CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE

PAOLA MARTINS PRESTA

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE APLICATIVO PARA TREINAMENTO DE PÓS GRADUANDOS NA REGRA DOS 3 PONTOS DA DERMATOSCOPIA

FORTALEZA
2024
PAOLA MARTINS PRESTA

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE APLICATIVO PARA TREINAMENTO DE PÓS GRADUANDOS NA REGRA DOS 3 PONTOS DA DERMATOSCOPIA

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Christus de Fortaleza para obtenção do título de Mestre em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais. Área de concentração: Ensino em Saúde. Linha de pesquisa: Processo de Ensino e Aprendizagem e Tecnologias Educacionais em Saúde.

Orientador: Prof(a). Dr(a). Raquel Autran Coelho Peixoto

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P936d Presta, Paola Martins.
Desenvolvimento e avaliação de aplicativo para treinamento de pós graduandos na regra de 3 pontos da dermatoscopia / Paola Martins Presta. - 2025.
51 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, Fortaleza, 2025.
Orientação: Profa. Dra. Raquel Autran Coelho Peixoto.
Coorientação: Prof. Dr. Francisco Roberto Neves Solon.
Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. Gamificação. 2. Dermatoscopia. 3. Aplicativo educacional. 4. Treinamento médico. 5. Regra dos 3 pontos. I. Título.

CDD 610

PAOLA MARTINS PRESTA

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE APLICATIVO PARA TREINAMENTO DE PÓS GRADUANDOS NA REGRA DOS 3 PONTOS DA DERMATOSCOPIA

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Christus de Fortaleza para obtenção do título de Mestre em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais. Área de concentração: Ensino em Saúde. Linha de pesquisa: Processo de Ensino e Aprendizagem e Tecnologias Educacionais em Saúde.

Orientador: Prof(a). Dr(a). Raquel Autran Coelho Peixoto

Aprovado em: ____/____/_____

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Raquel Autran Coelho Peixoto (Orientador)
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

_____

Prof. Dr. Camila Teles Franco da Silveira Albuquerque
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

_____

Prof. Dr. Danilo Lopes Ferreira Lima
Universidade de Fortaleza (Unifor)

Dedico este trabalho ao meu pai Giuseppe Antonio Presta, in memoriam, que sempre me incentivou e me inspirou a amar a medicina e a docência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por conduzir minha trajetória com bênçãos e permitir a realização de cada passo desta caminhada.

À minha filha, Antônia, que, apesar de tantas renúncias exigidas ao longo desse processo, foi fonte de força e inspiração para que eu me tornasse uma pessoa e profissional melhor.

Ao meu esposo, Hélio, pela paciência inabalável e pelo apoio incondicional em todos os momentos.

À minha mãe, Penha, e ao meu padrasto, Ledilson, pela presença constante e pelo suporte nos períodos mais desafiadores, cujos gestos de cuidado foram essenciais.

À minha orientadora, professora Raquel Autran, pelos valiosos ensinamentos e pela dedicação exemplar a este trabalho, que me impulsionaram a alcançar este resultado.

Ao professor Roberto Neves, cuja colaboração foi fundamental para o desenvolvimento e sucesso deste projeto.

Ao professor Edgar e à equipe de informática, pela parceria indispensável ao desenvolvimento desta pesquisa.

Ao grupo Afya de educação médica, do qual faz parte a pós graduação onde foi testado o aplicativo, pela parceria e disponibilidade.

Aos colegas e professores do mestrado, pela troca de conhecimentos e pelo aprendizado construído ao longo dessa jornada acadêmica.

À coordenação e aos funcionários do Centro Universitário Christus, por todo o suporte técnico, institucional e humano, que viabilizou a realização deste estudo.

RESUMO

Introdução: A gamificação permite aumentar a exposição de estudantes a lesões suspeitas de câncer de pele, em ambiente virtual interativo controlado. Este estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar um aplicativo gamificado voltado ao treinamento para triagem de lesões cutâneas malignas. Metodologia: Estudo do tipo pesquisa-ação, quantitativo, em duas etapas: 1. desenvolvimento de um aplicativo móvel gamificado para o treinamento em dermatoscopia; 2. avaliação da usabilidade do software desenvolvido entre de pós-graduandos de dermatologia. Foi realizado em uma instituição privada de ensino superior, no período de 14/04/2023 até 01/10/2024. O software foi testado por um grupo de alunos no último ano da especialização, convidados por amostragem oportunística. Após breve explicação, foi reservado um momento de 30 minutos para uso do aplicativo e preenchimento do google forms. A avaliação foi realizada por meio de um questionário de usabilidade (SUS) através de um link colocado na tela final, após a última fase do aplicativo. Os valores totais de cada participante foram utilizados para calcular a média e o desvio padrão. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa. Resultados: Foi desenvolvido um aplicativo móvel interativo para *Android* e *iOS*, utilizando a linguagem *Java*, com participação de dois professores da área da saúde e um da computação, um analista de sistemas, um programador e um *designer* gráfico, utilizando a Regra dos 3 Pontos da dermatoscopia em formato de jogo com imagens de lesões reais, em cinco fases progressivas com *feedback*. 20 dentre 47 pós-graduandos convidados realizaram o teste e posterior avaliação. Houve aceitação positiva do aplicativo, com uma média de pontuação de usabilidade de 84 no SUS, indicando que a interface e o design do aplicativo foram bem recebidos. Conclusão: O aplicativo gamificado para o ensino de dermatoscopia revelou boa usabilidade entre pós-graduandos em dermatologia, proporcionando um ambiente seguro e controlado para a prática repetitiva.

Palavras-chave: gamificação; dermoscopia; aplicativos móveis; educação médica.

ABSTRACT

Introduction: Gamification can increase students' exposure to suspicious skin cancer lesions in a controlled interactive virtual environment. The aim of this study was to develop and evaluate a gamified application aimed at training postgraduate students in dermatology to screen for malignant skin lesions. Methodology: This was a two-stage quantitative action research study: 1. development of a gamified mobile application for training in dermoscopy; 2. evaluation of the usability of the software developed among postgraduate dermatology students. It was carried out at a private higher education institution from 14/04/2023 to 01/10/2024. The software was tested by a group of students in the final year of the specialisation, invited by opportunistic sampling, at the end of the class, after a brief explanation, with 30 minutes set aside to use the application and fill in the google forms. The evaluation was carried out using a usability questionnaire (SUS) via a link placed on the final screen after the last phase of the application. The total values for each participant were used to calculate the mean and standard deviation. The study was approved by the Research Ethics Committee. Results: An interactive mobile application was developed for Android and iOS, using the Java language, with the participation of two health professors and one computer science professor, a systems analyst, a programmer and a graphic designer, using the 3-Point Rule of dermoscopy in a game format with images of real lesions, in five progressive phases with feedback. 20 out of 47 postgraduate students invited took part in the test and subsequent evaluation. There was positive acceptance of the app, with an average usability score of 84 in the SUS, indicating that the app's interface and design were well received. Conclusion: The gamified app for teaching dermoscopy showed good usability among postgraduate students in dermatology, providing a safe and controlled environment for repetitive practice.

Key words: gamification; dermoscopy; mobile application; medical education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CBC - Carcinoma Basocelular

CEC - Carcinoma Espinocelular

CPNM - Câncer de pele não melanoma

INCA - Instituto Nacional do Câncer

Ipemed - Instituto de Pesquisa e Ensino Médico

LIT - Laboratório de Inovações Tecnológicas

MESTED - Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais

SUS - *System Usability Scale*

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDICs - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

Unichristus - Centro Universitário Christus

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2. OBJETIVOS 14
2.1 Objetivo Geral 14
2.2 Objetivos Específicos 14
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....15
3.1. Câncer de pele…….. 15
3.2. Melanoma……16
3.3. Dermatoscopia..……17
3.4. Regra dos 3 pontos……..19
3.5. Tecnologias digitais no ensino em pós-graduação em dermatologia…...19
3.6. Plataformas digitais em dermatoscopia…….....21
3.7. Aprendizado eficaz……..22
4 MATERIAIS E MÉTODOS 24
4.1 Natureza do estudo 24
4.2 Local e período do estudo.....24
4.3 Participantes…….......24
4.4 Etapas do estudo…….......25
4.4.1 Revisão da literatura…......25
4.4.2 Desenvolvimento do aplicativo …......26
4.4.3 Avaliação do aplicativo ………….....30
4.5 Análise estatística 31
4.6 Aspectos éticos 32
5 ARTIGO ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO......33
6 PRODUTO TÉCNICO PRINCIPAL.....39
REFERÊNCIAS.....44
ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....48

ANEXO B- AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....49
ANEXO C- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA…….....50
ANEXO D- ESCALA DE USABILIDADE DO SISTEMA (SUS).....51

1 INTRODUÇÃO

O câncer de pele é uma das neoplasias mais prevalentes no mundo, representando um desafio para a saúde pública. Globalmente, estima-se que milhões de novos casos sejam diagnosticados anualmente, com taxas crescentes em regiões de alta exposição solar e envelhecimento populacional. No Brasil, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) aponta que o câncer de pele não melanoma corresponde a cerca de 30% de todos os diagnósticos de câncer, com uma incidência ainda maior em estados das regiões Sul e Sudeste. Em âmbito local, observa-se uma subnotificação de casos em algumas áreas, dificultando o planejamento de ações preventivas e educativas. Essa realidade reforça a necessidade de capacitação diagnóstica de profissionais de saúde, especialmente em dermatoscopia, ferramenta essencial na identificação precoce de lesões malignas.

A formação em dermatologia enfrenta desafios, especialmente no contexto de diagnóstico do câncer de pele. Embora o ensino teórico proporcione conhecimento sobre lesões cutâneas e sua classificação, a prática clínica é frequentemente limitada pela indisponibilidade de pacientes com lesões malignas nos ambientes ambulatoriais. Casos benignos e condições dermatológicas mais comuns predominam, restringindo a experiência dos estudantes e residentes na avaliação de lesões suspeitas. Assim, a formação prática é insuficiente para garantir a segurança diagnóstica necessária. A utilização de livros didáticos, apesar de ser um recurso valioso, não substitui a experiência de aplicação do conhecimento em cenários realistas e interativos.

A dermatoscopia é uma ferramenta essencial no diagnóstico do câncer de pele, particularmente no estágio inicial. A regra dos 3 pontos é amplamente utilizada como ferramenta de rastrio para identificar lesões suspeitas de malignidade. Esse método avalia três características principais: assimetria da lesão, rede pigmentar atípica e a presença de véu branco-azulado. Cada um desses critérios reflete alterações estruturais associadas a neoplasias cutâneas malignas. A simplicidade e a eficiência da regra dos 3 pontos fazem dela uma ferramenta valiosa no treinamento de estudantes e profissionais, que precisam desenvolver essa competência na sua formação.

A gamificação tem ganhado espaço como metodologia inovadora no ensino médico,

permitindo o aprendizado interativo e baseado em problemas. Esses aplicativos simulam situações reais em um ambiente controlado, onde os usuários podem cometer erros, receber feedback imediato e corrigir sua abordagem sem comprometer a segurança do paciente. No ensino da dermatoscopia, a gamificação oferece uma solução pragmática para superar a escassez de casos malignos em ambientes clínicos. Ao incluir um sistema de progressão por fases e avaliações baseadas em critérios objetivos, o aprendizado se torna ativo e centrado no usuário.

A prevenção secundária do câncer de pele é essencial para reduzir a morbimortalidade associada a essa neoplasia. Diagnósticos precoces permitem intervenções terapêuticas menos invasivas e prognósticos mais favoráveis. O uso de aplicativos gamificados no treinamento em dermatoscopia potencializa a formação de profissionais aptos a identificar lesões suspeitas em estágios iniciais. Posteriormente, esses aplicativos podem ser adaptados para capacitar profissionais de saúde em regiões com baixa cobertura dermatológica, ampliando o acesso à prevenção secundária.

A proposta deste estudo, ao desenvolver um aplicativo gamificado baseado na regra dos 3 pontos, visa preencher lacunas na formação clínica e contribuir diretamente para a redução da carga do câncer de pele na população. Essa abordagem reforça o potencial da tecnologia educacional como ferramenta para transformação de práticas de ensino e assistência, consolidando-se como uma alternativa promissora no ensino médico e na prevenção de doenças.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e validar um aplicativo gamificado para smartphone destinado ao treinamento prático para identificação de lesões cutâneas malignas, visando reduzir a necessidade de pacientes reais no processo de aprendizado.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Revisar aplicativos desenvolvidos para ensino de dermatoscopia disponíveis.

2.2.2 Desenvolver um software com fases de treinamento que utilizam a regra dos 3 pontos da Dermatoscopia.

2.2.3 Avaliar a usabilidade e satisfação com o aplicativo gamificado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Câncer de pele

O câncer de pele é a neoplasia mais comum globalmente, com uma prevalência alarmante em diversas regiões do mundo. De acordo com a Organização Panamericana de Saúde, em 2022, foram registrados aproximadamente 1 milhão de casos de câncer de pele não melanoma (CPNM), posicionando-o como um dos tipos mais frequentes de câncer. No Brasil, essa realidade se reflete de forma significativa, uma vez que o câncer de pele não melanoma representa cerca de 30% de todos os casos de câncer diagnosticados no país. O Instituto Nacional de Câncer (INCA) prevê que, em 2024, 220.940 novos casos dessa neoplasia serão identificados, marcando um aumento de 24,57% em comparação aos 177 mil casos registrados em 2022. Este crescimento preocupante evidencia a necessidade de estratégias eficazes de prevenção e diagnóstico precoce, considerando que a incidência do câncer de pele tem aumentado nas últimas décadas, tanto no Brasil quanto internacionalmente, conforme dados do INCA.

Os cânceres de pele são classificados em dois grupos principais: melanoma e não melanoma, com base na origem celular e no comportamento biológico dos tumores. Os CPNM incluem o carcinoma basocelular (CBC) e o carcinoma espinocelular (CEC). O CBC, que representa entre 75% a 80% dos casos de câncer de pele (INCA), se origina das células da camada basal da epiderme e, embora tenha um baixo potencial metastático, é localmente invasivo e destrutivo. Em contrapartida, o CEC, originado das células escamosas da epiderme, apresenta uma agressividade maior, com potencial de metástase para linfonodos e outros órgãos. Por sua vez, o melanoma, que se origina dos melanócitos responsáveis pela produção de melanina, é considerado o tipo mais agressivo de câncer de pele, apresentando um elevado potencial de metástase e exigindo atenção especial no diagnóstico e tratamento, dados retirados do BELDA, TRATADO DE DERMATOLOGIA.

3.2 Melanoma

O melanoma, sendo o câncer de pele mais agressivo, tem se tornado preocupação global devido ao aumento de sua incidência e à sua alta capacidade de metástase.

Esse câncer, responsável por 90% das mortes por câncer de pele, é particularmente grave, especialmente quando a doença evolui para estágios mais avançados e metastáticos, o que ressalta a importância do diagnóstico precoce na melhoria dos resultados clínicos. A identificação do melanoma em estágios iniciais pode reduzir consideravelmente a mortalidade, uma vez que o tratamento é mais eficaz quando a doença ainda está localizada (SANTOS & SOUZA, 2019).

Globalmente, a incidência de melanoma têm mostrado aumento, com um crescimento estimado de 4% nos novos casos em 2020 em relação ao ano anterior, e projeções que indicam aumento de até 47% na próxima década (AHMADI *et al*., 2022). No Brasil, essa tendência é igualmente preocupante e as taxas de mortalidade, principalmente entre homens, têm mostrado crescimento acentuado (MARTA *et al*., 2020). Os dados sobre melanoma no Brasil revelam um aumento contínuo na incidência e mortalidade dessa neoplasia.

Em termos regionais, o Nordeste, incluindo o estado do Ceará, tem apresentado uma tendência crescente tanto em novos casos quanto em mortalidade associada ao melanoma maligno. Entre 2000 e 2016, a taxa de mortalidade no Nordeste passou de 0,17 para 0,45 por 100 mil habitantes, com um crescimento anual médio significativo, especialmente a partir de 2007, reforçando a gravidade da situação na região, conforme dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA) de 2022. Embora os avanços nos métodos de diagnóstico e tratamento tenham contribuído para a redução da mortalidade em algumas regiões, a incidência continua a subir, refletindo a necessidade de estratégias mais eficazes de rastreamento e diagnóstico (MARTA *et al*., 2020; SANTOS & SOUZA, 2019).

Campanhas de conscientização e programas de prevenção têm mostrado eficácia na redução da incidência, especialmente entre populações de alto risco, como indivíduos de pele clara (SCHAFER & AUGUSTIN, 2019). A mortalidade por melanoma tem diminuído em algumas regiões, o que pode ser atribuído a melhorias nas práticas de rastreamento e conscientização pública (MARTA *et al*.,2020). Assim, o melanoma ainda representa um desafio para a saúde pública, com necessidade de intervenções eficazes para o diagnóstico precoce. O aumento das taxas desse câncer, tanto globalmente quanto no Brasil, destaca a urgência de estratégias de prevenção e rastreamento que possam mitigar a progressão da doença e melhorar os resultados de saúde para os pacientes afetados.

A dermatoscopia é uma ferramenta importante no diagnóstico precoce do melanoma, pois permite a visualização de estruturas cutâneas não são visíveis a olho nu, facilitando a distinção entre lesões benignas e malignas. Esse método aumenta significativamente a acurácia diagnóstica, especialmente quando aplicado por profissionais capacitados. Ao utilizar critérios validados como a Regra dos 3 Pontos, a sensibilidade para a detecção de melanoma aumenta, o que permite intervenções mais precoces e melhora o prognóstico dos pacientes (ARGENZIANO *et al*., 2018; SCHAFER & AUGUSTIN, 2019).

3.2. Dermatoscopia

A história da dermatoscopia remonta ao uso inicial do microscópio em 1620, introduzido por Petrus Borrelius, mas foi apenas em 1921 que Johan Saphier formalizou o termo “dermatoscopia”. A técnica permaneceu em desuso até 1971, quando Rona Mackie reconheceu sua importância no diagnóstico de tumores pigmentados, reavivando o interesse pela técnica. Em 1989, Braun-Falco e colaboradores desenvolveram o primeiro dermatoscópio de mão, tornando a dermatoscopia uma ferramenta prática para o uso diário. Com o avanço contínuo da tecnologia, em 2000, Stolz aprimorou o aparelho, incorporando melhor óptica e iluminação, e desde então, novos dispositivos têm surgido, solidificando a dermatoscopia como um recurso essencial no diagnóstico dermatológico moderno. A eficácia do dermatoscópio baseia-se na ampliação óptica e na iluminação especializada, que possibilitam uma visualização clara das camadas superficiais da pele, permitindo a identificação de estruturas que não são visíveis a olho nu, como padrões de pigmentação e bordas das lesões (DOMÍNGUEZ *et al*., 2016).

A dermatoscopia, também chamada de microscopia de epiluminescência, tem suas raízes no final do século XIX. No entanto, foi somente nas últimas décadas que a dermatoscopia se consolidou como uma ferramenta essencial na prática dermatológica. O artigo de SALERNI (2024) traça um panorama histórico, destacando a transição de métodos primitivos para o uso de dermatoscópios manuais e, posteriormente, para tecnologias digitais avançadas. Essa evolução tecnológica não apenas melhorou a acurácia diagnóstica, mas também ampliou as

aplicações da dermatoscopia, permitindo diagnósticos mais precoces de condições como o melanoma (BOTTON *et al.*, 2020).

A dermatoscopia é muito importante na detecção precoce do câncer de pele. A técnica aumenta a sensibilidade e a especificidade no diagnóstico de lesões melanocíticas, comparada à simples inspeção clínica (MENEZES, 2016). Além disso, a dermatoscopia depende diretamente da habilidade do profissional em interpretar corretamente as imagens obtidas (MONTEIRO *et al*., 2022).

O treinamento tradicional em dermatoscopia enfrenta desafios, especialmente no que se refere à formação prática dos profissionais de saúde. A escassez de pacientes com lesões malignas em ambientes de ensino, por exemplo, compromete a qualidade da formação prática, resultando em uma lacuna na experiência necessária para a consolidação das competências diagnósticas (MONTEIRO *et al*., 2022; MORENO *et al*., 2021). Em muitos centros acadêmicos, a exposição a casos reais é restrita, o que pode levar a uma formação predominantemente teórica e insuficiente em termos de prática clínica. Essa limitação é particularmente preocupante, considerando que a identificação precoce do melanoma é fundamental para o sucesso do tratamento e para a redução da mortalidade associada a essa neoplasia (MORENO *et al*., 2021).

Além disso, a falta de exposição prática adequada pode dificultar a consolidação das habilidades necessárias para o diagnóstico preciso de lesões cutâneas malignas, o que é crucial para evitar diagnósticos tardios e prognósticos desfavoráveis. A prática repetitiva e o treinamento com imagens dermatoscópicas de lesões malignas são elementos importantes para o desenvolvimento de uma acurácia diagnóstica eficaz em dermatoscopia (MONTEIRO *et al*., 2022).

3.3. Regra dos 3 pontos

A Regra dos 3 Pontos surge como um método amplamente adotado por sua alta sensibilidade na identificação de lesões suspeitas. Essa regra baseia-se na observação de três características fundamentais: assimetria, rede pigmentar atípica e véu branco-azulado, elementos que, quando presentes, indicam uma maior probabilidade de malignidade (KITTEL *et al*., 2003). Resultados do Consenso de 2001 Net Meeting on Dermoscopy mostraram que seguir estes 3 critérios foi

importante principalmente para diferenciar o melanoma de outras lesões cutâneas pigmentadas benignas. A aplicação dessa técnica é de extrema importância, pois permite a detecção precoce de melanomas, aumentando as chances de um tratamento eficaz e, consequentemente, a sobrevida dos pacientes (STOLZ *et al*., 1994).

Entretanto, o domínio da Regra dos 3 Pontos não depende apenas do conhecimento teórico, mas também da prática contínua e da experiência clínica. A prática regular e a exposição a uma variedade de imagens são indispensáveis para que os profissionais mantenham suas habilidades diagnósticas afiadas (STOLZ et *al.*, 1994). A falta de exposição a imagens reais pode resultar em diagnósticos incorretos, com potencial de impactar negativamente os desfechos clínicos dos pacientes. Assim, torna-se necessário métodos que possam complementar a formação prática dos profissionais de saúde, especialmente diante da escassez de pacientes reais disponíveis para treinamento (KITTEL *et al*., 2003).

3.4. Tecnologias digitais no ensino em pós-graduação em dermatologia

A gamificação aplica elementos de jogos, como desafios, recompensas e níveis progressivos, para motivar e engajar os estudantes de medicina, promovendo um aprendizado dinâmico e prático. Essa metodologia permite que os alunos simulem cenários clínicos reais, oferecendo uma prática repetitiva em um ambiente seguro e controlado, onde podem desenvolver e aperfeiçoar suas habilidades clínicas sem a necessidade de expor pacientes reais (PAIVA *et al*., 2019).

A gamificação favorece a aprendizagem ativa, um modelo pedagógico reconhecido por sua eficácia, pois promove o envolvimento dos alunos de forma interativa e participativa. Segundo NETO *et al*. (2015), a gamificação não só aumenta o engajamento dos estudantes, como também cria um contexto significativo para a aprendizagem, estimulando-os a participar de maneira proativa no processo educativo. O feedback imediato, fornecido após cada resposta, seja correta ou não, corrobora a aprendizagem, pois permite aos alunos ajustar suas estratégias de estudo em tempo real, reforçando os conceitos adquiridos.

A estrutura do jogo, que obriga os alunos a repetir as fases até atingirem a taxa de

acertos necessária, alinha-se ao conceito de repetição espaçada, um método comprovadamente eficaz para a retenção de informações. A repetição é essencial para a consolidação da memória (PASSOS *et al.*, 2020). Ao incentivar a repetição, o jogo contribui para a fixação dos conceitos de dermatoscopia e a identificação de lesões malignas, promovendo uma aprendizagem mais duradoura e eficaz.

O feedback imediato é uma característica importante da gamificação, desempenhando um papel crucial no processo de aprendizagem. CALDERON e MACPHAIL (2017) ressaltam que a promoção de autoavaliação e feedback contínuo é fundamental para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico. A integração de tecnologias digitais, como jogos educacionais, tem se consolidado como uma tendência crescente na educação em saúde. Conforme apontado por NOGUCHI *et al*. (2023), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) são recursos poderosos que favorecem a aprendizagem personalizada e a exploração do conteúdo de forma integrada. De acordo com SILVA *et al*. (2022), metodologias ativas, como a gamificação, são fundamentais para promover a autonomia dos estudantes e o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo, habilidades imprescindíveis para o exercício competente da profissão.

3.5. Plataformas digitais em dermatoscopia

O uso de plataformas digitais com imagens dermatoscópicas permite que os alunos desenvolvam suas habilidades em um ambiente controlado e seguro, proporcionando uma experiência prática mais sólida. Essas abordagens inovadoras, aliadas à implementação de programas de mentoria e supervisão clínica, podem melhorar a formação prática em dermatoscopia. Assim, superar as limitações do treinamento tradicional por meio da adoção de novas tecnologias e metodologias de ensino é essencial para aprimorar a qualidade da educação médica e garantir que os futuros profissionais de saúde estejam melhor preparados para o diagnóstico precoce e eficaz (MORENO *et al*., 2021).

A crescente adoção da gamificação e de aplicativos educacionais no treinamento médico tem mostrado um potencial promissor para reduzir a dependência de pacientes reais, especialmente em áreas como a dermatoscopia, onde a prática constante é fundamental para o desenvolvimento de habilidades diagnósticas precisas. No contexto da dermatoscopia, a Regra dos 3 Pontos se destaca como

uma metodologia essencial para a identificação precoce de lesões cutâneas malignas, como o melanoma. No entanto, o treinamento tradicional, que muitas vezes depende da disponibilidade de pacientes reais, enfrenta limitações, como a escassez de casos clínicos adequados e a necessidade de proporcionar uma prática repetitiva aos estudantes (SANTANA et al,, 2023).

Nesse cenário, a implementação de um aplicativo gamificado focado na Regra dos 3 Pontos surge como uma solução inovadora para superar esses desafios, permitindo que os profissionais em formação pratiquem suas habilidades em um ambiente simulado e interativo. A gamificação, ao incorporar elementos de jogos ao processo educacional, transforma a experiência de aprendizado, tornando-a mais envolvente e motivadora para os alunos (Santana *et al*., 2023). A prática repetitiva proporcionada por esses aplicativos é importante para a consolidação das competências clínicas exigidas na dermatoscopia, uma vez que a precisão diagnóstica depende da exposição contínua a diferentes cenários clínicos (FFIGUEREDO *et al.*, 2022).

3.6. Aprendizado eficaz

A busca por métodos eficazes de aprendizado é uma constante na educação, especialmente na formação médica. A repetição espaçada e a prática de autotestagem são estratégias para a consolidação do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades, podendo ser utilizada em áreas que demandam diferenciação complexa, como a dermatologia. A repetição espaçada envolve a revisão de informações em intervalos crescentes, otimizando a retenção a longo prazo, como descrito por PASSOS *et al*. (2020). No contexto educacional em saúde, essa técnica não apenas fortalece a memória, mas facilita a assimilação de conceitos complexos (ROEDIGER & PYC, 2006), importantes para a prática clínica, como a identificação de diferenças sutis entre lesões cutâneas malignas e benignas.

A prática de autotestagem, por sua vez, reforça o aprendizado conforme Francis Bacon escreveu em 1620: “Se você ler um texto vinte vezes, não o aprenderá de cor tão facilmente quanto se o ler dez vezes enquanto tenta recitar de vez em

quando e consultar o texto quando sua memória falha.”. ROEDGER e PYC (2006) demonstraram que a realização de testes não apenas avalia, mas também fortalece a retenção de informações a longo prazo. Essa técnica promove uma revisão ativa e facilita a transferência do conhecimento para situações práticas, especialmente no ensino superior (ROEDGER & PYC, 2012). Além disso, PAN e RICKARD (2018) destacam que a aplicação frequente de testes aumenta o desempenho educacional em diferentes níveis de ensino.

O uso de aplicativos gamificados que integram a repetição de imagens e a prática de testes pode potencializar esses efeitos no aprendizado de dermatologia. A combinação de mecânicas de jogo com técnicas pedagógicas baseadas em evidências motiva os alunos, aumentando a eficácia do aprendizado e a retenção de informações (MCDANIEL *et al.*, 2007). Em particular, o conteúdo visual, como imagens de lesões dermatológicas, facilita a memorização e a identificação de padrões, habilidades essenciais para a prática clínica.

O feedback imediato traz benefícios, como demonstrado por AGARWAL *et al*. (2007), ao permitir que os alunos ajustem suas estratégias de estudo em tempo real, melhorando a compreensão do conteúdo e promovendo a retenção de longo prazo. Dessa forma, um aplicativo que utiliza imagens repetidas para testar conhecimentos em dermatologia não apenas avalia o aprendizado, mas também contribui para uma abordagem pedagógica ativa e engajante.

O estudo desenvolvido utilizou um aplicativo gamificado composto por cinco fases progressivas, permitindo o treinamento em dermatoscopia de forma prática e interativa. Cada fase composta por 10 imagens, exigia que o usuário identificasse as estruturas da regra dos 3 pontos que estavam presentes ou não. Imediatamente após a resposta era dado o feedback sobre acertos e erros, promovendo um aprendizado contínuo. A obrigatoriedade de atingir 80% de acertos para progressão reforçou a prática repetitiva e a consolidação das habilidades diagnósticas, alinhando-se às evidências sobre a eficácia da repetição espaçada e da autotestagem na retenção do conhecimento e desenvolvimento de competências clínicas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Natureza do estudo

Estudo do tipo pesquisa-ação, quantitativo, que envolve 3 etapas: 1. revisão integrativa de literatura; 2. desenvolvimento de um aplicativo móvel gamificado para o treinamento em dermatoscopia, com foco específico na Regra dos 3 Pontos para triagem de lesões malignas; 3. avaliação do software desenvolvido entre pós-graduandos de dermatologia.

4.2 Local e período do estudo

O estudo foi realizado no Ipemed (Instituto de Pesquisa e Ensino Médico), na sede de Fortaleza-Ce, de 14/04/2023 até 01/10/2024. Trata-se de uma instituição de ensino superior referência em Pós-graduação médica no Brasil.

4.3 Participantes

O software foi testado por um grupo de alunos da Pós-graduação de Dermatologia do Ipemed. Os participantes encontravam-se no último ano da especialização, convidados a testar o aplicativo durante o curso, sendo reservado um horário de aula de 30 minutos para a testagem e preenchimento da pesquisa. A amostragem foi oportunística, obedecendo-se a critérios de inclusão e exclusão. O software foi enviado para 47 alunos para conseguirmos um total de 20 participantes da pesquisa que responderam o questionário.

No estudo de usabilidade de NIELSEN *et al.* (2000), o conceito de saturação sugere que a maioria dos problemas de usabilidade pode ser identificada com um número relativamente pequeno de participantes. Indicando que, após cerca de 5 a 10 usuários, a maioria dos problemas comuns de usabilidade tende a ser descoberta, e aumentar o número de participantes não necessariamente resulta em uma identificação significativa de novos problemas.

Em VIRZI *et al.* (1992), ficou destacado que a usabilidade deve priorizar a qualidade dos dados coletados em vez da quantidade de participantes. Uma amostra menor e bem selecionada pode fornecer insights mais profundos sobre a

experiência do usuário, desde que os participantes representem adequadamente o público-alvo. Além disso, a escala SUS é uma ferramenta validada que fornece uma pontuação de usabilidade com base nas respostas de um grupo. A pontuação SUS é projetada para ser confiável, mesmo com amostras menores, permitindo comparar a usabilidade de diferentes sistemas ou versões de um aplicativo. A análise das pontuações pode revelar tendências e padrões, mesmo em amostras menores, conforme os estudos de BROOK *et al*. (1996) e BANGOR at al. (2008).

4.3.1. Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos alunos do último período da pós-graduação de Dermatologia do Ipemed que concordaram e assinaram voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – APÊNDICE A

Foram retirados os estudantes que não assinaram o TCLE, que não tinham *smartphone* para acessar o aplicativo ou aqueles que não se sentiram confortáveis em utilizar o aplicativo ou participar da pesquisa.

4.4. Etapas do estudo:

4.4.1 Revisão da literatura

Para realizar uma revisão integrativa da literatura sobre o uso de aplicativos móveis no contexto do melanoma e da dermatoscopia, foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Os descritores utilizados foram "mobile applications", "melanoma" e "dermoscopy". Inicialmente, foram encontrados 20 artigos relacionados ao tema, mas, ao aplicar o filtro para os últimos 5 anos, o número de artigos relevantes foi reduzido para 10.

A maioria dos estudos encontrados aborda o uso de aplicativos para o diagnóstico de câncer de pele ou o autoexame de lesões cutâneas por pacientes. Esses trabalhos geralmente discutem a acurácia dos aplicativos para identificar lesões suspeitas de malignidade e a viabilidade de tecnologias não invasivas para melhorar a detecção precoce. No entanto, as pesquisas concentram-se predominantemente na utilização de aplicativos para diagnóstico, em vez de treinamento médico ou educacional. Apenas um dos artigos selecionados

(PELLACANI *et al*., 2022) trata de um aplicativo móvel destinado ao treinamento em dermatoscopia, mas aborda a educação de forma ampla, englobando todas as áreas da dermatologia, sem foco específico na Regra dos 3 Pontos para triagem de lesões malignas.

Esses achados revelam uma lacuna na literatura quanto ao desenvolvimento de ferramentas específicas para o treinamento gamificado em dermatoscopia, com foco em critérios bem estabelecidos, como a Regra dos 3 Pontos. Isso justifica a necessidade de pesquisas adicionais voltadas para a criação de soluções educacionais direcionadas para a prática clínica em dermatologia, visando capacitar os profissionais na triagem e diagnóstico precoce de melanoma.

4.4.2. Desenvolvimento do Aplicativo

O desenvolvimento do aplicativo móvel foi realizado de forma sistemática e colaborativa, abrangendo diversas etapas que asseguraram sua funcionalidade e eficácia. O processo foi conduzido por um grupo de estudo multidisciplinar, que incluiu uma médica pós-graduada em Dermatologia, uma especialista em Educação em Saúde, além de contar com a participação do Laboratório de Inovação Tecnológica da Unichristus (LIT). A equipe envolveu também dois professores da área da saúde, um da computação, um analista de sistemas, um programador e um designer gráfico, permitindo uma ampla revisão dos conteúdos e a integração de diferentes perspectivas.

4.4.2.1 Concepção Inicial do Protótipo

A primeira etapa do desenvolvimento foi marcada pela concepção inicial do protótipo do aplicativo. Durante a primeira reunião, foram apresentadas as peculiaridades da dermatoscopia, com ênfase na aplicabilidade da Regra dos 3 Pontos, que serviria como base para o treinamento interativo. Nesse momento, iniciou-se o esboço do logotipo e do layout das telas do aplicativo, discutindo-se a estrutura geral do software, incluindo a organização das fases de treinamento e o grau de dificuldade de cada uma. Foi estabelecido que o usuário precisaria alcançar 80% de acertos em uma fase para avançar à próxima, garantindo assim um aprendizado progressivo e estruturado.

4.4.2.2 Ajustes de Layout e Primeiros Testes

Após as reuniões iniciais, a equipe se dedicou a refinamentos no layout do aplicativo, realizando uma seleção criteriosa das imagens que comporiam as fases do treinamento. A escolha das imagens priorizou um nível crescente de dificuldade, estimulando o aprendizado progressivo dos usuários. O primeiro protótipo foi submetido a testes, durante os quais foram identificadas limitações, como a ausência de um comando “Nenhum”, essencial para situações em que as imagens benignas não apresentavam características da Regra dos 3 Pontos. Essa necessidade se tornou evidente, e a equipe percebeu a importância de implementar um recurso que desmarcasse automaticamente outras opções ao clicar em “Nenhum”, evitando que o usuário pudesse marcar todas as alternativas, o que comprometeria a integridade do sistema.

4.4.2.3 Aprimoramento da Interatividade

Nas etapas subsequentes do desenvolvimento, a equipe constatou que o tamanho reduzido das imagens dificultava a observação das estruturas dermatoscópicas em detalhes, especialmente considerando que o aplicativo seria utilizado em dispositivos móveis. Para remediar essa situação, foi implementado um comando de ampliação das imagens, permitindo que o usuário clicasse nas imagens para visualizá-las em maior detalhe. Essa melhoria foi fundamental para proporcionar uma experiência mais satisfatória, alinhando-se às necessidades pedagógicas do público-alvo, e garantindo que os usuários pudessem realizar uma análise mais precisa das lesões cutâneas.

4.4.2.4 Inserção de Ferramentas de Avaliação e Consentimento

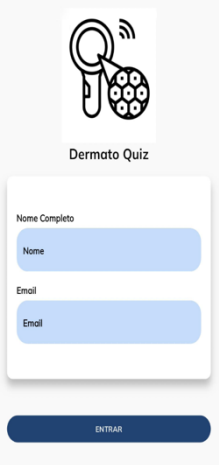
Na fase final de desenvolvimento, foi adicionado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) na segunda tela do aplicativo, antes do início do treinamento. Essa inclusão foi crucial para garantir que os usuários compreendessem os propósitos e limitações da ferramenta, promovendo uma utilização ética e informada. Além disso, um formulário de avaliação de usabilidade foi integrado ao final do aplicativo, seguindo a metodologia do Sistema de Usabilidade do SUS (System Usability Scale). Essa ferramenta de feedback possibilita a coleta de informações sobre a experiência do usuário, permitindo melhorias contínuas. A página final do aplicativo também apresenta o desempenho do usuário após a conclusão das cinco

fases de treinamento, oferecendo uma visão clara de seu progresso.

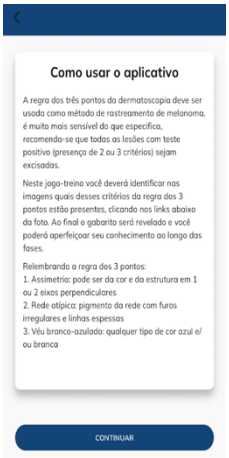
Após a implementação dessas melhorias e a realização de testes rigorosos, o aplicativo foi consolidado como uma ferramenta de aprendizado interativa e intuitiva. Projetado para aprimorar as habilidades dos estudantes na detecção precoce de lesões suspeitas, seu formato flexível permite que seja utilizado em qualquer lugar e a qualquer momento, promovendo um aprendizado envolvente e dinâmico que facilita a assimilação de conteúdos complexos. É importante ressaltar que o aplicativo não substitui a formação tradicional em dermatoscopia, mas funciona como um recurso complementar valioso. Ele reforça os conhecimentos teóricos e aprimora habilidades práticas de forma segura e eficiente, consolidando o aprendizado obtido em sala de aula e nos estágios clínicos. Essas características tornam a ferramenta uma contribuição significativa para o ensino da dermatoscopia e para a formação de futuros profissionais da área.

Figura 1. Telas do DermatoQuiz App: (a) tela de login (b) segunda tela com uma breve explicação sobre a regra dos 3 pontos (c) imagem da lesão com os itens a ser avaliados (d) tela de resultado com o feedback de acertos em verde e erros em vermelho.

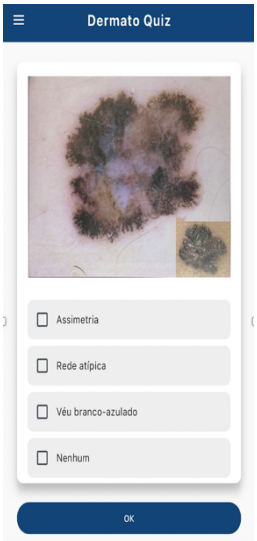
a


Dermato Quiz
Nome Completo
Nome
Email
Email
ENTRAR

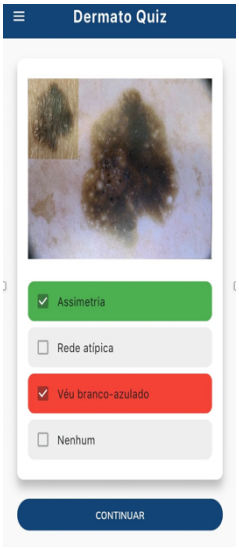
B


Como usar o aplicativo
A regra dos três pontos da dermatoscopia deve ser usada como método de rastreamento de melanoma, é muito mais sensível do que específica, recomenda-se que todas as lesões com teste positivo (presença de 2 ou 3 critérios) sejam excisadas.
Neste jogo-treino você deverá identificar nas imagens quais desses critérios da regra dos 3 pontos estão presentes, clicando nos links abaixo da foto. Ao final o gabarito será revelado e você poderá aperfeiçoar seu conhecimento ao longo das fases.
Relembrando a regra dos 3 pontos:
1. Assimetria: pode ser da cor e da estrutura em 1 ou 2 eixos perpendiculares
2. Rede atípica: pigmento da rede com furos irregulares e linhas espessas
3. Véu branco-azulado: qualquer tipo de cor azul e/ou branca
CONTINUAR

c


Dermato Quiz
Assimetria
Rede atípica
Véu branco-azulado
Nenhum
OK

D


Dermato Quiz
Assimetria
Rede atípica
Véu branco-azulado
Nenhum
CONTINUAR

4.4.3. avaliação do aplicativo

A avaliação foi realizada por meio de um questionário de usabilidade (SUS) através de um link colocado na tela final, após a última fase do aplicativo. O questionário foi respondido pelos participantes ao final do treinamento, com o objetivo de validar a eficácia do aplicativo como ferramenta de ensino para a redução da necessidade de pacientes reais no treinamento prático.

Foi usado o questionário SUS já validado para avaliação de software para treinamento. Enviado pelo Google forms, onde foram avaliados as variáveis: usabilidade do aplicativo; intuitividade no manejo do aplicativo e opinião do usuário se o aplicativo é capaz de contribuir para acelerar a curva de aprendizado dos profissionais com menos experiência.

Os estudantes responderam à escala de usabilidade do sistema (ANEXO D), que é uma versão traduzida para o português da *System Usability Scale* (SUS). O instrumento é composto por 10 itens e utiliza escala *Likert* de cinco pontos para identificar a concordância ou discordância com cada item (SAURO, 2011; TENÓRIO *et al.*, 2011), a menor pontuação representando “discordo totalmente” e a maior, “concordo totalmente” (BROOKE, 1996). A seguir, as 10 questões do instrumento utilizado:

1. Eu gostaria de usar este sistema com frequência.
2. O sistema é mais complexo que o necessário.
3. O sistema é fácil de usar.
4. Preciso de ajuda de um técnico para utilizar o sistema
5. As diversas funções deste sistema foram bem integradas.
6. Existem muitas inconsistências no sistema.
7. A maioria das pessoas aprenderiam a usar rapidamente o sistema.
8. O sistema é muito complicado de usar.
9. Eu me senti muito confiante com o sistema.
10. É preciso aprender muitas coisas antes de usar o sistema.

4.5 Análise estatística

Para a análise estatística, os dados coletados a partir da Escala SUS foram tratados

de acordo com as respostas dos participantes. As pontuações individuais atribuídas a cada item da escala foram somadas para obter uma pontuação geral de usabilidade para cada usuário. Em seguida, os valores totais de cada participante foram utilizados para calcular a média e o desvio padrão, fornecendo uma visão geral do nível médio de usabilidade do aplicativo e a dispersão dos dados em torno dessa média. Além disso, a análise incluirá a interpretação das respostas individuais dos itens da escala, permitindo identificar quais aspectos específicos do aplicativo foram percebidos de forma mais positiva ou negativa pelos usuários.

A avaliação do aplicativo DermatoQuiz foi conduzida com a participação de 20 pós-graduandos em Dermatologia, que forneceram feedback sobre sua experiência com a ferramenta. A pontuação média obtida foi de 84, refletindo uma alta aceitação do software entre os usuários. Os dados revelaram que o aplicativo foi considerado intuitivo e fácil de usar, com a presença de feedbacks imediatos que facilitaram o aprendizado. A maioria dos participantes destacou que o sistema oferecia uma integração eficaz e funcional, permitindo uma navegação fluida entre as diferentes fases do treinamento.

Em relação ao impacto no aprendizado, 90% dos participantes relataram que o aplicativo contribuiu significativamente para a melhoria de suas habilidades de diagnóstico, especialmente na identificação das características da Regra dos 3 Pontos, que incluem assimetria, rede pigmentar atípica e véu branco-azulado. A possibilidade de repetir as fases e receber feedback contínuo foram identificados como os aspectos mais eficazes no processo de aprendizado. Ademais, nenhum dos participantes indicou a necessidade de assistência técnica para operar o aplicativo, o que reforça a facilidade de uso da ferramenta. Esses resultados sugerem que o aplicativo se mostra eficaz como um recurso de treinamento prático em dermatoscopia, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades diagnósticas e diminuindo a dependência de pacientes reais durante o processo de ensino.

4.6 Aspectos éticos

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Unichristus, de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e

a Declaração de Helsinque. Os sujeitos da pesquisa foram esclarecidos quanto aos objetivos do estudo, participaram de forma voluntária, após assinatura do TCLE (APÊNDICE A), e não foram identificados com intuito de garantir o sigilo das respostas. O número do parecer de aprovação pelo CEP é 6.678.003 e CAAE 75507423.7.0000.5049 (APÊNDICE C).

5 ARTIGO ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO

Artigo Original

DOI: https://dx.doi.org/10.12662/1809-5771RI.126.5568.p50-55.2024

DERMATOSCOPIA GAMIFICADA: UM APLICATIVO PARA TRIAGEM DE LESÕES CUTÂNEAS

RESUMO

O treinamento prático em dermatoscopia é limitado pela escassez de pacientes com lesões malignas disponíveis para ensino. Para abordar essa limitação, este estudo desenvolveu e avaliou um aplicativo gamificado voltado ao treinamento de pós-graduandos em dermatologia para triagem de lesões cutâneas malignas. Utilizou-se uma metodologia de pesquisa-ação, quantitativa, em duas etapas: desenvolvimento do aplicativo e avaliação de sua usabilidade entre estudantes de dermatologia. O aplicativo foi projetado com imagens de lesões reais, aplicando a Regra dos 3 Pontos para triagem de malignidade, e testado por alunos em fase avançada da especialização. A avaliação, feita por um questionário de usabilidade (SUS) ao término do uso mostrou uma média de pontuação de 84, evidenciando aceitação positiva. Os participantes relataram melhorias nas habilidades de diagnóstico, destacando o valor do feedback imediato e da prática repetitiva sem necessidade de pacientes reais. O desenvolvimento envolveu especialistas em saúde e tecnologia, e o aplicativo foi construído em Java, com versões para Android e iOS, estruturado em 5 fases progressivas para aprofundamento do conhecimento. Conclui-se que o aplicativo gamificado oferece uma ferramenta eficaz para a formação prática em dermatoscopia, permitindo um treinamento seguro e controlado.

Palavras-chave: gamificação; dermatoscopia; aplicativo educacional; treinamento médico; Regra dos 3 Pontos.

Paola Martins Presta
Mestranda do Mestrado Profissional Ensino e Tecnologias Educacionais, Centro Universitário Christus, Fortaleza-CE, Brasil
https://orcid.org/0009-0002-8942-3255
paolapresta@yahoo.com.br

Mara Lyvia Rarunna Muniz Moreira
Aluno do curso de Medicina, Centro Universitário Christus, Fortaleza-CE, Brasil
https://orcid.org/0009-0003-4425-8855
munizmara001@gmail.com

Alex Pereira de Oliveira
Aluno do curso de Medicina, Centro Universitário Christus, Fortaleza-CE, Brasil
https://orcid.org/0000-0002-1652-4285
alexpereira2218@gmail.com

Francisco Roberto Neves Solon
Doutorado
https://orcid.org/0000-0002-8725-0496
roberto.neves@unichristus.edu.br

Raquel Autran Coelho Peixoto
Professora do curso de Medicina, Centro Universitário Christus e Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil
https://orcid.org/0000-0002-2998-2779
raquelautrancp@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O melanoma é o câncer de pele mais agressivo, com alta mortalidade, especialmente em estágios avançados, o que ressalta a importância do diagnóstico precoce. Há incidência global, e no Brasil, tem aumentado, destacando a necessidade de estratégias de prevenção. A dermatoscopia é essencial no diagnóstico precoce, mas enfrenta desafios práticos no ensino devido à escassez de pacientes com lesões malignas. A prática repetitiva com imagens é fundamental para aprimorar a acurácia diagnóstica. Durante a formação, os estudantes de dermatologia são expostos a casos de patologias cutâneas mais comuns, enquanto a escassez de pacientes com melanoma compromete o aprendizado prático. Além disso, o ensino teórico, embora importante, não oferece a prática ativa exigida para a consolidação das competências diagnós-

Autor correspondente
Paola Martins Presta
E-mail: paolapresta@yahoo.com.br

Data de envio: 30/10/2024
Aprovado em: 26/11/2024

Como citar este artigo:
PRESTA, P. M.; MOREIRA, M. L. R. M.; OLIVEIRA, A. P.; SOLON, F. R. N.; PEIXOTO, R. A. C. Dermatoscopia Gamificada: um Aplicativo para Triagem de Lesões Cutâneas. **Revista Interagir**, v. 19, n. 126, edição suplementar, p. 50-55, abr./maio/jun. 2024. ISSN 1809-5771.

ticas em situações reais, uma vez que as imagens em materiais didáticos já vêm acompanhadas de diagnósticos, eliminando a oportunidade de o aluno testar seu conhecimento de forma independente e contínua, o que potencializa a retenção do conhecimento. (Monteiro et al., 2022; Moreno et al., 2021).

Para preencher essa lacuna, a gamificação tem emergido como uma solução inovadora no campo da educação em saúde. Ao introduzir elementos de jogos, como níveis progressivos, *feedback* imediato e prática repetitiva, a gamificação oferece um ambiente simulado no qual os estudantes podem desenvolver e aperfeiçoar suas habilidades de diagnóstico de forma ativa. Essa abordagem permite que os alunos treinem em um ambiente seguro e controlado, sem a necessidade de depender, exclusivamente, de pacientes reais, o que é especialmente relevante na dermatoscopia, dada a dificuldade em obter uma amostra representativa de casos malignos (Paiva et al., 2019).

Neste contexto, propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo gamificado para o treinamento de pós-graduandos na Regra dos 3 Pontos da dermatoscopia. Este aplicativo permite que os usuários identifiquem estruturas sugestivas de malignidade na imagem, que são: assimetria, rede pigmentar atípica e véu branco-azulado, fornecendo *feedback* imediato e exigindo uma taxa de acerto mínima para avançar nas fases. A gamificação aplicada dessa maneira representa uma abordagem promissora para melhorar a formação de futuros dermatologistas, facilitando a prática repetitiva e eficaz das competências diagnósticas em um ambiente acessível e dinâmico (Figueirêdo et al., 2022; Santana, 2023).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo, do tipo pesquisa-ação, envolveu duas etapas principais: 1. desenvolvimento de um aplicativo gamificado para o treinamento em dermatoscopia e 2. avaliação do software por pós-graduandos de dermatologia do último ano da especialização. A pesquisa foi realizada no Instituto de Pesquisa e Ensino Médico (Ipemed), em Fortaleza-CE, de 14/4/2023 até 01/10/2024.

O aplicativo foi projetado para proporcionar uma experiência interativa, com imagens de lesões reais, já publicadas no Guia Ilustrado de Dermatoscopia (Argenziano, 2012), para aplicação da Regra dos 3 Pontos para triagem de lesões malignas. Os usuários precisam identificar características dermatoscópicas, como rede pigmentar atípica, assimetria e véu branco-azulado, em imagens de lesões cutâneas. Abaixo das imagens foram colocados links para clicar e marcar as características encontradas na lesão.

O treinamento foi feito por fases, com aumento do nível de complexidade. O participante só passa para a próxima fase se tiver 80% de aproveitamento na fase anterior, caso não cumpra o pré-requisito, repete a fase até aprovação. O software conta com 5 fases progressivas para incremento do conhecimento e treinamento.

O software foi testado por um grupo de alunos no último ano da especialização, convidados por amostragem oportunista. A avaliação foi realizada por meio de um questionário de usabilidade (SUS) por meio de um link colocado na tela final, após a última fase do aplicativo. A usabilidade do aplicativo foi avaliada utilizando o questionário SUS (System Usability Scale), composto por 10 itens em escala Likert de cinco pontos, variando de "discordo totalmente" a "concordo totalmente". O questionário foi aplicado ao final do treinamento, via Google Forms. As variáveis analisadas incluíram a facilidade de uso, a integração das funções e a capacidade do aplicativo de contribuir para a curva de aprendizado dos usuários. A pontuação geral foi calculada a partir das respostas individuais, permitindo uma avaliação da usabilidade média do aplicativo. Os dados coletados no SUS foram analisados estatisticamente, com a soma das pontuações de cada participante para gerar uma pontuação média de usabilidade, acompanhada de desvio-padrão, além da análise individual dos itens para identificar os pontos positivos e negativos percebidos pelos usuários.

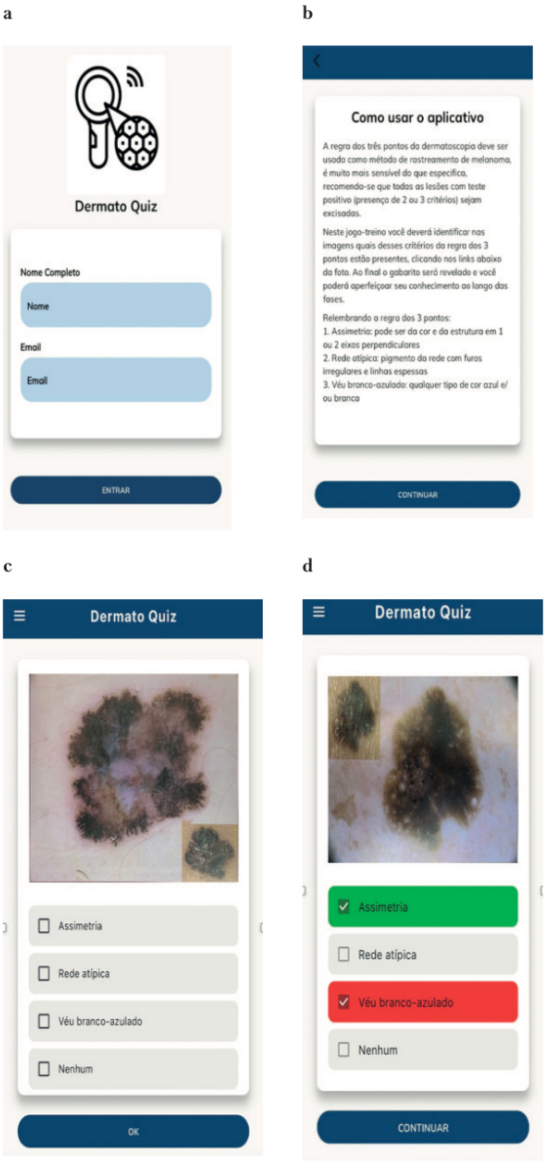
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Unichristus (Parecer nº 6.678.003 e CAAE 75507423.7.0000.5049). Todos os participantes foram voluntários e assinaram o TCLE.

3 RESULTADOS

O aplicativo foi desenvolvido para as plataformas Android e iOS, utilizando a linguagem Java e os recursos como Android Studio e a biblioteca OpenCV. Ele foi estruturado em cinco fases progressivas, nas quais os usuários precisavam identificar características de lesões cutâneas malignas com base na Regra dos 3 Pontos da dermatoscopia (assimetria, rede pigmentar atípica e véu branco-azulado). Para avançar de fase, o participante precisa atingir uma taxa mínima de acerto de 80%. O aplicativo fornece feedback imediato, informando o que o usuário acertou, errou ou deixou de identificar, promovendo do aprendizado ativo e repetição prática (figura 1)

A avaliação do aplicativo gamificado foi realizada com 20 pós-graduandos em Dermatologia, utilizando o questionário de usabilidade SUS. A pontuação média obtida foi de 84, indicando uma alta aceitação do software entre os participantes. Os dados demonstraram que o aplicativo foi considerado intuitivo e fácil de usar, com feedbacks imediatos que auxiliaram no aprendizado. A maioria dos usuários relatou que o sistema era bem integrado

Figura 1. Telas do DermatoQuiz App: (a) tela de login (b) segunda tela com uma breve explicação sobre a regra dos 3 pontos (c) imagem da lesão com os itens a serem avaliados (d) tela de resultado com o feedback de acertos em verde e os erros em vermelho.



e funcional, permitindo uma navegação fluida entre as fases do treinamento (TABELA 1).

No que diz respeito ao impacto no aprendizado, 90% dos participantes afirmaram que o aplicativo contribuiu, significativamente, para a melhoria de suas habilidades de diagnóstico, especialmente na identificação das características da Regra dos 3 Pontos (assimetria, rede pigmentar atípica e véu branco-azulado). A possibilidade de repetição das fases e o feedback contínuo foram apontados como os aspectos mais eficazes no processo de aprendizado.

Nenhum participante relatou a necessidade de assistência técnica para operar o aplicativo, o que reforça a facilidade de uso da ferramenta. Esses resultados indicam que o aplicativo é uma ferramenta eficaz para o treinamento prático em dermatoscopia, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades diagnósticas e reduzindo a necessidade de pacientes reais no processo de ensino.

Tabela 1. Resumo da análise sobre a usabilidade da aplicação (N=20)

Variável	Valor
Tamanho da amostra	**21**
Escore médio SUS	**84,0**
Intervalo de confiança	**78,9 - 89,2**
Margem de erro	**5,2**
Nível de confiança	**95%**
Desvio-padrão	**14,1**
Confiabilidade	**0,85**

4 DISCUSSÃO

Embora os resultados tenham demonstrado a eficácia do aplicativo gamificado para o treinamento em dermatoscopia, alguns aspectos limitantes foram identificados. Um dos principais pontos negativos do estudo foi o tamanho reduzido da amostra, composta por apenas 20 participantes. Uma amostragem maior poderia fornecer uma visão mais robusta sobre a eficácia do aplicativo, especialmente em termos de variabilidade de experiências e níveis de habilidade entre os alunos. Além disso, todos os participantes eram de uma única instituição, o que pode limitar a generalização dos resultados para outros contextos educacionais.

A avaliação de usabilidade, embora positiva, baseou-se apenas no questionário SUS, que mede, principalmente, a facilidade de uso e a satisfação dos usuários. Para aprimorar futuras avaliações, seria interessante incluir testes de desempenho prático, comparando as habilidades diagnósticas dos alunos antes e depois do uso do aplicativo. Isso poderia fornecer evidências mais diretas do impacto do aplicativo na capacitação diagnóstica.

Como próximos passos, recomenda-se ampliar o estudo para diferentes instituições de ensino e incluir profissionais já formados para avaliar a eficácia do aplicativo em diversos estágios da carreira médica. Também seria interessante explorar a personalização dos níveis de dificuldade do treinamento, adaptando o conteúdo conforme o progresso de cada aluno. Além disso, a incorporação de tecnologias avançadas, como realidade aumentada ou inteligência artificial, poderia expandir as funcionalidades do aplicativo, tornando o treinamento ainda mais interativo e eficaz.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento e a avaliação do aplicativo gamificado para treinamento em dermatoscopia mostraram-se eficazes no aprimoramento das habilidades diagnósticas dos pós-graduandos. O uso de tecnologias educacionais inovadoras, como a gamificação, permite preencher uma lacuna no treinamento prático causado pela escassez de pacientes reais, oferecendo um ambiente seguro e controlado para o aprendizado. Embora os resultados tenham sido positivos, o estudo enfrentou limitações, como o tamanho reduzido da amostra e a falta de testes de desempenho prático para comparar as habilidades diagnósticas dos alunos

antes e depois do uso do aplicativo.

Para o futuro, recomenda-se ampliar a avaliação para diferentes instituições e incluir novas tecnologias, como realidade aumentada, para enriquecer, ainda mais, a experiência de aprendizado. A aplicação de métodos gamificados no ensino médico representa uma abordagem promissora para melhorar a formação prática e a precisão diagnóstica de futuros dermatologistas.

REFERÊNCIAS

AHMADI, Farzane; KARAMITANHA, Farzaneh; RAMEZANPOUR, Afshar. Clustering trends of melanoma incidence and mortality: A worldwide assessment from 1995 to 2019. **Australasian Journal of Dermatology**, v. 63, n. 3, p. e206-e217, 2022.

ALI, Omar ME et al. Patient-Led Skin Cancer Teledermatology without Dermoscopy during the Covid pandemic: Important lessons for the development of future patient-facing teledermatology & AI-assisted self-diagnosis. **Clinical and Experimental Dermatology**, p. llae126, 2024.

ARAÚJO, Paula Roberta Silva et al. Simulação clínica na retenção tardia de conhecimento e autoconfiança de profissionais de enfermagem: estudo quase-experimental. **Cogitare Enfermagem**, v. 27, p. e81568, 2022.

ARGENZIANO, Giuseppe; SOYER, H. Peter. Dermoscopy of pigmented skin lesions–a valuable tool for early. **The lancet oncology**, v. 2, n. 7, p. 443-449, 2001.

ARNOLD, Melina et al. Global burden of cutaneous melanoma in 2020 and projections to 2040. **JAMA dermatology**, v. 158, n. 5, p. 495-503, 2022.

BINDER, Michael et al. Epiluminescence microscopy: a useful tool for the diagnosis of pigmented skin lesions for formally trained dermatologists. **Archives of dermatology**, v. 131, n. 3, p. 286-291, 1995.

BOTTON, Daniela Videira et al. Relevância da dermatoscopia para o diagnóstico precoce de melanomas: uma revisão de literatura. Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação, v. 1, n. 2, p. 159-174, 2020.

BRANCACCIO, Gabriella et al. Artificial Intelligence in Skin Cancer Diagnosis: A Reality Check. **Journal of Investigative Dermatology**, 2023.

BROOKE, John et al. SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

CARLI, Paolo et al. Addition of dermoscopy to conventional naked-eye examination in melanoma screening: a randomized study. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 50, n. 5, p. 683-689, 2004.

CIULU, Miruna D.; HOLBAN, Stefan; LUNGEANU, Diana. Hierarchical clustering for image classification in dermatology: Towards mobile deploying. Digital Personalized Health and Medicine, p. 1303-1304, 2020.

DE ABREU FIGUEIRÊDO, Isaac Newton et al. Utilização de um aplicativo gamifica do móvel com biofeedback eletromiográfico no registro de atividade mastigatória e da deglutição em idosos: um estudo piloto. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 130-142, 2022.

FREEMAN, Karoline et al. Algorithm based smartphone apps to assess risk of skin cancer in adults: systematic review of diagnostic accuracy studies. bmj, v. 368, 2020.

JANDA, M. et al. Virtual melanoma checks during a pandemic. The British Journal of Dermatology, v. 183, n. 4, p. 752, 2020.

JANDA, Monika et al. Accuracy of mobile digital teledermoscopy for skin self-examinations in adults at high risk of skin cancer: an open-label, randomised controlled trial. **The Lancet Digital Health**, v. 2, n. 3, p. e129-e137, 2020.

KITTLER, Harold et al. Diagnostic accuracy of dermoscopy. **The lancet oncology**, v. 3, n. 3, p. 159-165, 2002.

KRENSEL, M.; SCHÄFER, I.; AUGUSTIN, M. Cost-of-illness of melanoma in Europe–a systematic review of the published literature. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 33, n. 3, p. 504-510, 2019.

LEE, Claudia et al. The role of mobile teledermoscopy in skin cancer triage and management during the COVID-19 pandemic. **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology**, v. 89, n. 3, p. 347-352, 2023.

MENEZES, Nuno. Dermatoscopia de lesões pigmentadas. Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology, v. 69, n. 1, p. 33-48, 2011.

Monteiro et al. (2022) "Campanha de prevenção ao câncer de pele no Sul do Brasil: uma coorte retrospectiva" Surgical & cosmetic dermatology (2022) doi:10.5935/scd1984-8773

Moreno et al. (2021). "Uso do dermatoscópio como ferramenta diagnóstica em lesões melanocíticas: uma revisão de literatura" Revista interdisciplinar de saúde e educação (2021) doi:10.56344/2675-4827.v2n2a202110.

NADER MARTA, Guilherme et al. Trends in melanoma mortality in Brazil: a registry-based study. **JCO global oncology**, v. 6, p. 1766-1771, 2020.

Paiva et al. (2019) "O Uso da Estratégia Gameficação na Educação Médica" Revista brasileira de educação médica (2019) doi:10.1590/1981-52712015v43n1rb20170140.

PAPACHRISTOU, Panagiotis et al. Evaluation of an artificial intelligence-based decision support for the detection of cutaneous melanoma in primary care: a prospective real-life clinical trial. **British Journal of Dermatology**, v. 191, n. 1, p. 125-133, 2024.

PASSOS, Thiago Ravel Nascimento et al. Prospecção Tecnológica de Soluções de Big Data e de Análise de Dados Aplicadas à Educação. **Cadernos de**

Prospecção, v. 13, n. 4, p. 1164-1164, 2020.

PELLACANI, G.; ARGENZIANO, G. New insights from non-invasive imaging: from prospection of skin photodamages to training with mobile application. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 36, p. 38-50, 2022.

ROCHA, Caio César Otôni Espíndola et al. Uso de recordação ativa entre estudantes de medicina: Um estudo transversal. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 3, p. e0513345200-e0513345200, 2024.

ROEDIGER III, Henry L.; KARPICKE, Jeffrey D. Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. **Psychological science**, v. 17, n. 3, p. 249-255, 2006.

SALERNI, Gabriel; CABO, Horacio. Historia de la dermatoscopia. Un viaje a través del tiempo. Dermatología Argentina, v. 30, n. 2, p. 78-83, 2024.

SANTANA, Antônia Aritha Valcaci; COSTA, Laura Maria Aguiar. A Gamificação no uso de aplicativos de serviços. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 17, n. 2, p. 143-158, 2023.

SANTOS, Camila Alves dos; SOUZA, Dyego Leandro Bezerra. Mortalidade por melanoma no Brasil: tendências e projeções (1998-2032). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 1551-1561, 2019.

SKUDALSKI, Lauren et al. Melanoma: How and when to consider clinical diagnostic technologies. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 86, n. 3, p. 503-512, 2022.

STEINER, A.; PEHAMBERGER, H.; WOLFF, K. Improvement of the diagnostic accuracy in pigmented skin lesions by epiluminescent light microscopy. **Anticancer research**, v. 7, n. 3 Pt B, p. 433-434, 1987.

6 PRODUTO TÉCNICO PRINCIPAL

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512024003628-8**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1° de janeiro subsequente à data de 01/08/2024, em conformidade com o §2°, art. 2° da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: DERMATOQUIZ (WEB)

Data de publicação: 01/08/2024

Data de criação: 01/08/2024

Titular(es): IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA

Autor(es): RAQUEL AUTRAN COELHO PEIXOTO; PAOLA MARTINS PRESTA

Linguagem: OUTROS

Campo de aplicação: SD-08

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
f0b2e34f2452c9c603df7894cb26cc736dd0f72741f176b210d2635cd31c7183cdcbeba0cbef91e41fec7e4f1388226718d5371376590649d1c26d6341eb6315

Expedido em: 08/10/2024

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

870240083832
01/10/2024 15:12
29409192325275467

Pedido de Registro de Programa de Computador - RPC

Número do Processo: 512024003628-8

Dados do Titular

Titular 1 de 1

Nome ou Razão Social: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA
Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica
CPF/CNPJ: 04102843000150
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Jurídica: Pessoa Jurídica
Endereço: RUA JOÃO ADOLFO GURGEL, 133
Cidade: Fortaleza
Estado: CE
CEP: 60192345
País: Brasil
Telefone: 85 32771651
Fax:
Email: cadastro01.admce@interconta.com.br

Dados do Programa

Data de Publicação: 01/08/2024
Data de Criação: 01/08/2024

- § 2º do art. 2º da Lei 9.609/98: "Fica assegurada a tutela dos direitos relativos a programa de computador pelo prazo de cinquenta anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação ou, na ausência desta, da sua criação"

Título: DERMATOQUIZ (WEB)

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 01/10/2024 às 15:12, Petição 870240083832

Algorítimo hash: SHA-512 - Secure Hash Algorithm

Resumo digital hash: f0b2e34f2452c9c603df7894cb26cc736dd0f72741f176b210d2635cd31c7183cdcbeba0cbef91e41fec7e4f1388226718d5371376590649d1c26d6341eb6315

§1º e Incisos VI e VII do §2º do Art. 2º da Instrução Normativa: O titular é o responsável único pela transformação, em resumo digital hash, dos trechos do programa de computador e demais dados considerados suficientes para identificação e caracterização, que serão motivo do registro. O titular terá a inteira responsabilidade pela guarda da informação sigilosa definida no inciso III, § 1º, art. 3º da Lei 9.609 de 19 de fevereiro de 1998.

Linguagem: Outros - DART

Outros - FLUTTER

Campo de Aplicação: SD08-ESPECIALIDADES MÉDICAS (CARDIOLOGIA, ENDOCRINOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA, GINECOLOGIA, OFTALMOLOGIA, PSIQUIATRIA, PATOLOGIA, DERMATOLOGIA, RADIOLOGIA, ETC; MEDICINA NÃO-CONVENCIONAL: NATUROPÁTICA, CASEIRA, ACUPUNTURA, DO-IN, ETC)

Tipo de Programa: AP01 - APLICATIVOS

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 01/10/2024 às 15:12, Petição 870240083832

Dados do Autor

Autor 1 de 2

Nome: PAOLA MARTINS PRESTA
CPF: 05514527735
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Médico
Endereço: Rua Joaquim Nabuco, 1300
Cidade: Fortaleza
Estado: CE
CEP: 60125-055
País: BRASIL
Telefone: (85) 992 084848
Fax:
Email: paolapresta@yahoo.com.br

Autor 2 de 2

Nome: RAQUEL AUTRAN COELHO PEIXOTO
CPF: 76768104349
Nacionalidade: Brasileira
Qualificação Física: Médico
Endereço: Rua Silva Jatahy, 1245
Cidade: Fortaleza
Estado: CE
CEP: 60165-070
País: BRASIL
Telefone: (85) 999 217664
Fax:
Email: raquelautrancp@gmail.com

Declaração de Veracidade - DV

Nome: DECLARAÇÃO ASSINADA.pdf

PETICIONAMENTO ELETRÔNICO

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 01/10/2024 às 15:12, Petição 870240083832

DECLARAÇÃO DE VERACIDADE - CLIENTE

Em atendimento à Instrução Normativa em vigor eu, IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA, CNPJ: 04.102.843/0001-50, declaro, para fins de direito, sob as penas da Lei e em atendimento ao art. 2º do Decreto nº 2.556², de 20 de abril de 1998, que as informações feitas no formulário eletrônico de programa de computador – e-Software, são verdadeiras e autênticas.

Fico ciente através desse documento que a falsidade dessa declaração configura crime previsto no Código Penal Brasileiro e passível de apuração na forma da Lei.

Ciente das responsabilidades pela declaração apresentada, firmo a presente.

----------(assinado digitalmente)----------

IPADE INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACA:04102843000150

Assinado de forma digital por IPADE INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACA:04102843000150
Dados: 2024.08.28 18:05:34 -03'00'

DECRETO Nº 2.556, DE 20 DE ABRIL DE 1998
Art. 1º Os programas de computador poderão, a critério do titular dos respectivos direitos, ser registrados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI.

Art. 2º A veracidade das informações de que trata o artigo anterior são de inteira responsabilidade do requerente, não prejudicando eventuais direitos de terceiros nem acarretando qualquer responsabilidade do Governo.

29409192325275467

REFERÊNCIAS

AHMADI, Farzane; KARAMITANHA, Farzaneh; RAMEZANPOUR, Afshar. Clustering trends of melanoma incidence and mortality: A worldwide assessment from 1995 to 2019. **Australasian Journal of Dermatology**, v. 63, n. 3, p. e206-e217, 2022.

ALI, Omar ME *et al*. Patient-Led Skin Cancer Teledermatology without Dermoscopy during the Covid pandemic: Important lessons for the development of future patient-facing teledermatology & AI-assisted self-diagnosis. **Clinical and Experimental Dermatology**, p. llae126, 2024.

ARAÚJO, Paula Roberta Silva *et al*. Simulação clínica na retenção tardia de conhecimento e autoconfiança de profissionais de enfermagem: estudo quase-experimental. **Cogitare Enfermagem**, v. 27, p. e81568, 2022.

ARGENZIANO, Giuseppe; SOYER, H. Peter. Dermoscopy of pigmented skin lesions–a valuable tool for early. **The lancet oncology**, v. 2, n. 7, p. 443-449, 2001.

ARNOLD, Melina *et al.* Global burden of cutaneous melanoma in 2020 and projections to 2040. **JAMA dermatology**, v. 158, n. 5, p. 495-503, 2022.

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip T.; MILLER, James T. An empirical evaluation of the system usability scale. **Intl. Journal of Human–Computer Interaction**, v. 24, n. 6, p. 574-594, 2008.

BELDA JUNIOR, Walter; CHIACCHIO, Nilton Di; CRIADO, Paulo Ricardo. Tratado de dermatologia. In: **Tratado de Dermatologia**. 2014. p. xli, 2746-xli, 2746.

BINDER, Michael *et al.* Epiluminescence microscopy: a useful tool for the diagnosis of pigmented skin lesions for formally trained dermatologists. **Archives of dermatology**, v. 131, n. 3, p. 286-291, 1995.

BOTTON, Daniela Videira *et al.* Relevância da dermatoscopia para o diagnóstico precoce de melanomas: uma revisão de literatura. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**, v. 1, n. 2, p. 159-174, 2020.

BRANCACCIO, Gabriella *et al.* Artificial Intelligence in Skin Cancer Diagnosis: A Reality Check. **Journal of Investigative Dermatology**, 2023.

BROOKE, John *et al.* SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

CALDERÓN, Antonio; MACPHAIL, Ann. Two sides of the same coin: Student-teachers' perceptions of a cyclical self-assessment process. **Revista Infancia, Educación y Aprendizaje**, v. 3, n. 2, p. 638-642, 2017.

CARLI, Paolo *et al.* Addition of dermoscopy to conventional naked-eye examination in melanoma screening: a randomized study. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 50, n. 5, p. 683-689, 2004.

CIULU, Miruna D.; HOLBAN, Stefan; LUNGEANU, Diana. Hierarchical clustering for image classification in dermatology: Towards mobile deploying. **Digital Personalized Health and Medicine**, p. 1303-1304, 2020.

DA TRINDADE NOGUCHI, Selma Kazumi *et al.* A utilização de recursos tecnológicos educacionais no ensino em saúde: uma revisão integrativa. **Peer Review**, v. 5, n. 26, p. 31-47, 2023.

DE ABREU FIGUEIRÊDO, Isaac Newton *et al.* Utilização de um aplicativo gamifica do móvel com biofeedback eletromiográfico no registro de atividade mastigatória e da deglutição em idosos: um estudo piloto. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 130-142, 2022.

DOMÍNGUEZ, María Victoria Guiote; KIESELOVÁ, Katarina. História da dermatoscopia. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 74, n. 2, p. 117-122, 2016.

FREEMAN, Karoline *et al.* Algorithm based smartphone apps to assess risk of skin cancer in adults: systematic review of diagnostic accuracy studies. **bmj**, v. 368, 2020.

JANDA, M. *et al.* Virtual melanoma checks during a pandemic. **The British Journal of Dermatology**, v. 183, n. 4, p. 752, 2020**.**

JANDA, Monika *et al.* Accuracy of mobile digital teledermoscopy for skin self-examinations in adults at high risk of skin cancer: an open-label, randomised controlled trial. **The Lancet Digital Health**, v. 2, n. 3, p. e129-e137, 2020.

KITTLER, Harold *et al.* Diagnostic accuracy of dermoscopy. **The lancet oncology**, v. 3, n. 3, p. 159-165, 2002.

KRENSEL, M.; SCHÄFER, I.; AUGUSTIN, M. Cost-of-illness of melanoma in Europe–a systematic review of the published literature. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 33, n. 3, p. 504-510, 2019.

LEE, Claudia *et al.* The role of mobile teledermoscopy in skin cancer triage and management during the COVID-19 pandemic. **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology**, v. 89, n. 3, p. 347-352, 2023.

LOURENÇO, Douglas Fabiano; CARMONA, Elenice Valentim; DE MORAES LOPES, Maria Helena Baena. Tradução e adaptação transcultural da System Usability Scale para o português do Brasil. **Aquichan**, v. 22, n. 2, p. 8, 2022.

MENEZES, Nuno. Dermatoscopia de lesões pigmentadas. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 69, n. 1, p. 33-48, 2011.

Monteiro *et al.* (2022) "Campanha de prevenção ao câncer de pele no Sul do Brasil: uma coorte retrospectiva" **Surgical & cosmetic dermatology** (2022) doi:10.5935/scd1984-8773

Moreno *et al.* (2021). "Uso do dermatoscópio como ferramenta diagnóstica em lesões melanocíticas: uma revisão de literatura" **Revista interdisciplinar de saúde e educação** (2021) doi:10.56344/2675-4827.v2n2a202110.

NADER MARTA, Guilherme *et al.* Trends in melanoma mortality in Brazil: a registry-based study. **JCO global oncology**, v. 6, p. 1766-1771, 2020.

NIELSEN, Jakob. Why you only need to test with 5 users [**em linha**]. 19 mar. 2000.

Paiva *et al.* (2019) "O Uso da Estratégia Gameficação na Educação Médica" **Revista brasileira de educação médica** (2019) doi:10.1590/1981-52712015v43n1rb20170140.

PAPACHRISTOU, Panagiotis *et al.* Evaluation of an artificial intelligence-based decision support for the detection of cutaneous melanoma in primary care: a prospective real-life clinical trial. **British Journal of Dermatology**, v. 191, n. 1, p. 125-133, 2024.

PASSOS, Thiago Ravel Nascimento *et al.* Prospecção Tecnológica de Soluções de Big Data e de Análise de Dados Aplicadas à Educação. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 4, p. 1164-1164, 2020.

PELLACANI, G.; ARGENZIANO, G. New insights from non-invasive imaging: from prospection of skin photodamages to training with mobile application. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 36, p. 38-50, 2022.

ROCHA, Caio César Otôni Espíndola *et al.* Uso de recordação ativa entre estudantes de medicina: Um estudo transversal. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 3, p. e0513345200-e0513345200, 2024.

ROEDIGER III, Henry L.; KARPICKE, Jeffrey D. Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. **Psychological science**, v. 17, n. 3, p. 249-255, 2006.

SALERNI, Gabriel; CABO, Horacio. Historia de la dermatoscopia. Un viaje a través del tiempo. **Dermatología Argentina**, v. 30, n. 2, p. 78-83, 2024.

SANTANA, Antônia Aritha Valcaci; COSTA, Laura Maria Aguiar. A Gamificação no uso de aplicativos de serviços. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 17, n. 2, p. 143-158, 2023.

SANTOS, Camila Alves dos; SOUZA, Dyego Leandro Bezerra. Mortalidade por melanoma no Brasil: tendências e projeções (1998-2032). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 1551-1561, 2019.

SILVA, Diego Salvador Muniz da *et al.* Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 46, n. 02, p. e058, 2022.

SKUDALSKI, Lauren *et al.* Melanoma: How and when to consider clinical diagnostic technologies. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 86, n. 3, p. 503-512, 2022.

SOYER, H. Peter *et al.* Three-point checklist of dermoscopya new screening method for early detection of melanoma. **Dermatology**, v. 208, n. 1, p. 27-31, 2004.

STEINER, A.; PEHAMBERGER, H.; WOLFF, K. Improvement of the diagnostic accuracy in pigmented skin lesions by epiluminescent light microscopy. **Anticancer research**, v. 7, n. 3 Pt B, p. 433-434, 1987.

VIEIRA, Alexandre de Souza *et al.* O estado da arte das práticas de gamificação no processo de ensino e aprendizagem no ensino superior. **Revista Brasileira de Ensino Superior, Passo Fundo**, v. 4, n. 1, p. 5-23, 2018.

VIRZI, Robert A. Refining the test phase of usability evaluation: how many subjects is enough?. **Human factors**, v. 34, n. 4, p. 457-468, 1992.

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) para participar, de forma voluntária, da pesquisa intitulada: Desenvolvimento e Avaliação de Aplicativo para treinamento de Pós-graduandos na Regra dos 3 Pontos da Dermatoscopia, que está sob a responsabilidade da pesquisadora: PAOLA MARTINS PRESTA e tem como objetivos: desenvolver e avaliar um aplicativo móvel que facilite o aprendizado e treinamento dos alunos na Regra dos 3 Pontos da dermatoscopia para triagem de melanoma maligno. Para isso, precisamos que o senhor (a), responda o questionário após utilizar o aplicativo para ensino. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Esta pesquisa poderá trazer como benefício a utilização de um aplicativo móvel para aprendizado por médicos pós-fraduandos. Esclarecemos que não existem riscos físicos para os participantes. Para minimizar desconfortos, será garantido local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras. Caso fique constrangido (a) ou sinta desconforto com algo que lhe for perguntado, o Sr. (a) poderá interromper o procedimento se assim desejar. A sua participação é de caráter voluntário, isto é, a qualquer momento o (a) Sr. (a) pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento, entrando em contato com a responsável pela pesquisa pelo telefone (85 992084848). Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição e não serão solicitados ressarcimentos de eventuais despesas ou indenização aos participantes. Será concedido o acesso aos resultados gerais da pesquisa ou aos resultados particulares da participação dos respondentes. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é feito em duas vias, no qual o Sr. (Sra.) terá uma via e não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras.

Fortaleza, _____ de _____ de _____

_____ Participante da pesquisa _____

Pesquisador responsável pela coleta de dados.

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Unichristus
Centro Universitário Christus

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaro, em nome do Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS, estar ciente e de acordo com a parceria no projeto de pesquisa denominado: "Desenvolvimento e avaliação de aplicativo para treinamento de alunos de medicina e pós-graduandos em dermatoscopia.", tendo como orientadora a Professora Dra. Raquel Autran Coelho Peixoto do curso Mestrado Profissional em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais.

Conheço as responsabilidades como instituição coparticipante no presente projeto de pesquisa contribuindo com a estrutura física, ficando os insumos e materiais de consumo sob a responsabilidade do Pesquisador.

Declaro, ainda, conhecer e cumprir com as resoluções éticas brasileiras, em especial a Resolução nº 446 de 11 de agosto de 2011 e a Resolução 510, de 07 de abril de 2016. Estou ciente que o referido projeto de pesquisa está sendo submetido, e somente poderá ser iniciado após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Fortaleza, 11 de agosto de 2023.

Danielle Barbosa

Danielle Pinto Bardawil Barbosa
Supervisora Acadêmica e Operacional do
Centro Universitário Christus - Campus Parque Ecológico

Danielle Barbosa
Supervisão de Campus
Centro Universitário Christus
UNICHRISTUS

ANEXO C- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS - UNICHRISTUS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE APLICATIVO PARA TREINAMENTO DE ALUNOS DE MEDICINA E PÓS-GRADUANDOS EM DERMATOSCOPIA

Pesquisador: PAOLA MARTINS PRESTA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 75507423.7.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.678.003

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa aplicada que tem como foco o desenvolvimento e a avaliação de um aplicativo destinado ao treinamento de interpretação em dermatoscopia.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Desenvolver e avaliar um aplicativo para smartphone destinado ao treinamento de interpretação em dermatoscopia, para identificação de lesões cutâneas malignas.

Objetivos Específicos:

1. Desenvolver um aplicativo para treinamento de alunos de medicina e pós-graduandos em Dermatologia, na interpretação da dermatoscopia.
2. Avaliar a usabilidade e a satisfação com o aplicativo.
3. Avaliar o aplicativo no aprimoramento das habilidades de diagnóstico dermatoscópico e melhora do desempenho cognitivo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Possível benefícios da pesquisa são descritos no TCLE: Apesar do estudo não apresentar benefício direto aos participantes, acredita-se que as informações analisadas por meio de sua colaboração possam vir a contribuir para ampliar e compreender melhor as possibilidades de ensino

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, n° 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio Central
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-8187 **E-mail:** cep@unichristus.edu.br

aprendizagem em saúde, fornecendo informações relevantes para planejamento de estratégias educacionais e de capacitação mais eficazes.

Possíveis riscos são descritos no TCLE: Sua participação no estudo poderá oferecer pequenos desconfortos como nervosismo, insegurança e apreensão durante o preenchimento dos questionários.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto possui justificativa pertinente, redação acadêmica apropriada e detalhamento satisfatório dos aspectos metodológicos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentam objetivo, justificativa e possíveis riscos e benefícios de forma clara e acessível aos participantes. Do mesmo modo, garantem a recusa ou a retirada da pesquisa sem penalização e manutenção do sigilo e privacidade do participante. Ademais, informam a disponibilização dos dados após o fim da pesquisa para os participantes interessados e a entrega de uma via ao participante. No entanto, o TCLE não apresenta numeração.

Recomendações:

Foram atendidas as sugestões de aprimoramento do TCLE previamente apontadas, restando apenas a numeração das páginas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências ou inadequações no projeto de pesquisa que precisem ser corrigidas quanto à sua eticidade. No entanto, solicita-se a inclusão da numeração das páginas no TCLE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2242227.pdf	16/12/2023 11:49:06		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PJTPMP2.docx	16/12/2023 11:48:44	RAQUEL AUTRAN COELHO PEIXOTO	Aceito

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.docx	16/12/2023 11:48:27	RAQUEL AUTRAN COELHO PEIXOTO	Aceito
Outros	CAPMP.pdf	06/11/2023 14:43:23	PAOLA MARTINS PRESTA	Aceito
Folha de Rosto	FRPMP.pdf	06/11/2023 14:40:25	PAOLA MARTINS PRESTA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

FORTALEZA, 29 de Fevereiro de 2024

Assinado por:
OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO
(Coordenador(a))

ANEXO D – Escala de usabilidade do sistema (SUS)

Autor da versão original: Brooke (1996)
Versão em português adaptada por: Tenório et al. (2011)

1. Eu acho que gostaria de usar este sistema frequentemente.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

3. Eu achei o sistema fácil para usar.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

4. Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

5. Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

6. Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

8. Eu achei o sistema muito pesado para uso.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

9. Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema.
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente