

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA CLASSIFICAÇÃO E AUXÍLIO NA TERAPIA TÓPICA DE QUEIMADURAS EM TEMPO REAL

Gilka de Albuquerque Forte Aguiar¹

Rita Neuma Dantas Cavalcante de Abreu²

Gabriela Nogueira de Castilho²

José Eurico Vasconcelos Filho²

Thereza Maria Magalhães Moreira³

Luis Rafael Leite Sampaio⁴

Karla Maria Carneiro Rolim²

Paulo Roberto Ramos Pereira²

<https://orcid.org/0000-0002-1190-5054>

<https://orcid.org/0000-0002-5130-0703>

<https://orcid.org/0000-0003-1223-7171>

<https://orcid.org/0000-0002-6881-0814>

<https://orcid.org/0000-0003-1424-0649>

<https://orcid.org/0000-0003-1437-9421>

<https://orcid.org/0000-0002-7914-6939>

<https://orcid.org/0000-0001-6468-9028>

Objetivo: descrever o desenvolvimento e validação de uma tecnologia (aplicativo) que se embasou na inteligência artificial para classificação e auxílio na terapia tópica de queimaduras em tempo real. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa metodológica desenvolvida à luz do Design de Interação Participativo Centrado no Usuário. **Resultado:** Mostrou que o aplicativo se apresentou válido na avaliação de enfermeiras e médicos com experiência na área; possibilitou o diagnóstico automático por imagem da classificação do tipo de queimadura e a identificação dos tratamentos da queimadura classificada. **Conclusão:** O objetivo do estudo foi alcançado ao apresentar o desenvolvimento do aplicativo, bem como uma positiva avaliação dele por profissionais, que também fizeram sugestões, já incorporadas.

Descritores: Queimaduras; Inteligência Artificial; Sistemas de Informação.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR CLASSIFICATION AND AID IN TOPICAL BURN THERAPY IN REAL TIME

Objective: to describe the development and validation of a prototype for mobile device to assist professionals to topical treatment in patients with burns. **Methodology:** This is a methodological research developed in light of the User-Centered Participatory Interaction Design. **Results:** showed that the application proved to be valid in the evaluation of nurses and physicians with experience in the area, enabled the automatic diagnosis by image of the classification of the type of burn and the identification of the treatments of the classified burn. **Conclusion:** that the aim of the study was reached when presenting the application development, as well as a positive evaluation of it by professionals, who also made suggestions, already incorporated.

Descriptors: Burns; Artificial Intelligence; Information Systems.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA CLASIFICACIÓN Y AYUDA EN EL TRATAMIENTO DE QUEMADURAS TÓPICAS EN TIEMPO REAL

Objetivo: describir el desarrollo y validación de una tecnología (aplicación) que se basó en la inteligencia artificial para clasificación y auxilio en la terapia tópica de quemaduras en tiempo real. **Metodología:** Se trata de una investigación metodológica desarrollada a la luz del Diseño de Interacción Participativa Centrado en el Usuario. **Resultados:** Muestra que la aplicación se presentó válida en la evaluación de enfermeras y médicos con experiencia en el área; permitió el diagnóstico automático por imagen de la clasificación del tipo de quemadura y la identificación de los tratamientos de la quemadura clasificada. **Conclusión:** El objetivo del estudio fue alcanzado al presentar el desarrollo de la aplicación, así como una positiva evaluación de él por profesionales, que también hicieron sugerencias, ya incorporadas.

Descriptores: Quemaduras; Inteligencia artificial; Sistemas de información.

¹Instituto Dr José Frota, Prefeitura de Fortaleza/CE.

²Universidade de Fortaleza-Unifor, CE.

³Universidade Estadual do Ceará-UECE, CE.

⁴Universidade Estadual do Cariri-URCA, CE.

Autor correspondente: Rita Neuma Dantas Cavalcante de Abreu. E-mail: rita_neuma@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O advento do computador trouxe uma enorme ampliação da dimensão do homem, aumentando sua capacidade de calcular e armazenar grandes volumes de dados, bem como o acesso rápido e constante a informação. Sabe-se que a Inteligência Artificial em saúde é amplamente utilizada como uma ferramenta de propor soluções para problemas médicos, através da análise de um grande volume de dados e seguindo algoritmos definidos por especialistas na matéria⁽¹⁾.

Organizações técnicas internacionais, como a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a União Internacional de Telecomunicações (UIT), incentivam a adoção da tecnologia m-Health pelo uso da computação móvel na promoção de cuidados com a saúde e outras Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos sistemas de saúde para diminuir as barreiras geográficas e atingir melhorias na oferta de informações em saúde⁽²⁾. Neste contexto, referente ao tratamento do paciente queimado, nem sempre há a disponibilidade de um centro de queimados ou equipe especializada nos locais de atendimento de emergência de saúde. Em um centro de queimados, referência na região Nordeste do Brasil, é recorrente que profissionais, dos mais diversos locais de atendimento do estado, consultem de forma remota os especialistas do centro, buscando por uma confirmação de classificação bem como por alternativas de tratamento.

Vê-se a relevância das Tecnologias da Informação e Comunicação. Pelis é um projeto multidisciplinar, com pesquisadores da Enfermagem, Ciência da computação e Comunicação e Marketing que objetiva a concepção, desenvolvimento, avaliação e implantação de uma tecnologia m-Health (aplicativo para dispositivos móveis) que apoie os profissionais de saúde na classificação de queimaduras por meio de imagem e na respectiva indicação de opções de tratamentos tópicos. O presente trabalho teve como objetivo apresentar a concepção e a validação de uma tecnologia (aplicativo) que se embasou na inteligência artificial para classificação e auxílio na terapia tópica de queimaduras em tempo real.

METODOLOGIA

Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa metodológica desenvolvida à luz do Design de Interação Participativo Centrado no Usuário⁽³⁾.

Local do estudo

A pesquisa foi realizada em um hospital terciário na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. O Centro de Tratamento de Queimado (CTQ) desse hospital é referência Norte e Nordeste no atendimento de pessoas vítimas de queimaduras. A fase de

validação foi realizada no Núcleo de Aplicação em Tecnologia da Informação (NATI) da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

População e Amostra

A população foi composta por enfermeiros e médicos que atuam no CTQ do hospital em estudo. Foram traçados os critérios de inclusão a saber: Ser enfermeiro ou médico do CTQ e ter, no mínimo, um ano de experiência no referido setor. Os critérios de exclusão adotados: funcionários de licença maternidade, licença saúde; ou férias e que retirassem seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) durante a coleta de dados.

Do total de dez enfermeiros e dez médicos do CTQ, uma médica e cinco enfermeiras compareceram ao NATI para avaliar: relevância atribuída à construção do software para o cuidado das pessoas com queimaduras; avaliação do conteúdo; facilidades ou dificuldades no uso do software e registro de sugestões.

Coleta de dados

Quanto aos procedimentos, a pesquisa envolve quatro fases: 1) busca de fundamentação teórica no National Library of Medicine/National Institutes of Health (PUBMED), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Banco de Dados de Enfermagem (BDENF); 2) concepção e o desenvolvimento do aplicativo no NATI da UNIFOR; 3) fase de avaliação com uma médica e cinco enfermeiras. Para a coleta de dados com esses profissionais, foi utilizado um questionário aplicado em novembro de 2017.

Análise dos dados

Os dados obtidos foram organizados em quadros, enfatizando a relevância atribuída à construção do aplicativo para o cuidado das pessoas com queimaduras; facilidades ou dificuldades no uso do aplicativo e avaliação de aspectos relacionados ao aplicativo. Para nomear os participantes, foi utilizada a letra P, seguida do número ordenador do roteiro da entrevista para identificação das unidades de codificação.

Aspectos éticos

Quanto aos aspectos éticos e legais, a pesquisa foi realizada mediante autorização do Comitê de Ética em Pesquisa, no intuito de atender às exigências do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas com seres humanos, com o Parecer: 1.815.198(4). Foi concedido o tempo adequado para que o convidado a participar da pesquisa pudesse refletir para a tomada de decisão livre e esclarecida.

RESULTADOS

Conforme já mencionado, foi realizada inicialmente uma busca em múltiplas bases de dados (Fonte da sua revisão),

encontrando muito material relevante⁽⁵⁾ sobre as queimaduras e os produtos utilizados, além de manuais do Ministério da Saúde⁽⁶⁾ e Guidelines^(7,8), dentre outros.

Após a revisão, para identificar as necessidades e estabelecer os requisitos da tecnologia a ser criada, procurou-se saber quem eram os usuários alvo e que tipo de suporte o produto interativo poderia fornecer de maneira útil no contexto da saúde e do cuidado com a pele. Essas necessidades formaram a base dos requisitos do produto e sustentaram o projeto e o desenvolvimento subsequentes. Os requisitos do sistema foram estabelecidos com base em reuniões presenciais de brainstorming entre a autora principal e os especialistas em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) aplicadas à saúde, e nos resultados da revisão da literatura. Foram um total de cinco reuniões ocorridas durante o ano de 2017, em que os requisitos do aplicativo foram identificados e discutidos, a exemplo de: 1) o profissional deveria identificar-se para ter acesso às funções do aplicativo (login) e cadastrar-se; classificar automaticamente o tipo de queimadura por imagem (apenas para usuários cadastrados que fossem profissionais de saúde), usando tecnologia Watson; 2) identificar os tratamentos da queimadura classificada; 3) oferecer informações gerais sobre queimaduras e tratamentos associados.

A concepção e o desenvolvimento do software contaram com a contribuição de uma equipe de TIC e com maneira específica do desenvolvimento do artefato, o Design de Interação Centrado no Usuário⁽³⁾.

Na atividade de design e, quando necessário, de re-design do artefato, foram gerados os desenhos das interfaces (telas do sistema), sua paleta de cores, tipografia e elementos visuais. Os desenhos, como já são um reflexo da solução, permitem a discussão e a revisão (re-design) por parte da equipe antes de iniciar a codificação do artefato.

Em seguida, na etapa de Construção de uma versão interativa (protótipo funcional/interativo), foi desenvolvido o protótipo funcional, que permitiu a interação do usuário e a realização de testes. Essa atividade é a de codificação, na qual práticas e ferramentas da engenharia de software foram utilizadas com o objetivo de facilitar o desenvolvimento e tornar a ferramenta flexível a mudanças e acréscimos. Como resultado dessa etapa, é concebido o protótipo funcional do software aplicativo, contemplando todas as funções, aparência e conteúdos.

O aplicativo foi desenvolvido em plataforma Android, pois é a plataforma de maior aceitação do mercado mundial. Também se utilizou no aplicativo a ferramenta Watson da empresa IBM. Esse serviço incorporado permite que as imagens registradas ou submetidas ao aplicativo sejam avaliadas e classificadas (quanto a queimaduras) em tempo real, com base em algoritmos de inteligência artificial. Esse serviço de classificação automático de imagens chamado Watson Visual Recognition possibilitou que as imagens pudessem ser registradas na hora, a partir da câmera do smartphone, ou selecionadas da galeria, provenientes de redes sociais, e-mail, dentre outros.



Figura 1 – Interfaces do sistema, Fortaleza, 2019.

A figura 1 apresenta (da esquerda para a direita e de cima para baixo) algumas das interfaces do sistema: 1 - Tela de abertura do aplicativo (splashScreen); 2 - Tela de registro de imagem para classificação: o usuário pode registrar uma foto pela câmera do smartphone ou utilizar uma foto do arquivo; 3 e 4 - Tela de classificação: a partir da foto selecionada, o aplicativo classifica o tipo da queimadura pelo serviço de computação cognitiva chamado Watson. Apenas classificações com nível de certeza acima de 80% são apresentadas; 5 - Tela de reclassificação: caso o algoritmo não consiga classificar pelo menos 80% de certeza, ou o usuário não concorde com a classificação, é possível que o profissional faça/refaça a classificação; e 6 - Tela de apresentação dos possíveis tratamentos: com base na classificação identificada, o aplicativo apresenta os possíveis tratamentos para a queimadura.

Outro resultado é o protótipo funcional do aplicativo apresentado a seguir a partir de suas interfaces (vide Figura 2):



*Imagem disponível em: <https://www.dermatologia.net/cat-doencas-da-pele/queimaduras/>

Figura 2 – Telas do protótipo do aplicativo Pelis.

A Figura 2 apresenta tela de acesso e registro, tela inicial com menu de funções, tela de captura ou leitura de imagem, informações gerais sobre queimaduras e tratamentos associados.

A Inteligência Artificial envolve várias etapas ou competências: reconhecer padrões e imagens, entender linguagem aberta escrita e falada, perceber relações e nexos, seguir algoritmos de decisão propostos por especialistas, ser capaz de entender conceitos, adquirir “raciocínios” pela capacidade de integrar novas experiências e, assim, se autoaperfeiçoar, resolvendo problemas ou realizando tarefas⁽¹⁾.

Por fim, na avaliação da versão interativa (protótipo), esta última atividade contemplou a avaliação por meio de um teste de avaliação qualitativa da usabilidade do protótipo funcional. No teste de usabilidade⁽⁹⁾, potenciais usuários reais utilizaram o protótipo mediante um caso de uso e, ao final, responderam a um questionário de satisfação. Os dados coletados durante este momento foram apresentados nos Quadros 1 e 2: relevância atribuída à construção do aplicativo para o cuidado das pessoas com queimaduras; facilidades ou dificuldades no uso do aplicativo; avaliação de aspectos relacionados ao aplicativo.

Quadro 1 – Relevância atribuída à construção do aplicativo para o cuidado das pessoas com queimaduras; facilidades ou dificuldades no uso do aplicativo. Fortaleza-Ceará-Brasil, 2018

| Relevância do Aplicativo | Facilidades/Dificuldades no uso do Aplicativo |
|--|---|
| <i>Excelente para o profissional da área da saúde ou de outra área para treinamento prévio como agente multiplicador na área da saúde, salientando, que em nosso estado, Ceará, temos um centro de queimados e em alguns estados da federação inexistem. (P1).</i> | <i>Dificuldade no manuseio do aplicativo no passo a passo no aparelho, mas o conteúdo é excelente. (P1).</i> |
| <i>O aplicativo irá contribuir na definição de cuidados dispensados na lesão por queimadura, facilitará a tomada de condutas relacionadas às coberturas (curativo). (P2).</i> | <i>Não senti dificuldades em acessar o aplicativo, as etapas do software foram simples e claras. (P2).</i> |
| <i>Extremamente importante, conseguir visualizar e diferenciar uma queimadura de 1º, 2º e 3º Graus. (P3).</i> | <i>Foi um pouco difícil, pois não sou muito habilidosa, digo, não uso muito, difícil nesse momento. (P3).</i> |
| <i>Forma de qualificar o atendimento e o tratamento, facilitando a tomada de decisão de forma segura. (P4).</i> | <i>Instrumento prático e rápido que ajudará a conduzir o processo. Dificuldade em acessar a 1ª fase para conclusão da sequência de telas. (P4).</i> |
| <i>Foi muito esclarecedor, pois a pessoa leiga vai visualizar e identificar os tipos de queimadura bem como o tratamento. (P5).</i> | <i>Simple e bem objetivo. (P5).</i> |
| | <i>A dificuldade foi a falta no manuseio do celular, pois não uso muito, porém acho importantíssimo. (P6).</i> |

Os profissionais que avaliaram o software reconheceram a relevância para diferenciar o grau da queimadura, qualificar o atendimento, auxiliar na tomada de decisão, bem como para o uso de pessoas leigas. Cabe ressaltar que os profissionais que avaliaram o software atuam no CTQ já referido.

Um estudo de revisão sistemática apontou a efetividade do uso de um aplicativo com o propósito de reduzir o tempo de cirurgia em um hospital nos Estados Unidos. Os criadores do aplicativo e autores do estudo, comprovaram, através de dados estatísticos, que o aplicativo agiu como ferramenta facilitadora na diminuição do tempo cirúrgico, evidenciando a melhora na qualidade do serviço⁽¹⁰⁾.

Diversos aplicativos vem sendo desenvolvidos como suporte aos profissionais da área da saúde. Um recente estudo clínico randomizado⁽¹¹⁾ mostrou a efetividade de um aplicativo móvel para a precoce detecção e tratamento de melanoma. Paralelo a isso, foi realizada uma pesquisa para demonstrar a aceitação dos usuários de tal aplicativo, tendo como conclusão o suporte desses usuários a utilização dessa tecnologia⁽¹²⁾.

É importante registrar que uma das participantes ressaltou que o software poderá ser utilizado “como agente multiplicador na área da saúde”.

Em alguns registros, ficou evidente a dificuldade no manuseio do aparelho celular (Participantes 3 e 6). No entanto, o aplicativo se apresentou prático, simples, claro, objetivo, com conteúdo julgado adequado pelas participantes. Quanto à avaliação em relação aos diversos aspectos relacionados ao software, vejamos as falas:

Quadro 2 – Avaliação de aspectos relacionados ao aplicativo. Fortaleza-Ceará-Brasil, 2018

| Aspectos relatados no uso do Aplicativo | |
|--|--|
| <i>Acrescentar algum conteúdo no primeiro atendimento. (P1).</i> | <i>Poderei sugerir algo mais fácil, nem todos têm essa habilidade de manuseio, mas como falei, é muito importante. (P3).</i> |
| <i>Fiquei em dúvida ao colocar a foto ou a cobertura, não seria possível, digo, não entendi no primeiro momento tratamento, acredito que ficou um pouco confuso, porém no momento que utilizamos os aplicativos pela primeira vez acontece. Sem sugestões. (P2).</i> | <i>Dificuldade de concluir, pois é necessário voltar ao início do aplicativo. Após a retirada da foto já deveria apresentar a solução ou desfecho final. (P4).</i> |
| | <i>Achei ótimo o instrumento usado. (P6).</i> |

Os participantes relataram dificuldades para retornar para a tela inicial; dificuldades no manuseio, entre outros. Outra observação foi referente à apresentação do desfecho final mais rapidamente, no caso, a terapia tópica ideal. Ao investigar a importância atribuída à avaliação de conteúdo do aplicativo e sua usabilidade, viu-se que uso da tecnologia tem um impacto positivo sobre a percepção dos médicos e enfermeiros. No entanto, os profissionais relataram certa dificuldade no manuseio. Porém, considerando que foi o primeiro contato com o aplicativo, ou seja, trata-se de uma ferramenta nova, acredita-se que com uso frequente essa dificuldade possa ser reduzida. A interação com esses usuários resultou em um processo de rapidez de aprendizagem e oferta para os profissionais de informações relevantes na conduta uniforme de tratar o paciente com queimadura.

É importante ressaltar a aplicabilidade das tecnologias móveis no cotidiano dos profissionais e usuários da saúde, adequando-se a sua realidade⁽¹³⁾. No tocante aos cuidados de pessoas vítimas de queimaduras, estudos^(14,15) mostram a gravidade do problema e ressaltam a necessidade de novas maneiras de intervir no contexto da saúde.

Limitações do estudo

O estudo apresentou como limitação a validação por profissionais de um único centro de tratamento de pessoas com queimadura.

Contribuições do estudo para a prática

O aplicativo apresenta utilidade para ajudar os profissionais na classificação e escolha da terapia tópica de queimaduras e também para ser utilizado na transmissão de conhecimentos nas universidades, ao ser utilizado por docentes e discentes, por apresentar conteúdo educativo sobre os tipos de queimaduras e tratamentos, além da possibilidade de uso por pessoas leigas.

CONCLUSÃO

Constata-se que os resultados obtidos geraram material para pequenas melhorias nos textos apresentados, além de sugestões e observações sobre o aplicativo. De modo geral o teste deu indícios positivos da usabilidade do protótipo e da satisfação dos usuários ao dele dispor.

O diferencial desse aplicativo está relacionado à sua utilização por ter sido desenvolvido em plataforma Android, pois é a plataforma de maior aceitação do mercado mundial. Viu-se que, com base em algoritmos de inteligência artificial, as imagens registradas ou submetidas ao aplicativo são avaliadas e classificadas (quanto a queimaduras) em tempo real. Este serviço de classificação automático de imagens, chamado Watson Visual Recognition, possibilitou que as imagens pudessem ser registradas na hora, a partir da câmera do smartphone, ou selecionadas da galeria, provenientes de redes sociais, e-mail, dentre outros.

O uso de inteligência artificial para facilitar processos e diagnósticos em saúde via smartphones (m-Health) pode otimizar a ação de profissionais aos quais a população comumente tem difícil acesso, sobretudo em situações de saúde que ocorrem com frequência, como é o caso das queimaduras. Um dos trabalhos futuros é utilizar outros algoritmos de reconhecimento automático de imagens de modo a permitir a comparação de desempenho.

Contribuição dos autores

Gilka de Albuquerque Forte Aguiar: Concepção; Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo, revisão crítica, revisão final; Rita Neuma Dantas Cavalcante de Abreu: Concepção; Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo, revisão crítica, revisão final; Gabriela Nogueira de Castilho: Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo, revisão crítica, revisão final; José Eurico Vasconcelos Filho: Concepção; Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo; Thereza Maria Magalhães Moreira: Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo, revisão crítica, revisão final; Luis Rafael Leite Sampaio: Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo, revisão crítica, revisão final; Karla Maria Carneiro Rolim: Análise e interpretação dos dados, revisão do artigo, revisão crítica, revisão final; Paulo Roberto Ramos Pereira: Concepção.

Agradecimentos

Agradecemos ao Núcleo de Aplicação em Tecnologia da Informação (NATI) da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico

e Tecnológico (FUNCAP) e aos profissionais do Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) do Instituto Dr. José Frota (IJF), Prefeitura de Fortaleza, Ceará, Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Lobo LC. Inteligência Artificial e Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica* [Internet]. 2017 [cited 2020 jan. 16]; 41(2):185-193. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-55022017000200185&script=sci_abstract&tlng=pt
2. Masika MM, Omondi GB, Natembeya DS, Mugane EM, Bosire KO, Kibwage IO. Use of mobile learning technology among final year medical students in Kenya. *The Pan African Medical Journal* [Internet]. 2015 [cited 2017 out. 26]; 21:127. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4546722/>
3. Prece J, Rogers Y, Sharp H. Design de interação: além da interação Homem-Computador. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
4. Ministério da Saúde (BR). Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Trata de pesquisas e testes em seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
5. Smaniotto PHS, Dalli R, Carvalho VF, Ferreira MC. Tratamento clínico das feridas-curativos. *Revista de Medicina* [Internet]. 2010 [cited 2017 out. 26]; 89(3-4):137-141. Available from: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/46287>
6. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Cartilha para tratamento de emergência das queimaduras. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. (Série F. Comunicação e Educação em Saúde).
7. Wounds International. Best Practice Guidelines: effective skin and wound management of noncomplex burns. [Internet]. Wounds International, 2014 [cited 2020 jan. 16]. Available from: <https://www.woundsinternational.com/resources/details/best-practice-guidelines-effective-skin-and-wound-management-in-non-complex-burns>
8. Connolly S. Clinical practice guidelines: burn patient management. ACI Statewide Burn Injury Service. Chatswood, NSW, Australia: NSW Agency for Clinical Innovation, 2014.
9. Preece J, Rogers Y, Sharp H. Design de interação: além da interação Homem-Computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.
10. Uddin M, Allen R, Huynh N, Vidal JM, Taaffe KM, Fredendall LD et al. Assessing operating room turnover time via the use of mobile application. *mHealth* 2018 [cited 2020 jan. 16]; 4(12): 1-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29963557>.
11. Janda M, Horsham C, Koh U, Gillespie N, Loescher LJ, Vagenas D, et al. Redesigning Skin Cancer Early Detection and Care Using a New Mobile Health Application: Protocol of the SKIN Research Project, a Randomised Controlled Trial. *Dermatology* 2019 [cited 2020 jan. 16]; 235: 11-18. Available from: <https://www.karger.com/Article/Pdf/493729>
12. Koh U, Horsham C, Soyer HP, Loescher LJ, Gillespie N, Vagenas D et al. Consumer Acceptance and Expectations of a Mobile Health Application to Photograph Skin Lesions for Early Detection of Melanoma. *Dermatology* 2019; [cited 2020 jan. 16] 235:4-10. Available from: <https://www.karger.com/Article/Pdf/493728>
13. Mello G, Erdmann A, Magalhães A. SEPSISCARE: avaliação de aplicativo móvel no cuidado de enfermagem ao paciente com sepse. *Cogitare Enferm*, 2018 [cited 2020 jan. 16]; 2(23). Available from: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i1.52283>
14. Lima PME, Almeida AOA, Bezerra EP, Carneiro EP, Andrade FMR, Gubert FA. Identificação dos conhecimentos de mães na prevenção de acidentes domésticos com crianças da primeira infância. *Enferm foco*, 2018 [cited 2019 ago. 16]; 9(4): 77-80. Available from: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/1273/483>.
15. Camaran DS, Marcuzzo D, Pilecco JC, Dall'Asta A, Colomé J, Backes, DS. Atendimento às vítimas e sobreviventes da tragédia kiss: potencialidade e fragilidade da rede de saúde. *Enferm em foco*, 2017 [cited 2019 ago. 16]; 8(2): 62-66. Available from: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/1226/387>.