GASOAPP: Aprimorando o processo de ensino através da implementação de um aplicativo para dispositivos móveis

GASOAPP: Improving the education process through the implementation of an application for mobile devices

DOI: 10.46919/archv1n4-002

Recebimento dos originais: 10/05/2020

Aceitação para publicação: 30/06/2020

Bruno Victor de Oliveira Baptista

Enfermeiro pela Universidade Castelo Branco (UCB)

Instituição: Instituto Universalis (Pós-graduação em medicina tradicional chinesa)

Endereço: Rua Conde Lage, 44 sala 206 – Glória – Rio de Janeiro – RJ, Brasil

E-mail: esc360360@gmail.com

Daniel Ribeiro Soares de Souza

Mestre em saúde e tecnologia no espaço hospitalar pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro

Endereço: Rua professor Rodolpho Paulo Rocco, 255 sala 5 E-31 – Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ, Brasil

E-mail: danielribeiroenf@hotmail.com

Yasmine Lima Vianna Gomes

Enfermeira pela Universidade Castelo Branco (UCB)

Instituição: Universidade Castelo Branco (pós-graduação em Enfermagem intensiva cardiovascular e hemodinâmica)

Endereço: Avenida Santa Cruz, 1631- Realengo - Rio de Janeiro – RJ, Brasil

E-mail: yasminevianna@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivo: Descrever a construção de um aplicativo digital que viabiliza informações fundamentais voltadas à interpretação gasométrica direcionada a acadêmicos de enfermagem e enfermeiros. **Métodos:** Estudo exploratório de desenvolvimento experimental de um protótipo composto de três fases. A fase 1 incorreu de análise do conteúdo por base de revisão integrativa, na fase 2 transcorreu a construção do protótipo através de um sistema online de elaboração de aplicativos e por último, a fase 3 que sucedeu a avaliação de usabilidade aplicada pelo questionário MATcH, desenvolvido por um grupo qualificado em software da Universidade Federal de Santa Catarina (GQS/UFSC). **Resultado:** Delimitação do conteúdo proposto no aplicativo a partir da revisão sistemática, a engenharia possibilitou a projeção do programa, demonstrando o fluxo de navegação a correlação do conteúdo, a estrutura geral, o desenvolvimento de ícones e os recursos de navegação. Ao final da aplicação do questionário MATcH, ocorreu a validação do protótipo, com pontuação de 63.7, caracterizado como usabilidade muito alta. **Conclusão:** Este estudo revelou que o *gasoapp* é uma ferramenta de suporte dinâmico para formação da educação, estando pronto para ser utilizado como um recurso de pesquisa com informações relevantes à aplicação e análise da gasometria arterial.

Palavras-chave: Educação em enfermagem, Aplicativos Móveis, Gasometria arterial, Unidade de terapia intensiva.

ABSTRACT

Objective: This research aims to describe the construction of a digital application that provides fundamental information for gasometric interpretation directed to nursing students and nurses. **Methods:** Is based on an exploratory study of an experimental development of a prototype composed of three phases. The phase 1 was composed of content analysis based on an integrative review, in the phase 2 the prototype was built through an online application development system and finally the phase 3 that followed the usability evaluation applied by the MATch survey, developed by a group qualified in software of the Federal University of Santa Catarina (GQS/UFSC). **Results:** Delimitation of the content proposed in the application from the systematic review. The engineering made it possible to project the program, demonstrating the flow of navigation content correlation, general structure, icon development and navigation features. At the end of the MATch survey application, the validation of the prototype was carried out, with a score of 63,7 characterized as very high usability. **Conclusion:** This study revealed that the *gasoapp* is a dynamic support tool for education formation, being ready to be used as a research resource with relevant information to the application and analysis of arterial blood gas analysis.

Keywords: Education Nursing, Mobile Applications

1 INTRODUÇÃO

Este estudo aborda a etapa experimental na criação de um aplicativo educacional que versa os parâmetros e a técnica da gasometria arterial.

Nos últimos anos a compreensão de que o professor não é o único portador do saber, conduziu transformações no processo de ensino, utilizando recursos de aprendizagens participativas e ativas, ampliando a autonomia do estudante, através principalmente das tecnologias digitais. ⁽¹⁾

Os dispositivos digitais, buscam propiciar a diminuição da ocorrência de erros, e viabilizar a segurança de vários procedimentos, sendo de grande contribuição no método de ensino-aprendizagem, seu vocabulário e sua conexão digital são parte da educação atual, concebendo um novo modelo de ensino na universidade. ⁽²⁾

Nas últimas cinco décadas o *e-Learning* (aprendizado eletrônico), vem gradualmente sendo utilizado no ensino da área da saúde, tendo o progresso da tecnologia possibilitado a adesão de várias ferramentas educativas através do *mobile Learning*, que por intermédio de um dispositivo móvel (como *smartphones*, *tablets*, *laptops*) permitem a interação com informações digitais.⁽³⁾ A inserção das tecnologias digitais no âmbito de ensino, moldadas às exigências atuais de ensino-aprendizagem demonstra a inovação nos métodos educacionais. A adaptação da enfermagem a essa nova estrutura de ensino tem provado que a interatividade aprimora o sistema de aprendizagem. ⁽¹⁾

As faculdades de enfermagem apresentaram maior interesse na utilização de tecnologias digitais em seus métodos de ensino, devido à expansão dos aparelhos móveis, considerando que os cuidados de

saúde vigente ressaltam a qualidade no atendimento através de bases científicas, e as tecnologias digitais podem ser apontadas como propícias para rápida obtenção de informações de saúde revisadas.⁽⁴⁾

O contínuo uso das TICs (tecnologias da informação e comunicação) na área da enfermagem possibilita ampliar a segurança na continuação do cuidado, ao prover obtenção de conhecimentos e capacidade cognitiva para a execução do processo de enfermagem,⁽¹⁾ visto que, os aplicativos presumivelmente são ideais na viabilização de ações fáceis e competentes. Inclusive, há uma atenção de agências governamentais, empresas comerciais e organizações de saúde pública voltado para o uso dos aplicativos como instrumento na transformação dos hábitos de saúde, devido a plausíveis inferências efetivas dos aplicativos na saúde pública.⁽⁵⁾

De acordo com o modelo ARCS (atenção, relevância, confiança e satisfação), incentivar o interesse dos alunos, aperfeiçoa a construção educacional.⁽⁶⁾ O Software para aplicações móveis, denominadas App's (aplicativo), impulsiona o interesse dos clientes, sendo uma ferramenta de pesquisa fidedigna que simplifica e acelera o atendimento. No entanto, para a eficácia dessa proposta, é fundamental que seu nível de usabilidade e credibilidade seja elevado.⁽¹⁾

A interferência favorável da mídia digital na prática profissional, a capacidade de adquirir conhecimento além da universidade, e a maior interação dos acadêmicos entre si e com o professor, são alguns itens promissores evidenciados em um estudo realizado em São Paulo com alunos do primeiro semestre de enfermagem referente à introdução das tecnologias educacionais para integralizar a formação do enfermeiro.⁽¹⁾

Outro estudo realizado na Etiópia destacou que o conhecimento limitado dos alunos, referente aos equipamentos tecnológicos, é o maior impedimento à efetuação das tecnologias digitais na graduação, podendo ocasionar maior relutância na aplicação desses recursos e prejudicar a otimização do conhecimento.⁽²⁾ Posto que, a inovação de métodos que auxiliem no aprimoramento da competência dos estudantes de enfermagem tornou-se um componente importante na educação.⁽⁶⁾

Segundo as literaturas, os pacientes e profissionais têm predileção pelo uso das tecnologias digitais, e sustentam, que o conhecimento exibido pelas mídias é mais interativo, despertando melhor o interesse dos acadêmicos que não querem ler longos textos.⁽⁷⁾ Corroborando que o manuseio dos aplicativos como meio de pesquisa tem uma equivalência de 45% a 85% frente a revistas e livros pelos profissionais de saúde.⁽¹⁾

Diante do exposto, é importante a disponibilização de recursos aos alunos que os conduza para as variadas situações de prática que ocorrem nas unidades de saúde, através da produção de uma ferramenta digital como o aplicativo.⁽¹⁾ Uma vez que o App pode obter uma interferência vantajosa na saúde pública se obtiver uma alta abrangência da população, mesmo que seu benefício disponibilizado à saúde seja pequeno.⁽⁵⁾

Logo, a pesquisa busca viabilizar a criação de um protótipo para aplicativo móvel, sendo o primeiro passo para elaboração de um App,⁽⁸⁾ o referido produto busca proporcionar conhecimentos no que tange à gasometria arterial (GA) aos acadêmicos de enfermagem e enfermeiros que busquem informações para contribuir no aprimoramento educacional e profissional. Como questão norteadora deste estudo surge da premissa: Como criar um aplicativo que seja inovador e propicie informações relevantes e fidedignas à educação acadêmica e profissional sobre o tema gasometria arterial?

Baseado neste contexto, o interesse no assunto ocorreu devido à seriedade do tema de GA e a importância do acadêmico ou profissional de estar apto para realizar este exame e compreender seus parâmetros de modo que o paciente não corra riscos. Logo, surgiu o interesse de auxiliar no conhecimento desta temática expondo conhecimentos e elaborando um método de ensino atual para melhor acessibilidade e compreensão das informações disponibilizadas.

Saber interpretar os valores de concentração de gases presentes no sangue é fundamental para os enfermeiros e outros profissionais da área da saúde, já que este identifica as alterações nos parâmetros respiratórios facilitando possíveis diagnósticos, sendo a análise da gasometria essencial aos pacientes em estado grave.⁽⁹⁾

Em vista disso, a análise precisa da GA propicia a identificação de prováveis diagnósticos, dessa forma faz-se necessário a competência do enfermeiro nos conhecimentos dos parâmetros da GA, objetivando a eficácia da análise gasométrica.

Esta pesquisa, após a elaboração de um aplicativo sobre GA tem o objetivo de facilitar o conhecimento sobre parâmetros e técnicas para os acadêmicos e profissionais de enfermagem, assim como para as demais áreas de saúde, contribuindo na redução de erros e melhora na eficácia da análise com resultados rápidos e precisos auxiliando nos diagnósticos de inúmeras patologias, proporcionando assim um atendimento mais qualificado.

A contribuição para o ensino surge do princípio de que o aplicativo será de fácil acesso e poderá esclarecer dúvidas decorrentes ao tema da GA. Pretende-se com essa pesquisa, publicá-la para incentivar o aprimoramento do enfermeiro frente à análise gasométrica, fornecendo acesso para novas pesquisas sobre o tema descrito.

2 OBJETIVO

Construir um protótipo de aplicativo para celular que aprimore a educação do usuário em gasometria arterial, identificando e sintetizando elementos fundamentais para a composição textual do aplicativo educacional voltado para interpretação gasométrica, e mensurar a aplicabilidade e funcionalidade do aplicativo através de um questionário eletrônico validado.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo exploratório de desenvolvimento experimental de um protótipo, desenvolvido nas plataformas Android e iOS. O referido projeto será desenvolvido em três partes, sendo assim subdivididas:

A) Fase 1: Análise de conteúdo com base em uma revisão integrativa elaborada através de artigos extraídos das bases de dados: PUBMED; BIREME; LILACS e biblioteca virtual SciELO segundo os descritores: Educação em enfermagem/Education, Nursing, Aplicativos Móveis/ Mobile Applications, Gasometria arterial/Arterial blood gas, Unidade de terapia intensiva/Intensive Care Units.

B) Fase 2: Construção do protótipo: Para o desenvolvimento do aplicativo, será realizada a construção pelos autores, através do sistema online de elaboração de aplicativos denominado "Fábrica de Aplicativos", disponível na web pelo endereço eletrônico www.fabricadeaplicativos.com.br

C) Fase 3: Avaliação de usabilidade: Após a construção primária do protótipo, será aplicado o questionário MATCH®, desenvolvido pelo grupo de qualidade em software da Universidade Federal de Santa Catarina (GQS/UFSC).

O instrumento citado anteriormente refere-se a uma escala de usabilidade de aplicações de telefones com *touch-screen* através de uma única pontuação, sendo desenvolvido em duas etapas. ⁽¹⁰⁾

4 RESULTADOS

Fase 1: Revisão integrativa

Para avaliar o nível de evidências dos artigos foi utilizado um fluxograma prisma para auxiliar na escolha dos artigos com maior relevância. Apresentando como critério de inclusão na pesquisa, artigos publicados entre os anos de 2013 – 2018, disponíveis com seu conteúdo na íntegra nas plataformas pesquisadas, os artigos deverão conter educação em enfermagem, abordando o assunto de tecnologias digitais. Os artigos pesquisados deverão estar nos idiomas português, inglês ou espanhol.

Os critérios de exclusão da pesquisa serão artigos não relacionados a tecnologias digitais, ou artigos com não enquadrados durante a utilização do fluxograma prisma.

O fluxograma de Prisma (figura 1) mostra o caminho percorrido para a seleção das publicações.

Figura 1. Fluxograma da seleção das publicações para a revisão integrativa, baseado no modelo PRISMA, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2017.

Elaborado pelos autores

Fase 2: Construção do protótipo

A seguinte fase do projeto embasou-se na construção de um protótipo de aplicativo móvel *smartphone*.

Atividade 2: Formulação e Planejamento

O estudo pretende instruir acadêmicos e profissionais da área da saúde, visando a área da enfermagem, contribuindo na formação do conhecimento, ao disponibilizar conteúdos com bases científicas, onde os usuários poderão testar seus estudos através do questionário referente à gasometria arterial mediante o uso aplicativo.

As despesas do processo de construção do aplicativo foram custeados pelos autores, portanto optou-se por escolher de uma plataforma que ofertasse baixo custo para a elaboração do produto.

Foi contratado o serviço para publicação na App Store (loja virtual para *downloads* de aplicativos com sistema operacional *Android* e *iOs*), após elaboração final do protótipo.

Atividade 3: Análise

Para utilização das funcionalidades dispostas no produto, é necessário ao usuário o domínio básico de tecnologia de celulares, possuir um produto *smartphone* com sistema operacional Android ou iOS, além de conhecer as principais funções dos aplicativos móveis (acessar abas, utilizar ferramentas de busca, retornar ao conteúdo inicial, utilização de atalhos, etc.)

A base da construção textual procedeu de artigos científicos referentes ao assunto. Os materiais selecionados estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1. Etapa do conteúdo da gasometria arterial e referência bibliográfica utilizada

Etapa	Referência	Periódico	Descrição	Ano	Nível de Evidência
O que é gasometria? e Função da gasometria	Soler VM, Sampaio R, Gomes MR. Gasometria arterial - evidências para o cuidado de enfermagem	Revista cuidArte enfermagem de São Paulo	Descreve o conceito de gasometria arterial e sua função.	2012	III
Parâmetros	Viana RAPP, Whitaker IY. Enfermagem em terapia intensiva: práticas e vivências	Livro de enfermagem em terapia intensiva	Descreve os parâmetros dos gases presentes no sangue.	2011	IV
Distúrbio Acidobásico	Grossman S, Porth CM. Porth Fisiopatologia. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.	Livro Porth Fisiopatologia	Descreve os distúrbios que ocorrem sangue arterial, seus sinais, sintomas, e mecanismos compensatórios.	2016	II
Coleta	SBPCML	Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial	Descreve o procedimento da punção arterial.	2014	II
Material para coleta	Carmagnani MIS, Fakihi FT, Canteras LMS, Tereran NP, Carneiro IA. Procedimentos de Enfermagem guia prático. 2. ed. Rio de Janeiro	Procedimentos de Enfermagem guia prático	Descreve o material necessário para realizar a coleta da gasometria arterial.	2017	II
COFEN	BRASIL. RESOLUÇÃO COFEN Nº 390/2011	Conselho federal de enfermagem	Normatiza a execução, pelo enfermeiro, da punção arterial monitorização de pressão arterial.	2011	

Elaborado pelos autores

Atividade 4: Engenharia

Os resultados dessa fase foram reunidos em quatro tópicos, sendo distribuídos em: disposição do conteúdo, estrutura geral, desenvolvimento de ícones e recursos de navegação.

Storyboard e disposição do conteúdo

O storyboard de um aplicativo é um método aplicado para possibilitar a demonstração do fluxo de navegação e correlação do conteúdo, detalhando o programa e a interação com o usuário. ⁽¹²⁾

O conteúdo foi disposto por 7 telas principais, seguido de 14 abas secundárias seguindo a demanda didática de cada tema. A diagramação do *app* está descrita na figura 2.

Figura 2. Diagrama de uso do protótipo *Gasoap*

Elaborado pelos autores

- Legenda**
Verde: Tela de abertura
Verde claro: Tela principal
Azul: Botões principais
Salmão: Abas principais

Estrutura Geral

Para acesso à versão beta (versão de teste), o usuário deverá realizar o download nas *app store* referente ao seu sistema operacional (iOS ou Android) ou utilizar do *webapp* através do navegador do seu celular no sítio eletrônico *app.vc/Gasoapp*.

O ícone de identificação, assim como a tela de abertura (figuras 3 e 4) seguem o mesmo padrão visual, tendo o plano de fundo da cor verde, escolhido por ser associada com a cor da enfermagem. O logo foi constituído pelos autores, possuindo a imagem dos pulmões na cor vermelha. Com a inscrição do nome do aplicativo "Gasoapp".

Figura 3. Print Screen do ícone do aplicativo

Elaborado pelos autores

Figura 4. Print screen da tela de abertura do aplicativo

Elaborado pelos autores

Após a tela de abertura encontra-se o menu inicial (figura 5), com sete botões divididos conforme os temas principais da gasometria arterial.

Figura 5. Print screen do menu inicial

Elaborado pelos autores

A seção nomeada "Gasometria arterial" é composta por duas abas secundárias, sendo ordenado: O que é GA? e Função da GA, cada aba possui informações conceituais referentes a gasometria arterial e sua relevância (figura 6).

Figura 6. Print screen da opção "Gasometria arterial"

Elaborado pelos autores

A opção posterior, nomeada "Parâmetros" possui uma aba secundária que refere os valores referenciais dos parâmetros considerados normais dentro de uma GA (figura 7).

Figura 7. Print screen da opção "Parâmetros"

Elaborado pelos autores

A seção "Distúrbios AcidoBásico" (figura 8) é subdividida em quatro abas consecutivas dispostas em: equilíbrio acidobásico, acidose respiratória, acidose metabólica, alcalose respiratória, alcalose metabólica, distúrbio acidobásico misto, mecanismos compensatórios. Apresenta conceitos, valores e distúrbios causados pela alteração dos parâmetros da GA.

Figura 8. Print screen da opção "Distúrbio acidobásico"

Elaborado pelos autores

A opção denominada "Coleta" dispõe de quatro seções consecutivas apresentadas em: Procedimento, Teste de Allen, Escolha da artéria e Material. Contém informações necessárias para a realização da punção arterial e o material utilizado no processo (figura 9)

Figura 9. Print screen da opção "Coleta"

Elaborado pelos autores

O botão COFEN discorre da resolução RESOLUÇÃO COFEN Nº 390/2011 que normatiza a execução, pelo enfermeiro, da punção arterial tanto para fins de gasometria como para monitorização de pressão arterial invasiva (figura 10).

Figura 10. Print screen da opção "COFEN"

Elaborado pelos autores

O botão "vídeos" (figura 11) é utilizado como instrumento para visualização de vídeos para auxiliar na compreensão das informações fornecidas referente à gasometria arterial. Estudos declaram que ensinamentos através de vídeos melhoram o entendimento nos procedimentos.⁽⁷⁾

Figura 11. Print screen da opção "vídeos"

Elaborado pelos autores

A seção referente ao "Questionário" (figura 12) disponibiliza aos usuários testar seus conhecimentos através de um questionário com perguntas e respostas relacionado ao conteúdo de gasometria arterial.

Figura 12. Print screen da opção "Questionário"

Elaborado pelos autores

Desenvolvimento de ícones

Os ícones foram determinados de maneira que se pudesse identificar os elementos descritos através das imagens. Deste modo preenche-se o critério "reconhecer em vez de lembrar" definido por Nielsen (1993). Exemplos de ícones utilizados no protótipo estão dispostos na figura 13.

Figura 13. Exemplos de ícones utilizados no protótipo

Elaborado pelos autores

Recursos de Navegação

Por se tratar de um protótipo elaborado para dispositivos móveis, suas funcionalidades estão desenvolvidas por touchscreen, através de ações do "toque" e rolagem" para acesso ao conteúdo, assim como ferramentas de acesso rápido que permitem a "liberdade e controle do usuário".

Figura 14. Exemplos dos recursos de acesso rápido

Elaborado pelos autores

Fase 3: Avaliação de usabilidade

O questionário Match elaborado pelo grupo de qualidade em software da Universidade Federal de Santa Catarina foi aplicado para a avaliação da usabilidade do protótipo (GQS/UFSC)

O questionário é composto de 48 questões, divididas não proporcionalmente, seguindo as dez heurísticas de Nielsen para avaliação de usabilidade. Cada questão tem como alternativas as opções "SIM", "NÃO" e "NÃO SE APLICA". Ao término do preenchimento pelo desenvolvedor, os aplicativos são classificados, seguindo os grupos:

- a) usabilidade muito baixa: até 30 pontos;
- b) usabilidade baixa: 30-40 pontos;
- c) usabilidade razoável: 40-50 pontos;
- d) usabilidade alta: 50-60 pontos;
- e) usabilidade muito alta: acima de 60 pontos.

A validação da versão beta (versão de teste) do protótipo ocorreu em 13 de 06 de 2018, tendo concluído as fases de estruturação de funcionalidades do aplicativo. O exposto instrumento de avaliação é disponibilizado online no endereço eletrônico <http://match.inf.ufsc.br:90/>. A análise foi realizada pelos próprios autores.

Ao final da avaliação obteve-se a pontuação de 63,7 Pontos, caracterizada como usabilidade muito alta.

Figura 15. Resultado da avaliação de usabilidade Match

Fonte: <http://match.inf.ufsc.br:90/resultado.php>

5 CONCLUSÃO

Considerando que a tecnologia digital nas universidades é cada vez mais utilizada como complemento para aprimorar o conhecimento e que a pesquisa de informações por meio deste recurso

desperta o interesse não só de acadêmicos, mas também dos profissionais de saúde, é imperativa a necessidade de inovação nos métodos de ensino, por intermédio de recursos interativos e dinâmicos.

De acordo com os exemplos citados no estudo, os aplicativos têm obtido resultados positivos, no sistema educativo, visto que seu uso, através de dispositivos de bolso, possibilita sua condução para diversos locais, inclusive ambientes de trabalho, permitindo que profissionais da saúde tenham facilidade de acesso às informações relevantes para o cuidado integral do paciente.

Portanto, conforme a pontuação do questionário MATcH, o *gasoapp*, possui usabilidade necessária para ser um instrumento de auxílio à educação acadêmica e profissional tendo potencial para colaborar na formação de profissionais mais qualificados no mercado de trabalho.

Posteriormente um novo estudo será realizado, para que seja avaliado a funcionalidade do aplicativo de acordo com o parecer dos usuários.

REFERÊNCIAS

1. Pereira FGF, Silva DV, Sousa LMO, Frota NM. Construção de um aplicativo digital para o ensino de sinais vitais. *Rev Gaúcha Enferm.* 2016 jun;37(2):e59015. Doi :<http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2016.02.59015>.
2. Pereira FGF, Caetano JÁ, Frota NM, Silva MG. Use of digital applications in the medicament calculation education for nursing. *Research Education Nursing.* 2016; 34(2): 297-304. DOI: 10.17533/udea.iee.v34n2a09
3. Krishnasamy C, Ong SY, Yock Y, Lim I, Rees R, Car J. Factors influencing the implementation, adoption, use, sustainability and scalability of mLearning for medical and nursing education: a systematic review protocol *Syst Rev.* 2016 Oct 19;5(1):178.
4. Lee H, Min H, Oh SM, Shim K. Mobile Technology in Undergraduate Nursing Education: A Systematic Review. *Healthc Inform Res.* 2018 Apr;24(2):97-108. <https://doi.org/10.4258/hir.2018.24.2.97>.
5. Zhao J, Freeman B, Li M. Can Mobile Phone Apps Influence People's Health Behavior Change? An Evidence Review. Eysenbach G, ed. *Journal of Medical Internet Research.* 2016;18(11):e287. doi:10.2196/jmir.5692
6. Kim H, Suh EE. The Effects of an Interactive Nursing Skills Mobile Application on Nursing Students' Knowledge, Self-efficacy, and Skills Performance: A Randomized Controlled Trial *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci).* 2018 Mar;12(1):17-25. doi: 10.1016/j.anr.2018.01.001. Epub 2018 Jan 12. PMID:29463484
7. Velasco HF, Cabral CZ, Pinheiro PP, Azambuja RC, Vitola LS, Costa MR, et al. Use of digital media for the education of health professionals in the treatment of childhood asthma. *J Pediatr (Rio J).* 2015;91:183-8.
8. Lavaissiéri P, Melo PED. Protótipo de aplicativo para terapia vocal: análise por pares. *CoDAS* 2017;29(1):e20150300 DOI: 10.1590/2317-1782/20172015300
9. Kaufman DA. Interpretation of arterial blood gases (ABGs). *ATS. American association for respiratory care.*
10. Rosa JM, Veras M. Avaliação heurística de usabilidade em jornais online: estudo de caso em dois sites. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.18, n.1, p.138-157, jan./mar. 2013.
11. Galvão ECF. Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2012.