoscópio à câmera de smartphone, com exemplo de polpa saudável e polpa com desgaste

Completando esta fase, foi desenvolvido um manual ilustrado com base na construção das variáveis de pele a serem examinadas, exemplos ilustrados de pontuação, protocolo de coleta de imagens, formulário de registro e arquivamento de dados.

## Fase 2. Análise de constructo por pares

**Participantes:** Dez profissionais de saúde (revisores) foram selecionados para avaliar a relevância técnica, de acordo com os critérios de seleção

dos especialistas de Fehring [11], que considera a formação acadêmica e a experiência clínica do profissional. Participaram fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, dermatologistas e especialistas em metodologia de pesquisa e avaliação funcional. A avaliação ocorreu via online.

**Procedimentos:** O convite aos especialistas foi feito por telefone, quando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi apresentado. Em seguida, foi enviado um e-mail contendo os seguintes anexos: o Formulário de

Consentimento informado, o formulário de caracterização acadêmica do revisor, o produto da fase 1 (protocolo e seu manual) e um questionário com escala do tipo Likert para análise e avaliação deste último. O questionário foi baseado nos itens: fundamentação teórica, terminologia técnica, relevância da proposta do protocolo, qualidade técnica do protocolo, qualidade técnica do manual e qualidade das fotografias. Cada item foi avaliado em uma escala de 1 a 5 pontos em que 1 = muito pobre, 2 = pobre, 3 = regular, 4 = bom, 5 = muito bom [12]. Foi deixado espaço para a inserção de observações e sugestões caso o revisor quisesse realizá-las.

**Análise de dados:** Foi realizada por meio de estatística descritiva e da categorização das respostas para cada critério avaliado. As mudanças necessárias para atender às sugestões consideradas pertinentes foram feitas antes da análise de usabilidade.

### Fase 3. Análise de Usabilidade

**Método:** Testagem

**Participantes e obtenção de dados:** Após contato inicial, um e-mail foi enviado a 18 estudantes graduandos em cursos da área da saúde de ambos os sexos, contendo: o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, um teste de interação contendo um formulário de caracterização acadêmica e perguntas alternativas e casos clínicos, o questionário de usabilidade do tipo Likert, e o produto da fase 1. Foram obtidas 16 respostas afirmativas de participação. A avaliação de aprendizagem ocorreu online, respeitando a sequência de experimentação com o equipamento e a execução do teste. Em um segundo momento, eles foram convidados a estudar o manual e o protocolo para que pudessem responder ao questionário de usabilidade e ao teste de interação:

**Questionário de Usabilidade:** Essa avaliação pretendia ser uma medida de um atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso e interação entre um produto e o usuário. Cinco componentes de qualidade foram agrupados:

1- Aprendizado, que está relacionado à facilidade de o usuário em poder realizar as tarefas propostas desde a primeira vez que entra em contato com o produto;

2- Eficiência que é a velocidade de execução da tarefa;

3- Capacidade de executar a tarefa de forma proficiente;

4- Quantidade e o impacto dos erros cometidos pelo usuário do produto;

5- Satisfação - como o produto é agradável de usar.

O questionário foi elaborado especificamente para este estudo, em 19 itens organizados em formato de resposta que variam de 1 (muito ruim) a 5 (muito bom).

Teste de interação - Os participantes receberam um questionário com 10 perguntas sobre o protocolo (objetivo, forma de aplicação e avaliação) e 5 casos clínicos relacionados aos conjuntos de fotografias feitas com dermatoscópio para análise. As opiniões e o desempenho dos alunos foram avaliados por meio de análise estatística descritiva. A pontuação dada ao conjunto de atividades variou de 0 a 10.

### Fase 4. Confiabilidade intra e inter-examinador

Foram utilizados dados de 20% dos participantes (cinco participantes de cada grupo, escolhidos por sorteio), ou seja, 20 participantes, o equivalente a 240 fotos com os 10 dedos das mãos, visão geral das mãos direita e esquerda, por participante. Foram sorteados 5 jovens que não usam

as mãos em atividades do dia a dia frequentes e 5 que usam, 5 idosos que não usam as mãos em atividades do dia a dia frequentes e 5 que usam.

Para o teste de confiabilidade interexaminador, as avaliadoras analisaram e registraram separadamente os resultados do exame das fotos de acordo com o protocolo. Após 30 dias, uma das avaliadoras reavaliou todas as fotos para fins de aplicação do teste de confiabilidade intraexaminador. A análise de confiabilidade intra e inter-examinador utilizou o teste ICC (Intraclass Correlation Coefficient), considerando as duas mãos (dez dedos).

## Resultados

### Fase 1. Desenvolvimento do protocolo e seu manual

O protocolo foi desenvolvido com base em modelos de avaliação de pele de vários autores, avaliados criticamente levando em consideração cada um dos itens de avaliação propostos por eles e sua relevância no protocolo proposto. O modelo de classificação da pele de Baumann [13], de Fortis e Suffredini [14], de Halle-Halev [15], de Fur et al [16], de Magalhães e Hofmeister [16], modelo de classificação de nível de envelhecimento da pele da face de Tsukahara et al. [15], modelo de classificação de fotoenvelhecimento de Glogau [16] e modelo para classificar o nível de xerose da pele [15] foram pesquisados.

Após a conclusão do protocolo, foi organizado manual ilustrado bilíngue (português / inglês), com explicação detalhada sobre o uso do dermatoscópio, a realização de fotografias e a pontuação no protocolo. O protocolo foi dividido por variáveis e seus respectivos escores. De acordo com a variável, a pele poderia ser pontuada por

### Fase 5. Caracterização da pele das polpas dos dedos das mãos da amostra

Para demonstrar se o instrumento registrava diferenças entre os participantes, foram utilizados os dados coletados para o desenvolvimento do protocolo para caracterizar a amostra por meio de análise estatística descritiva por quartis. Foram utilizadas estatísticas descritivas para indicar a presença, em percentual, de cada uma das características pesquisadas no protocolo e as variações entre os dedos por participante e por grupo avaliado.

0 se fosse considerada normal ou pontuada por 1 se houvesse alguma alteração, exceto para lesões elementares, em que cada dedo pode ter mais de uma lesão, de modo que o escore máximo pode ser 5. Aqui estão as variáveis, seus tipos e pontuações:

- Coloração (normal – 0 | palidez – 1, vermelhidão – 1, cianose – 1),
- Hidratação (hidratada – 0 | seca – 1, aumentada – 1),
- Textura (normal – 0 | lisa – 1, enrugada – 1),
- Espessura (normal – 0 | atrófica – 1, hipertrófica – 1),
- Lesões elementares (não possui – 0 | sólidas – 1, líquidas – 1, solução de continuidade – 1, caducas – 1, cicatriz – 1).

Cada variável é classificada, os resultados são adicionados e a pontuação final de cada dedo é obtida. É possível avaliar todos os dedos, de modo que a pontuação mínima que um dedo pode ter é 0 e o máximo de 9 pontos (4 pontos de coloração, hidratação, textura e espessura; 5 pontos de lesões elementares), cada mão pode ter um máximo de 45 pontos. Quanto maior a pontuação, a menor a qualidade da pele.

## Fase 2. Análise de constructo por pares

Os revisores foram quatro homens e seis mulheres, classificados segundo a Escala de Fehring com pontuação mínima de 9 e máxima de 12 pontos (média 10, DP = 1,4). Dos 21 itens avaliados, referentes ao protocolo e ao manual (pontuação de 1 a 5 para cada item), 15 apresentaram adequação, com pontuação média de 5 (desvio padrão = 0), sendo elas, tempo de aplicação do protocolo; aparência, adequação, terminologia técnica, conteúdo, organização e qualidade técnica - referindo-se ao formulário de coleta de dados; e aparência geral e qualidade, conteúdo, terminologia técnica, sequência de descrição da avaliação, clareza de texto e quantidade de informações suficientes para aplicar o protocolo - referindo-se ao manual.

Cinco itens (aparência geral do protocolo, pertinência da pontuação proposta, clareza do texto, pertinência das figuras no protocolo, pertinência de figuras referente ao manual) obtiveram pontuação mínima de 4 e máxima de 5 ( $4,9 \pm 0,3$ ). Apenas um item (pertinência das variáveis propostas) obteve pontuação mínima de 3 e máximo de 5 ( $4,6 \pm 0,7$ ).

Nove sugestões foram feitas relacionadas ao protocolo e ao manual, seis das quais eram pertinentes e viáveis, e, portanto, incorporadas ao protocolo e manual e a fase 2 foi concluída. As sugestões aceitas foram:

- Aumentar o tamanho da fonte;
- Formatar o manual como um livro;
- Inserir mais exemplos no manual;
- Apresentar fotografia ampliada;
- Testar a usabilidade da ferramenta para coletar
- Analisar fotos considerando a mão direita dominante, 5 dedos e toda a mão.

As sugestões negadas foram:

- Diminuir o teste e/ou número de variáveis, pois descaracterizaria o protocolo proposto,

que visa fornecer uma avaliação abrangente. No entanto, a avaliação de todas as variáveis não é obrigatória, por isso o(a) profissional de saúde é livre para escolher aqueles que atendam às suas necessidades.

- Relação entre dados de dermatoscopia e o real e a avaliação da fotografia e da dermatoscopia em um computador com uma tela de última geração, porque mudaria o método do projeto, mas é uma sugestão viável para continuar o estudo.
- Medir em duas situações diferentes: ao chegar à clínica e depois de lavar as mãos e aplicar hidratante neutro para eliminar o ressecamento, pois caracteriza um novo projeto de pesquisa que avalia o efeito do hidratante.

## Fase 3. Análise de usabilidade

O grupo de estudantes foi composto por 4 homens e 16 mulheres, com idade entre 20 e 26 anos (média de 21,5 anos) que frequentavam curso na área da saúde.

### - Questionário de usabilidade

O questionário foi entregue junto ao material de teste e do dermatoscópio. Dos dezenove itens do questionário de usabilidade, onze (aparência, conteúdo, qualidade, clareza de texto, organização, adequação, terminologia técnica – referentes ao protocolo; aparência, conteúdo, qualidade, pertinência das figuras – referentes ao manual) obtiveram pontuação mínima de 4 e máxima de 5. Sete itens (tempo de aplicação e aparência geral do protocolo; proposta de geração de escore, clareza de texto, terminologia técnica, informações suficientes para aplicar o protocolo sem treinamento – referentes ao manual) obtiveram pontuação mínima de 3 e máxima de 5. E um item teve a pontuação mínima e máxima de 5 (sequência de descrição).

Os alunos fizeram 5 sugestões relacionadas ao protocolo e ao manual, e todas foram consideradas relevantes:

1. Imagens de exemplo mais representativas e mais claras e/ou mais exemplos.

Mais imagens foram inseridas no protocolo, de modo que cada variável, que tinha três imagens representando, passaram a ter quatro.

2. Explicação mais detalhada de cada característica e/ou termos do protocolo.

3. Realizar treinamento com os termos técnicos e a parte teórica do protocolo, que pode estar na forma de um vídeo, onde a lesão é mostrada e caracterizada.

Ambas as sugestões foram solucionadas adicionando um glossário ao final do manual, no qual cada termo técnico possui uma definição ampliada com explicação e uma fotografia ilustrativa.

4. Descrever como seria adequado para a limpeza das mãos.

5. Fotografia mostrando toda a situação (a caixa, o celular, o dermatoscópio e a mão da pessoa). Essa imagem foi inserida ao manual.

Foi adicionada ao texto a modificação com a orientação para lavagem das mãos.

Novamente, após as modificações a partir das sugestões dos alunos, a versão 3 do manual e protocolo foi desenvolvida [17].

### **Teste de interação**

Os participantes receberam 10 perguntas sobre o protocolo e o manual e 5 casos clínicos. Ficou estabelecido que para cada resposta correta, o participante receberia 1 ponto, totalizando 10 pontos no máximo (10 perguntas, 2 por caso clínico). A média geral das perguntas foi de 9,4 com desvio padrão de 1,6. Quatro perguntas tinham média de 1 e um desvio padrão de 0. A pergunta que atingiu o menor valor médio foi de 0,8 com desvio padrão de 0,4. Os alunos tiveram uma média geral de 9,4

com um desvio padrão de 2,0.

Onze dos dezesseis alunos obtiveram nota 10,0, e os dois alunos com mais erros tiveram média de 7,0.

Em relação aos casos clínicos, os alunos tiveram média de  $8,4 \pm 1,2$ . A maior média obtida quando considerado cada caso clínico isoladamente (com pontuação de 0-10) foi de  $10 \pm 0$ . Já o menor escore obtido mostrou que a menor média obtida pelos alunos foi de  $7,8 \pm 1,2$ . Esse valor foi aceitável na ausência de treinamento prévio. A média das notas dos alunos indicam aprendizagem aceitável, que pode ser melhorada com a formação.

A análise do número de erros e acertos de cada uma das 12 variáveis avaliadas em casos clínicos (referentes à coloração, hidratação, textura, espessura e lesões elementares), gerou um escore de 0 a 12. A média das notas dos alunos foi de  $9 \pm 1,5$ . A variável que obteve a melhor pontuação foi hidratação, seguida por textura, coloração, lesões elementares e espessura. No caso da espessura, detectou-se dificuldade em avaliar uma qualidade tridimensional da pele através da fotografia bidimensional.

### **Fase 4. Análise de confiabilidade intra e inter-examinador (ICC)**

Realizada a partir de três perspectivas: considerando cada item do instrumento (cada dedo de ambas as mãos), considerando cada variável analisada (coloração, hidratação, textura, espessura e lesões elementares) e considerando o conjunto de dados - escore total do teste.

Os valores do ICC intra e inter-examinador variaram de 0,87 a 0,99, indicando excelente confiabilidade. Os dados gerados pela primeira avaliadora foram utilizados para avaliar a consistência interna. O ICC, considerando cada componente do protocolo, obteve uma menor pontuação em textura

(0,90 inter e intraexaminador) e maior pontuação para a coloração (0,96 intraexaminador e 0,95 no teste interexaminador). Os valores do ICC para a mão esquerda foram maiores (0,97 para intraexaminador e 0,98 para interexaminador) do que para a mão direita (0,96 para intraexaminador e 0,95 para interexaminador), embora sem variação significativa.

O valor de alfa de Cronbach, encontrado para o conjunto de testes, foi de 0,80, classificado como alto, e considerando cada item, a fim de avaliar a homogeneidade do instrumento, variou de 0,75 a 0,81, sendo considerado bom ou aceitável.

### **Fase 5. Caracterização da pele das polpas dos dedos das mãos da amostra**

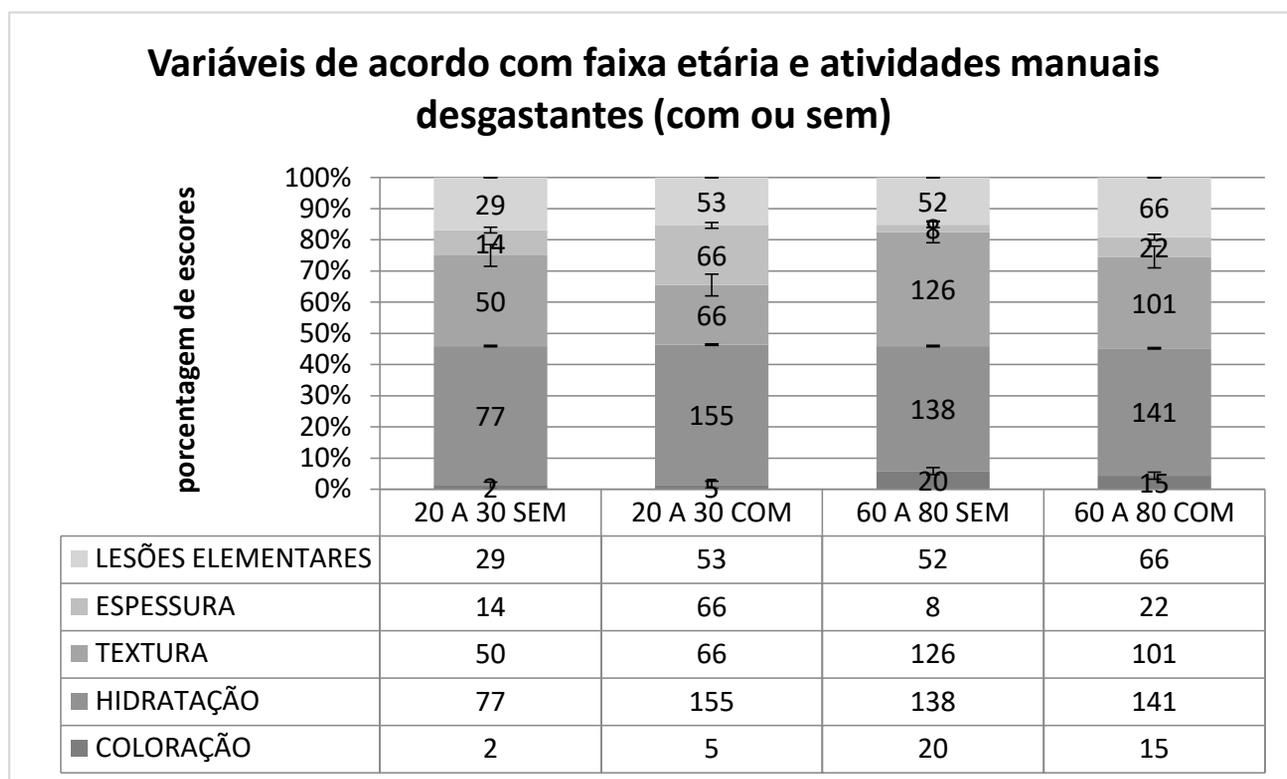
A amostra estudada para caracterização de dedos de mãos era composta por 44 homens e 56 mulheres. No grupo de 20 a 30 anos, 27 eram homens e 23 mulheres e no grupo de 60 a 80 anos, 17 eram homens e 33 mulheres. Em relação à mão dominante, 94 eram destros e seis eram canhotos, de modo que no grupo de 20 a 30 anos, 46 eram destros e quatro canhotos e no grupo de 60 a 80 anos, 48 eram destros e dois canhotos.

Considerando a qualidade da pele, de acordo com as variáveis estudadas, observou-se que a hidratação apresentou a maior pontuação, seguida de textura, lesões elementares, espessura e

coloração (quanto maior a pontuação, menor a qualidade da pele). Em ambas as mãos, direita e esquerda, as duas variáveis com maior pontuação foram hidratação e textura. A comparação entre as faixas etárias, ou seja, de 20 a 30 anos em relação aos 60 a 80 anos, mostrou que os idosos têm menor qualidade da pele em todas as variáveis estudadas.

A comparação entre as faixas etárias, ou seja, de 20 a 30 anos em comparação com 60 a 80 anos, mostrou que a população mais velha apresenta mais alterações em todas as variáveis, com exceção em espessura (Quadro 1). O contraste entre as pessoas que realizam atividades manuais ou não mostra que os primeiros possuem mais alterações em hidratação, espessura e lesões elementares e aquelas que não realizam atividades manuais têm mais alterações em textura e coloração em relação aos primeiros, mas sem grande diferença na pontuação. (Quadro 1)

A população com menor pontuação no protocolo é de 20 a 30 anos sem atividades manuais e a com maior pontuação é de 60 a 80 anos com atividades manuais. A população de 60 a 80 anos sem atividades manuais é a que possui maior variabilidade entre seus escores. As medianas de todas as populações estão próximas de uma distribuição simétrica. (Quadro 1)



## Discussão

O protocolo desenvolvido considera as principais alterações de pele, é viável e replicável, podendo ser uma ferramenta utilizada na clínica e na pesquisa. Com esta ferramenta, foi possível diferenciar a pele da polpa dos dedos de 4 grupos de pessoas saudáveis sem lesões dermatológicas.

Considerando a qualidade da pele de acordo com as variáveis estudadas, hidratação e textura tiveram a maior pontuação, o que pode ter acontecido pelo fato da coleta ocorrer imediatamente após o isolamento da pandemia Covid-19, quando as pessoas estão lavando mais as mãos e usando mais álcool em gel, o que leva ao ressecamento da pele.

A população mais velha mostrou-se com mais alterações em todas as variáveis, com exceção da espessura, o que pode indicar um erro, pois ficou claro na fase 3 do estudo que essa variável apresentou média insuficiente nos casos clínicos. A constatação de que os escores dos idosos são mais elevados pode estar relacionado a alterações que ocorrem na pele durante a senescência, como diminuição da espessura e atrofia de glândulas sudoríparas e sebáceas responsáveis por hidratar a pele, além de menor número de células apresentadoras de antígenos da pele, permitindo acontecer mais processos inflamatórios e infecciosos [14].

A mudança de coloração pode estar relacionada à diminuição da espessura da pele, além disso, há muitas doenças crônicas que afetam a população idosa, que interferem na circulação sanguínea e, conseqüentemente, na cor da pele.

As pessoas que realizam atividades manuais tiveram mais alterações em hidratação, espessura e lesões elementares e aquelas que não realizam atividades manuais obtiveram mais alterações em textura e coloração em relação às primeiras, mas sem grande diferença na pontuação. Essa resposta está em consonância com o esperado, pois se acredita que os escores na coloração seriam maiores em indivíduos com alguma patologia crônica ou mudança na espessura da pele, por exemplo. Em relação à textura, ela está mais envolvida com a produção de colágeno do indivíduo, o que faz com que a pele permaneça mais lisa ou enrugada. A hidratação, a espessura e as lesões

elementares, por outro lado, podem estar relacionadas a atividades manuais, de modo que atividades com produtos químicos, por exemplo, afetam a hidratação, e acredita-se que indivíduos com atividades manuais estejam mais expostos a lesões nas mãos do que aqueles que não usam as mãos como ferramenta de trabalho.

Foi possível desenvolver um protocolo de avaliação de imagem da pele das polpas dos dedos das mãos, com base na literatura e experiência de pesquisadores e colaboradores envolvidos na pesquisa. A participação de revisores e estudantes da área da saúde na avaliação permitiu a melhoria da ferramenta de avaliação. A avaliação da polpa dos dedos das mãos, por imagem, pode ser realizada com o protocolo desenvolvido, desde que seja permitido o estudo de seu manual. Há confiabilidade e consistência interna dos avaliadores quanto ao uso do protocolo.

## Conclusão

Os achados gerais deste estudo sugerem que o protocolo desenvolvido para avaliar a qualidade da polpa dos dedos das mãos utilizando fotografias geradas pela dermatoscopia e câmera celular permite o registro permanente, atendendo uma demanda encontrada na literatura. O protocolo foi validado pela análise de constructo, de usabilidade e de confiabilidade, além de ter proporcionado a observação de variações na qualidade da pele em jovens e em idosos com atividades laborais ou não.

O protocolo apresentado é completo, está associado ao registro permanente de dados por imagem, permite a avaliação das alterações de pele na polpa dos dedos das mãos saudáveis e pode ser utilizado para avaliar a qualidade da pele e a capacidade de toque, por dominância, sexo, idade e atividade ocupacional.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de qualquer natureza.

### Fontes de financiamento

Programa de Bolsas Unificadas de Apoio e Formação de Estudantes de Graduação da Universidade de São Paulo (PUB-USP).

### Contribuição dos autores

*Concepção e desenho da pesquisa: Caromano FA; Obtenção de dados: Casale AR, Caromano FA; Análise e interpretação dos dados: Casale AR, Caromano FA; Análise estatística: Casale AR, Caromano FA; Obtenção de financiamento: Casale AR, Caromano FA; Redação do manuscrito: Casale AR, Telles JAR, Costa JCJ, Luís da Silva R, Voos MC, Vale FA, Caromano FA; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Casale AR, Petri TC, Telles JAR, Costa JCJ, Luís da Silva R, Voos MC, Vale FA, Caromano FA.*

## Referências

1. Moon CI, Lee O. Age-dependent skin texture analysis and evaluation using mobile camera image. *Skin Res Technol*. 2018;24(3):490–498. <https://doi.org/10.1111/srt.12459>.
2. Choi YH, Kim D, Hwang E, Kim BJ. Skin texture aging trend analysis using dermatoscopy images. *Skin Res Technol*. Singapore: John Wiley & Sons Ltd. 2014;20(4):486-497. <https://doi.org/10.1111/srt.12143>.
3. Kurugol S, KoseK, Park B, DyJG, Brooks DH, RajadhyakshaM. Automated Delineation of Dermal–Epidermal Junction in Reflectance Confocal Microscopy Image Stacks of Human Skin. *J Investig Dermatol*. 2015;135(3):710–717. <https://doi.org/doi: 10.1038/jid.2014.379>.
4. Conforti C, Giuffrida R, Vezzoni R, Resende FSS, Meo N, Zalaudek I. Dermatoscopy and the experienced clinicians. *Int. J. Dermatol*. 2019;59 (1):16-22. <https://doi.org/10.1111/ijd.14512>.
5. Fee JA, McGrady FP, Rosendahl C, Hart ND. Dermatoscopy use in primary care: a scoping review. *Dermatol pract concept*. 2019;9(2):98-104. <https://doi.org/10.5826/dpc.0902a04>.
6. Sonthalia S, Kaliyadan F. Dermatoscopy Overview and Extradagnostic Applications. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. [Internet] 2019. [cited 2025 febt 23]. Available from: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk537131>, PMID: 30725816
7. Tanaka M. Dermoscopy. *J Dermatol*. 2006;33(8):513-517. <https://doi.org/10.1111/j.1346-8138.2006.00126.x>.
8. Kohara EK, Abdala CG, Novaes TF, Braga MM, Haddad AE, Mendes FM. Is it feasible to use smart-phone images to perform teleradiagnosis of different stages of occlusal caries lesions? *PLoS One*. 2018;13(9):e0202116. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202116>.
9. American Educational Research Association, American Psychological Association, National Council on Measurement in Education. Standards for educational and psychological testing. American Educational Research Association, Washington DC;[Internet]. 2014. [cited 2025 febt 23]. Available from: <https://www.apa.org/science/programs/testing/standards>.
10. Estek. Manual do usuário Smart Scope 60x. [Internet]. [cited 2025 febt 23]. Available from: <https://www.estek.com.br/aparelhos-equipamentos/analise-de-pele/smart-scope-60x-lente-de-aumento-para-celular-estek-p>.
11. Fehring R J. Validation diagnostic labels: standardized methodology. In Hurley, M E et al (Eds). *Classification of nursing diagnosis: proceedings of the sixth conference of North American Nursing Diagnoses Association*. St Louis: Mosby, p.183-190, [Internet] 1986. [cited 2025 febt 23]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/281246748>.
12. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. *Arch Psychol*. [Internet]. 1932;22(140): 1- 55. [cited 2025 febt 23]. Available from: [https://legacy.voteview.com/pdf/Likert\\_1932.pdf](https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf).
13. Baumann L. *The Skin Type Solution*. New York: Beauty e Groming Bantam Hardcover; 2006. 515p.

14. Fortes TML, Suffredini IB. Avaliação de pele em idoso: revisão da literatura. J Health Sci Inst.[Internet]. 2014; 32(1): 94-101. [cited 2025 febt 23]. Available from:[https://repositorio.unip.br/wpcontent/uploads/tainacanitems/34088/35781/V32\\_n1\\_2014\\_p94a101.pdf](https://repositorio.unip.br/wpcontent/uploads/tainacanitems/34088/35781/V32_n1_2014_p94a101.pdf)
15. Harris MINC. Pele: Estrutura, Propriedades e Envelhecimento. 3th ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo; 2005. 189p.
16. Kede MPV, Sabatovich O. Dermatologia estética. São Paulo: Editora Atheneu; 2004. 248p.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.