

Construção e validação de aplicativo móvel para o desenvolvimento de histórico e diagnóstico de enfermagem

Construction and validation of a mobile application for development of nursing history and diagnosis
Construcción y validación de aplicación móvil para desarrollo de historia clínica y diagnóstico de enfermería

Evandro Bernardino Mendes de Melo¹

ORCID: 0000-0002-1772-3083

Cândida Caniçali Primo¹

ORCID: 0000-0001-5141-2898

Walckiria Garcia Romero¹

ORCID: 0000-0002-1365-4797

Hugo Cristo Sant'Anna¹

ORCID: 0000-0003-4890-6728

Carlos Alberto da Cruz Sequeira¹

ORCID: 0000-0002-5620-3478

Eliane de Fátima Almeida Lima¹

ORCID: 0000-0001-5128-3715

Mirian Fioresi¹

ORCID: 0000-0002-8560-4385

¹Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, Espírito Santo, Brasil.

¹Escola Superior de Enfermagem do Porto. Porto, Portugal.

Como citar este artigo:

Melo EBM, Primo CC, Romero WG, Sant'Anna HC, Sequeira CAC, Lima EFA, et al. Construction and validation of a mobile application for development of nursing history and diagnosis. Rev Bras Enferm. 2020;73(Suppl 6):e20190674. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0674>

Autor Correspondente:

Evandro Bernardino Mendes de Melo
E-mail: evandromendes20@yahoo.com.br



EDITOR CHEFE: Antonio José de Almeida Filho
EDITOR ASSOCIADO: Marcos Brandão

Submissão: 13-12-2019 **Aprovação:** 10-06-2020

RESUMO

Objetivos: descrever o processo de construção e validação de um aplicativo móvel para o desenvolvimento de histórico e diagnóstico de enfermagem. **Métodos:** estudo metodológico desenvolvido em 2018, em três etapas: elaboração do conteúdo, com base nas categorias das Necessidades Humanas Básicas e nos diagnósticos de enfermagem; avaliação do conteúdo por nove juízes enfermeiros com cálculo do índice de validade de conteúdo; e construção do aplicativo, que incluiu a definição dos requisitos, mapa conceitual, alternativas de implementação e prototipagem, testes e implementação. **Resultados:** o aplicativo ficou organizado em seções: Necessidades Humanas Básicas agrupadas, Exames dos pares cranianos, Escalas de avaliação clínica e Exames complementares. Duas foram readequadas conforme sugestão dos juízes. **Considerações Finais:** é o primeiro aplicativo produzido no Brasil pautado nas categorias de Necessidades Humanas Básicas que possibilita o acesso rápido a informações, conceitos e nomenclaturas típicas da semiologia, registro de dados clínicos e definição de diagnósticos de enfermagem.

Descritores: Exame Físico; Aplicativos Móveis; Smartphone; Tecnologia Educacional; Processo de Enfermagem.

ABSTRACT

Objectives: to describe the construction and validation process for a mobile application for development of the nursing history and diagnosis. **Methods:** methodological study conducted in 2018 in three stages: content creation, based on the Basic Human Needs categories and nursing diagnoses; content assessment by nine nursing judges, with calculation of the content validity index; and construction of the application, which included definition of the requirements, a conceptual map, implementation and prototyping options, tests and implementation. **Results:** the application was organized by sections: Grouped Basic Human Needs, Cranial pair tests, Clinical assessment scales and Additional tests. Two section were adjusted according to the judges' suggestions. **Final Considerations:** it is the first application produced in Brazil based on the Basic Human Need categories, which enables quick access to information, concepts and typical nomenclatures of semiology, recording of clinical data and definition of nursing diagnoses.

Descriptors: Physical Examination; Mobile Applications; Smartphone; Educational Technology; Nursing Process; Nursing Informatics.

RESUMEN

Objetivo: describir el proceso de construcción y validación de una aplicación para desarrollar la historia clínica y diagnósticos de enfermería. **Métodos:** estudio metodológico realizado en 2018 en tres etapas: elaboración de contenido, basado en categorías de Necesidades Básicas Humanas y diagnósticos de enfermería; contenido observado por nueve enfermeros evaluadores, con cálculo de índice de validez de contenido; construcción de aplicación, incluyendo definición de requisitos, mapa conceptual, alternativas de implementación y pruebas piloto, testeos, implementación. **Resultados:** se establecieron secciones en la aplicación: Necesidades Básicas Humanas agrupadas, Exámenes de los pares craneales, Escalas de evaluación clínica y Exámenes complementarios. Dos de ellas, reconvertidas por solicitud de los evaluadores. **Consideraciones Finales:** primera aplicación programada en Brasil para las categorías de Necesidades Básicas Humanas que permite rápido acceso a información conceptos y nomenclatura propia de la semiología, registro de datos clínicos y definición de diagnósticos de enfermería.

Descriptor: Examen Físico; Aplicaciones Móviles; Teléfono Inteligente; Tecnología Educacional; Proceso de Enfermería; Informática Aplicada a la Enfermería.

INTRODUÇÃO

O aprimoramento técnico e científico acerca do Processo de Enfermagem (PE) é uma necessidade permanente entre estudantes e enfermeiros, pois trata-se do instrumento metodológico que orienta o cuidado e a documentação da prática profissional⁽¹⁻²⁾. O PE é composto pelas etapas de coleta de dados ou histórico, que compreende a entrevista e o exame físico; diagnóstico; planejamento; implementação e avaliação de enfermagem⁽²⁻⁴⁾.

O PE precisa estar fundamentado em um referencial teórico que direcione, de forma segura e científica, a prática profissional⁽²⁾. No Brasil, um dos referenciais mais conhecido e aplicado é a Teoria das Necessidades Humanas Básicas (NHB) de Wanda Horta, que permite uma visão holística do paciente e reforça a importância do cuidado ao ser humano em suas necessidades psicobiológicas, psicossociais e psicoespirituais^(2,5). As NHBs podem ser associadas aos problemas de enfermagem encontrados durante o exame clínico, os quais podem servir de dados para seleção dos diagnósticos de enfermagem descritos por taxonomias, como a da NANDA Internacional (NANDA-I)^(4,5).

Não obstante a importância do exame físico, percebe-se, nas instituições de saúde, que ele não é realizado em sua totalidade, de forma sistemática, por estudantes e enfermeiros. Estudos apontam que a falta de habilidade teórico-prática, a existência de lacunas no processo de ensino-aprendizagem, o esquecimento do suporte teórico e a dificuldade de aprender a codificação típica da área da saúde estão entre os principais fatores que dificultam a sua realização, impactando a operacionalização do PE, essencial para cientificidade e visibilidade da profissão^(2,7-11).

Nesse contexto, estimula-se o desenvolvimento de novas formas de ensino que facilitem e instiguem o educando a aprender e aplicar os conhecimentos na prática, como as tecnologias educacionais⁽¹¹⁾. Entre elas, os aplicativos de dispositivos móveis se destacam pela quebra da limitação da mobilidade, uma vez que o *smartphone* é como um computador de bolso que pode acompanhar seu usuário 24 horas por dia. Essa qualidade é fundamental para recursos empregados na assistência à saúde^(8,12), incluindo os que subsidiam o desenvolvimento do PE.

Ao se buscarem aplicativos de enfermagem nas lojas virtuais, Google Play Store e Apple Store, não foi encontrada uma "ferramenta" voltada para o exame clínico no adulto que utilizasse taxonomia de enfermagem em sua organização. Assim, este estudo foi desenvolvido, assumindo como premissa a importância da entrevista e do exame físico para a assistência, uma vez que permitem ao estudante e ao enfermeiro realizar o levantamento de dados, subjetivos e objetivos, do paciente e, a partir destes, selecionar as necessidades que requerem cuidados de enfermagem e os diagnósticos representativos por meio do raciocínio e julgamento clínico.

OBJETIVOS

Descrever o processo de construção e validação de um aplicativo móvel para o desenvolvimento de histórico e diagnóstico de enfermagem.

MÉTODOS

Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFES, sob CAAE número 69927917.6.0000.5060, sendo aprovado em 02 de agosto de 2017, sob o Parecer 2.199.211.

Tipo de estudo

Estudo metodológico desenvolvido no período de junho a agosto de 2018. Para a produção do relatório de pesquisa, observaram-se as *Standards for Reporting Qualitative Research (SRQR)*⁽¹³⁾.

Procedimentos metodológicos

O estudo foi desenvolvido com base no método do *Design Centrado no Usuário*, conforme a norma ABNT ISO/TR 16982:2014⁽¹⁴⁾, em três etapas: 1) Elaboração do conteúdo; 2) Avaliação do conteúdo; e 3) Construção do aplicativo.

Cenário do estudo

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES.

Fonte, coleta e organização dos dados

Na primeira etapa, foram selecionados os conteúdos de interesse comportados pelo aplicativo. Para tanto, com base na experiência dos pesquisadores, foram utilizados artigos e livros textos de enfermagem sobre o exame físico, semiologia, NHB e classificação de diagnósticos de enfermagem da NANDA-I.

Para organização do conteúdo, foi realizado um agrupamento das NHBs de forma a reduzir o número de categorias. Assim, reuniram-se as necessidades que, segundo o julgamento dos pesquisadores, apresentavam conteúdos convergentes e que permitissem a organização do conteúdo do exame físico seguindo uma sequência de avaliação física céfalo-podálica. Na sequência, foram selecionados os principais diagnósticos de enfermagem da NANDA-I que mantinham relação com o conteúdo do exame físico elencado em cada grupo de NHB. Ressalta-se que foram excluídos os diagnósticos voltados para o público infantil, por se tratar de uma tecnologia voltada para o adulto.

Na segunda etapa, buscando o envolvimento ativo dos usuários na elaboração do aplicativo, ocorreu o processo de validação do conteúdo por juízes. Na literatura, não há um padrão estabelecido em relação aos critérios para a definição de um juiz e nem mesmo consenso em relação à quantidade necessária de indivíduos para a etapa de validação⁽¹⁵⁾. Destaca-se, no entanto, a importância da seleção de enfermeiros que possuam experiência clínica e conhecimento teórico do assunto estudado⁽¹⁵⁻¹⁶⁾. Assim, neste trabalho, os juízes foram selecionados a partir dos seguintes critérios de inclusão: ser enfermeiro, com tempo de atuação na profissão de pelo menos dois anos como docente de disciplina de semiologia, ter experiência com o uso da taxonomia NANDA-I e titulação mínima de especialista.

Para o recrutamento, utilizou-se a técnica de bola de neve: partiu-se do convite aos juízes do universo relacional dos pesquisadores, os

quais, por sua vez, indicaram outros enfermeiros para conformarem o painel de avaliadores. Os nove juízes selecionados receberam uma carta-convite, todos foram informados sobre o estudo, garantia de anonimato e possibilidade de retirar-se da pesquisa a qualquer momento e, em concordância, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); receberam também os instrumentos de pesquisa, sendo um de caracterização e outro para a análise dos conteúdos referentes a NHBs, exame físico e títulos Diagnósticos da NANDA-I, que deveriam ser devolvidos em até 15 dias.

O instrumento de caracterização foi composto pelas variáveis sexo, idade, unidade federativa de atuação, titulação, tempo de graduação, tempo de prática docente em semiologia e uso da NANDA-I na prática clínica e/ou docente. No instrumento de avaliação, os conteúdos foram distribuídos na seguinte ordem: agrupamento das NHBs, conteúdo de semiologia, principais achados e diagnósticos da NANDA-I. Foi solicitado aos juízes que avaliassem os conteúdos com base no critério de adequação, devendo-se assinalar uma das seguintes opções: adequado; necessita de adequação; inadequado. Para os itens avaliados como inadequados ou necessitam de adequação, eles poderiam expor a sua justificativa e suas sugestões de modificação e/ou exclusão, e três autores com experiência superior a cinco anos no ensino de semiologia refinaram o conteúdo e estruturaram o conteúdo do aplicativo.

A etapa de construção do aplicativo foi efetivada segundo quatro momentos propostos pelo método do *Design Centrado no Usuário*⁽¹⁴⁾: 1) Definição de requisitos e elaboração do mapa conceitual do aplicativo; 2) Geração das alternativas de implementação e prototipagem; 3) Testes; e 4) Implementação. Diante da especificidade de conhecimento de tecnologias exigida para a concretização do produto desejado, foi realizada uma parceria com as equipes do Laboratório e Observatório de Ontologias Projetuais (LOOP) e do Laboratório de Tecnologias de Enfermagem e Saúde (CuidarTech), ambos da UFES.

Análise dos dados

Cada item do instrumento de avaliação foi pontuado numa escala *Likert* de três pontos, conforme apreciação dos juízes (1 - adequado; 2 - necessita de adequação; 3 - inadequado). Na sequência, para estimativa do grau de concordância entre os juízes, calculou-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC). Segundo a literatura⁽¹⁷⁾, na abrangência de seis ou mais juízes, os itens avaliados devem possuir IVC maior ou igual a 0,79; assim, os itens com IVC inferior a 0,79 foram readequados conforme as sugestões. Os dados foram organizados e analisados em uma planilha eletrônica do programa *Microsoft Office Excel*, versão 2010.

O conteúdo validado pelos juízes foi utilizado como base para a produção textual das telas, corrigida pelo Grupo de Reletores do Departamento de Línguas e Letras e do Programa de Pós-Graduação em Linguística da UFES, e para a elaboração do mapa conceitual do aplicativo.

Com base no mapa conceitual, foram geradas alternativas de implementação e prototipagem, utilizando-se o *Framework Apache Cordova*⁽¹⁸⁾, para as funcionalidades do aplicativo organizado em ciclos de *design* iterativos, tendo em vista a adoção de tecnologias livres e abertas sempre que possível⁽¹⁴⁾. Os testes foram realizados pela equipe do LOOP durante o desenvolvimento do aplicativo, utilizando-se o padrão de usabilidade e as heurísticas desenvolvidas por Nielsen⁽¹⁸⁾ e

Krone⁽¹⁹⁾. Após as correções e adequações, o aplicativo foi submetido ao processo de registro no Instituto de Inovação Tecnológica da UFES.

RESULTADOS

O aplicativo desenvolvido, denominado de CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem, ficou organizado em 17 seções: Instruções gerais; Identificação do paciente; 12 seções referentes às NHBs agrupadas com os conteúdos da entrevista e do exame físico relacionados aos principais títulos diagnósticos da NANDA-I; Exames dos pares cranianos, Escalas de avaliação clínica; e Exames complementares.

A validação de conteúdo do aplicativo foi realizada por nove enfermeiros docentes, com mais de cinco anos de formação e média de idade de 42,4 anos, sendo sete mulheres. Apenas um apresentou a especialização como grau máximo de titulação; os demais eram doutores (n=5) e mestres (n=3). Seis juízes referiram ter entre dois e cinco anos de prática docente na disciplina de semiologia, e os outros três, entre 10 e 36 anos. Todos afirmaram possuir experiência prática clínica e docente no uso dos diagnósticos segundo à taxonomia da NANDA-I.

Das 17 seções avaliadas pelos juízes, apenas duas apresentaram IVC inferior a 0,79. Assim, seus conteúdos foram adequados conforme as sugestões. No item “Instruções gerais”, foi requerido que o termo “profissionais de saúde” fosse substituído por “enfermeiros”, enfatizando o objetivo do aplicativo de auxiliar estudantes de enfermagem e enfermeiros na realização do exame físico. Outra sugestão foi o acréscimo do equipamento rinoscópio na lista de materiais e equipamentos, comumente utilizado para a inspeção das fossas nasais anterior e posterior.

Na seção “Integridade cutaneomucosa, crescimento celular e regulação hormonal”, os juízes sugeriram acrescentar conteúdos referentes à avaliação das unhas em sua forma, configuração, espessura, consistência, superfície e coloração, e aos dispositivos máscara laringea, *port-a-cath* e cateter peridural. Após validação de conteúdo, o aplicativo ficou organizado conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição do conteúdo das seções do aplicativo CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem, organizadas mediante agrupamento das Necessidades Humanas Básicas, Vitória, Espírito Santo, Brasil, 2018

NHB/Seções	Conteúdos relacionados
1. Instruções gerais	Apresenta informações sobre o uso e objetivo do aplicativo; conceito de exame físico; taxonomia da NANDA-I; Wanda Horta e a categorização das Necessidades Humanas Básicas (NHB); materiais, equipamentos e técnicas utilizadas na entrevista e exame físico de enfermagem; e Laboratório de Tecnologias em Enfermagem – CuidarTech.
2. Identificação do paciente	Destinada ao preenchimento das seguintes informações: instituição de saúde; nome do paciente; hora; data; setor; leito; endereço; contato; e-mail; motivo da internação; queixa atual; diagnóstico médico; entrevistado; examinador; estado civil; e observações gerais.
3. Comunicação, cuidado corporal, autoimagem, autoestima e locomoção	Destinada à avaliação da expressão, fâcies, comunicação e locomoção do paciente, preenchimento da escala de queda de Morse e descrição de como o paciente se sente.

Continua

Continuação do Quadro 1

NHB/Seções	Conteúdos relacionados
4. Terapêutica, imunológica, aceitação, aprendizagem, religiosa ou teológica, ética ou filosofia de vida	Destinada ao preenchimento das seguintes informações: medicações utilizadas; vacinas tomadas; alergia a medicamentos e outras substâncias; antecedentes cirúrgicos e clínicos; hospitalizações anteriores; dependência química atual e passada; aceitação do diagnóstico e terapêutica; histórico de doença familiar; nível de instrução; capacidade de aprendizagem de novas palavras e desafios; religiosidade e crenças; e observações do avaliador.
5. Segurança, abrigo, ambiente, espaço, autorrealização, amor, sociabilidade, liberdade, lazer, recreação, atividade física/exercícios, sono e repouso	Destinada ao preenchimento das seguintes informações: moradia; profissão/ocupação; convívio familiar; vínculo social; atividades de lazer; atividades físicas; e qualidade do sono/repouso.
6. Regulação neurológica, orientação no tempo e no espaço, atenção	Destinada à avaliação do nível de consciência (Escala de coma de Glasgow); conteúdo da consciência; orientação; memória recente e remota; ansiedade; tristeza; pensamento; e da coordenação, equilíbrio e sensibilidade, por meio de testes.
7. Regulação térmica, vascular, oxigenação e percepção dolorosa	Destinada à avaliação da temperatura corporal; pulso; respiração; saturação de oxigênio; pressão arterial; e dor (escala da dor).
8. Nutrição, hidratação, regulação hidrossalina e eletrolítica	Destinada à avaliação do peso; altura; índice de massa corpórea; circunferência da cintura, abdominal e quadril; relação cintura-quadril; hábitos alimentares; e balanço hídrico.
9. Integridade cutaneomucosa, crescimento celular e regulação hormonal	Destinada à avaliação do tegumento; presença de drenos e cateteres; risco de lesão (escala de Braden); cabeça; face; pescoço; traqueia; tireoide e linfonodos.
10. Percepção auditiva e visual	Destinada à avaliação do ouvido (simetria, secreção, edema, dor, sinais de inflamação e infecção e membrana timpânica - otoscopia); olhos (sobrancelhas, pálpebras, globo ocular, cílios, conjuntivas, córnea, cristalino, retina, esclera, íris, pupilas e aparelho lacrimal); aplicação dos testes de Rinne, Weber, nervo óptico, exame dos pontos cardeais, reflexo córneo-palpebral, exame de Bobinsk. h.
11. Percepção olfatória e gustativa	Destinada à avaliação do nariz (simetria, pele, corpo estranho, conchas nasais, septo, vibrissas, secreção, textura, estrutura óssea, seio maxilar e frontal, transnomação); boca (integridade, coloração, hidratação, dentes e gengivas, mucosa oral, ductos salivares, palato, úvula, hálito, tonsilas); aplicação dos testes do nervo olfatório, nervos glossofaringeo, trigêmeo, hipoglosso, facial e glossofaringeo.
12. Vascular e oxigenação	Destinada à avaliação do precórdio (circulação colateral, <i>ictus cordis</i> , frêmito, frequência e ritmo de pulso, ausculta cardíaca – bulhas e sopros); pescoço (turgência de jugular, refluxo hepatojugular, carótidas); vascularidade periférica (sinais de insuficiência arterial - dor, pele, hiperemia reflexa dos membros inferiores, pulso, teste de Allen - e de insuficiência venosa - sinal de bandeira, sinal de Homans, sinal de cacifo); tórax (formato, circulação colateral, tipo de respiração, expansão torácica, frêmito tátil, percussão, excursão diafragmática, ruídos respiratórios, ruídos adventícios).

Continua

Continuação do Quadro 1

NHB/Seções	Conteúdos relacionados
13. Motilidade, eliminação e sexualidade	Destinada à avaliação do abdome (formato, simetria, circulação colateral, pele, pulsação, peristaltismo, fígado, macizez esplênica, palpação superficial e profunda, sinal de Blumberg, teste de piparote, sinal de Giordano, baço, aorta); mamas; genitália feminina externa; genital masculino.
14. Locomoção e mecânica corporal	Destinada à avaliação dos membros superiores e inferiores (simetria, circunferência, comprimento, coloração da pele, edema, temperatura, lesões ou deformidades, estrutura óssea e muscular, dor, amplitude de movimentos – articulações do ombro, cotovelos, punhos e mãos, quadril, joelho, tornozelos).
15. Nervos Cranianos	Acesso rápido do usuário aos exames relacionados à função dos 12 pares de nervos cranianos.
16. Escalas	Acesso rápido do usuário às escalas de Braden, Morse, Glasgow e visual analógica de dor.
17. Exames complementares	Destinada ao preenchimento de resultados de exames: raio X, ressonância magnética, eletrocardiograma, ultrassonografia, exames séricos, urinalise, parasitológico, <i>pet scan</i> , tomografia computadorizada, mamografia, <i>doppler</i> vascular, cintilografia, densitometria óssea, cultura (microbiologia) e outros.

A organização textual apresentada no Quadro 1 compôs o conteúdo de cada tela do aplicativo, conforme o mapa conceitual apresentado na Figura 1.

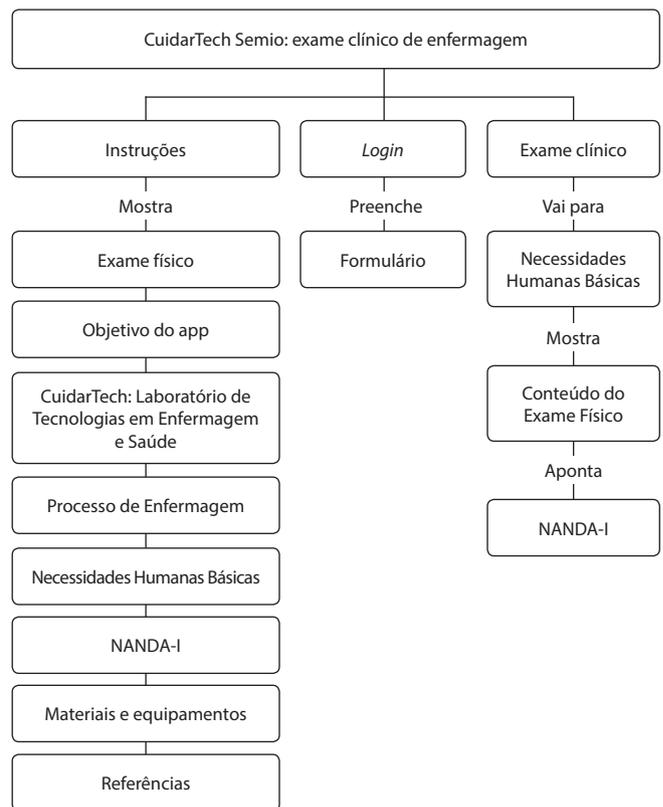


Figura 1 - Mapa conceitual do aplicativo CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem, Vitória, Espírito Santo, Brasil, 2018

Para utilizar o aplicativo, o usuário deverá selecionar uma dentre as seis opções apresentadas no menu da tela inicial: Exame Clínico, Nervos Cranianos, Escalas, Processo de Enfermagem, Objetivo e CuidarTech, e Referências. Ao clicar em Exame Clínico, aparecem as opções Identificação do Paciente e as NHBs. Ao clicar em Identificação do Paciente, surgem os itens de preenchimento para cadastro do paciente; e, ao clicar na opção Iniciar Exame, os dados são gravados automaticamente para posterior consulta. O usuário é, então, direcionado para a tela que apresenta as seções para avaliação do paciente segundo às NHBs, podendo optar por um dos grupamentos de NHB para início do exame clínico (Figura 2).

Ao escolher um grupamento, o usuário preenche os dados solicitados em cada item e, ao final, pode escolher entre ir para o próximo grupamento, retornar para o anterior ou gerar os possíveis diagnósticos de enfermagem da NANDA-I relacionados ao grupamento escolhido. Cabe mencionar que o aplicativo é flexível, permitindo que o usuário prossiga com o processo, mesmo que não preencha algum campo.

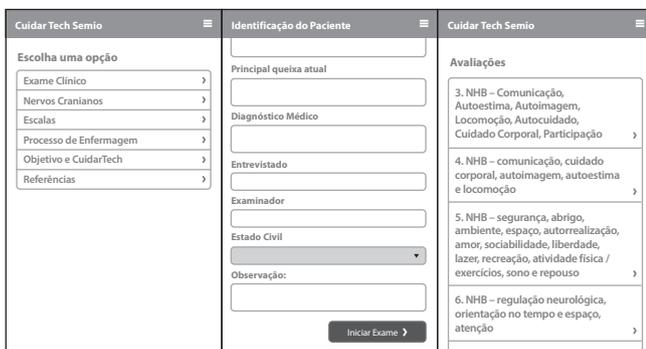


Figura 2 - Tela inicial, tela de identificação do paciente e tela de avaliações dos grupamentos das necessidades humanas básicas do aplicativo CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem, Vitória, Espírito Santo, Brasil, 2018



Figura 3 - Tela Nervos cranianos e Tela Escalas do Aplicativo CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem, Vitória, Espírito Santo, Brasil, 2018

Ao optar pela seção Nervos Cranianos, na tela inicial, abre-se uma nova tela que permite a seleção do nervo que se quer avaliar e, após a seleção, a descrição do exame específico a ser realizado

é exibida. A seção Escalas, quando escolhida, resulta em nova tela listando quatro escalas que podem ser selecionadas, dando acesso aos itens de avaliação que a conformam (Figura 3).

As opções Processo de Enfermagem, Objetivo e CuidarTech, apresentadas na tela inicial, dão acesso a novas telas que listam seus itens correspondentes, os quais, quando selecionados, apresentam seu conteúdo descritivo.

Na fase de teste, os desenvolvedores inspecionaram todo o sistema, utilizando as heurísticas como guia, e não foram detectados problemas. Depois da fase de validação e correções do conteúdo pelos juízes, o aplicativo foi registrado no Instituto de Inovação Tecnológica da UFES.

DISCUSSÃO

Entende-se por tecnologias educacionais o conjunto de recursos tecnológicos desenvolvidos a partir de um método científico, com a finalidade de facilitar o dia a dia das pessoas nos diversos campos do saber⁽²⁰⁾. Na formação em saúde, elas têm sido cada vez mais utilizadas, pois são mediadoras do processo de ensino-aprendizagem, flexibilizam e possibilitam o ensino de forma atemporal e sem limites geográficos, e colaboram com novas propostas de aprendizagem não tradicionais que ultrapassam os limites da aula presencial⁽²¹⁾.

Nesse contexto, destacam-se as tecnologias digitais, em especial os aplicativos móveis cada vez mais presentes no cotidiano de estudantes da saúde e enfermeiros, auxiliando no desenvolvimento de habilidades, raciocínio e julgamento clínicos, dinamização das aulas e mobilização de atitudes para resolução de problemas^(8,21-22).

Pesquisa desenvolvida em 2017 que objetivou descrever a construção de um aplicativo móvel educativo e de *follow up* para pacientes com doença arterial periférica constatou que a tecnologia favoreceu o acompanhamento da evolução da doença e autocuidado dos pacientes, além do monitoramento dos fatores de risco, coparticipação quanto sua própria doença e tratamento, reduzindo custos ao sistema de saúde por meio da adoção de melhores hábitos de vida⁽²³⁾. Outras vantagens do uso de aplicativos móveis em saúde foram descritas por pesquisadores⁽¹⁰⁾ após construir um aplicativo para o ensino dos sinais vitais, entre as quais a facilitação do aprendizado de novas nomenclaturas típicas da área da saúde e o estímulo ao desenvolvimento do raciocínio clínico por meio da tomada de decisão, mediante achados clínicos.

O CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem configura-se como uma inovação tecnológica na saúde, por ser o primeiro aplicativo móvel no Brasil desenvolvido com base nas categorias de NHB propostas por Wanda Horta. Essa afirmação é reforçada pelos resultados de revisão da literatura que, ao analisar as contribuições do uso de tecnologias educacionais digitais no ensino de habilidades de enfermagem, não constataram tecnologias elaboradas que utilizassem categorias de NHB como parte do constructo⁽²⁻²³⁾.

Ratifica-se que, para assegurar maior acurácia à validação de conteúdo da tecnologia proposta, teve-se o cuidado de selecionarem-se juízes com experiência na docência em semiologia e no uso da taxonomia da NANDA-I, tal como indica a literatura⁽¹⁵⁾. Essa etapa foi fundamental para o acréscimo de conteúdos de suma importância para a prática de enfermagem. Um deles foi a inclusão do rinoscópio na lista de materiais e equipamentos, instrumento utilizado para inspeção das fossas nasais anterior e posterior⁽²⁴⁾.

Também foram incluídas informações sobre a avaliação das unhas e os dispositivos máscara laringea, *port-a-cath* e cateter peridural.

As unhas são estruturas anexas da pele e possuem a função de proteger as pontas dos dedos das mãos e dos pés contra traumatismos⁽²⁶⁾. É por meio delas que o enfermeiro detecta importantes achados no exame físico, a exemplo de unhas quebradiças e côncavas que sugerem deficiência de ferro; serrilhadas, roídas e sujas são indicativo de nervosismo e má higiene; baqueteamento digital é sugestivo de doença cardíaca cianótica congênita, enfisema e bronquite crônica; e unhas cianóticas podem indicar disfunção cardiovascular e respiratória⁽²⁵⁾.

Quanto aos dispositivos sugeridos pelos juízes, é importante destacar que uma das atribuições do enfermeiro, durante o exame físico, é a monitorização, manuseio e registro de dispositivos e drenos presentes na pele do paciente⁽²⁶⁾. A máscara laringea é uma importante ferramenta no manejo das vias aéreas difíceis, durante a ressuscitação cardiopulmonar⁽²⁵⁻²⁶⁾. Um estudo randomizado controlado, realizado com estudantes de enfermagem de uma universidade pública do interior de São Paulo, constatou que é de extrema importância a inclusão do uso da máscara laringea nas simulações práticas de urgência e emergência, visto que parte dos estudantes desconhecem sua finalidade e forma de manuseio⁽²⁷⁾.

Já o "*port-a-cath*" (cateter venoso central totalmente implantado) possui a finalidade de garantir a segurança na administração de medicamentos endovenosos em longo prazo, como quimioterápicos em pacientes oncológicos. Um estudo de campo desenvolvido com dez enfermeiros oncologistas de um hospital de Teresina-PI constatou que as tecnologias do cuidado (*port-a-cath*) são bem-vindas entre os enfermeiros. No entanto, um fator predominantemente relatado entre os pesquisados foi a deficiência do ensino sobre a temática durante a graduação⁽²⁸⁾, o que reafirma a importância da inclusão desse dispositivo no conteúdo proposto.

O cateter peridural, também sinalizado pelos juízes, tem como finalidade promover o controle e o alívio da dor pós-operatória. A equipe de enfermagem desempenha um importante papel na realização dos cuidados com esse dispositivo, que incluem a avaliação das condições do curativo e sítio de inserção do cateter, evitando o deslocamento acidental, e monitorização das possíveis complicações, como abscessos, hematomas e deslocamento para o espaço subaracnoideo⁽²⁹⁻³⁰⁾.

Frisa-se que, para a construção do aplicativo, foi elaborado um mapa conceitual, estratégia pedagógica de grande relevância na formulação de conceitos científicos que facilita a relação das informações e atribui significado ao que se estuda⁽³¹⁾. E, ainda, geraram-se as alternativas de implementação e prototipagem, testes e implementação, etapas de grande valia na construção de aplicativos móveis, pois facilitam a interação e garantem o Design Centrado no Usuário, de acordo com as necessidades de usabilidade⁽¹⁴⁾. Essas mesmas estratégias foram utilizadas por Vêscovi et al.⁽³²⁾ ao construir um aplicativo móvel para avaliação dos pés de pessoas com diabetes *mellitus*.

Limitações do estudo

Por se tratar de uma versão beta, isto é, ainda em estágio de desenvolvimento, mas considerada aceitável para ser lançada para o público, adequações podem ser realizadas com base nas fases de validação de inteligibilidade e clínica, para testificar atributos importantes, como relevância clínica, viabilidade e confiabilidade.

Contribuições para a área

O CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem é uma inovação tecnológica para a saúde por ser o primeiro aplicativo móvel produzido no Brasil que se pauta em categorias de NHB, destinado a todos os níveis de atenção à saúde, possibilitando o acesso rápido a informações precisas, conceitos e nomenclaturas típicas da semiologia, o registro de dados clínicos e a definição de diagnósticos de enfermagem consoantes às necessidades de cada paciente. Constitui, portanto, uma ferramenta científica atualizada, educacional e profissional que auxilia o estudante e o enfermeiro no desenvolvimento das primeiras etapas do PE e no julgamento clínico, possibilitando a coleta de dados em qualquer lugar, 24 horas por dia, favorecendo a apreensão de conhecimentos científicos e o raciocínio clínico. Ademais, este aplicativo poderá contribuir para o cotidiano do ensino e da prática de enfermagem, visto que, considerando a complexidade dos conteúdos, coloca, no bolso do estudante e profissional de enfermagem, uma ferramenta atualizada que os guiará no exercício do papel em diagnosticar possíveis riscos, promoção da saúde e problemas de enfermagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo descreveu o desenvolvimento do aplicativo CuidarTech Semio – Exame Clínico de Enfermagem, destinado a estudantes de enfermagem e enfermeiros, para auxiliar na realização das duas primeiras etapas do PE: histórico de enfermagem e elaboração de diagnósticos de enfermagem. Seu conteúdo, que agrupa informações teóricas e de procedimentos práticos relativos à anamnese e ao exame físico, conforme agrupamento das NHBs, e lista os principais títulos diagnósticos da NANDA-I foi considerado confiável e adequado segundo avaliação dos juízes no assunto. Posteriormente, pretende-se desenvolver estudos de implementação/aplicação para avaliação dos impactos do uso do produto.

Considerando o conhecimento técnico para a construção do aplicativo, ressalta-se a contribuição da equipe de *design* pela importância da produção interdisciplinar.

Espera-se, com esta pesquisa, despertar o interesse de outros enfermeiros para o desenvolvimento de novas tecnologias que alinhem o conhecimento teórico ao prático de enfermagem, buscando a melhoria da qualidade da assistência prestada.

REFERÊNCIAS

1. Martins MCT, Chianca TCM. Construção de um software com o processo de enfermagem em terapia intensiva. J Health Inform [Internet]. 2016 [cited 2018 Feb 5];8(4):119-25. Available from: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/420/274>

2. Conselho Federal De Enfermagem – COFEN. Resolução COFEN n. 358, de 15 de outubro de 2009. Dispõe sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem e a implementação do Processo de Enfermagem em ambientes, públicos ou privados, em que ocorre o cuidado profissional de Enfermagem, e dá outras providências [Internet]. Brasília: COFEN; 2009 [cited 2018 Mar 14]. Available from: http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-3582009_4384.html
3. Errico LSP, Bicalho PG, Oliveira TCFL, Martins EF. The work of nurses in high-risk prenatal care from the perspective of basic human needs. *Rev Bras Enferm.* 2018;18(71):1335-43. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0328
4. Herdman HT, Kamitsuru S (Ed). *NANDA International, Inc. Nursing diagnoses: definitions and classification 2018–2020*. 11 ed. New York: Thieme; 2018.
5. Camacho ACLF, Joaquim FL. Reflections based on Wanda Horta on the basic instruments of nursing. *Rev Enferm UFPE.* 2017;11(13):5432-8. doi: 10.5205/1981-8963-v11i12a23292p5432-5438-2017
6. Nóbrega RV, Nóbrega MML, Silva KL. Diagnósticos, resultados e intervenções de enfermagem para crianças na Clínica Pediátrica de um hospital escola. *Rev Bras Enferm.* 2011;64(3):501-10. doi: 10.1590/S0034-71672011000300014
7. Silva Jr MG, Araújo EC, Moraes CRS, Gonçalves LHT. Software for systematization of nursing care in medical units. *Rev Bras Enferm.* 2018;71(5):2425-31. doi: 10.1590/0034-7167-2016-0386
8. Lira ALBC, Fernandes MICD, Costa IA, Silva RSC. Estratégia de aprimoramento do ensino do exame físico. *Enferm Foco [Internet]*. 2015 [cited 2018 May 22];6(1):57-61. Available from: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/578/260>
9. Majczak JA, Hohl M. Exame físico de enfermagem do idoso hospitalizado. *Cogitare Enferm [Internet]*. 2015 [cited 2018 May 14];20(2):314-24. Available from: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/39888/25538>
10. Pereira FGF, Silva DV, Sousa LMO, Frota NM. Building a digital application for teaching vital signs. *Rev Gaúcha Enferm [Internet]*. 2016 [cited 2018 Jan 16];37(2):e59015. Available from: <https://seer.ufrgs.br/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/59015/37574>
11. Melo GSM, Tibúrcio MP, Freitas CCS, Vasconcelos QLDAQ, Costa IKF, Torres GV. Semiotics and semiology of Nursing: evaluation of undergraduate students' knowledge on procedures. *Rev Bras Enferm.* 2017;70(2):249-56. doi: 10.1590/0034-7167-2016-0417
12. Domingos CS, Boscarol GT, Souza CC, Tannure MC, Chianca TMC, Salgado PO. Adaptation of software with the nursing process for innovation units. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(2):400-7. doi: 10.1590/0034-7167-2018-0579
13. O'Brien BC, Harris IB, Beckman TJ, Reed DA, Cook DA (2014). Standards for Reporting Qualitative Research. *Acad Med.* 2014;89(9):1245-51. doi:10.1097/acm.0000000000000388
14. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. ISO/TR 16982:2014. Ergonomia da interação humano-sistema — Métodos de usabilidade que apoiam o projeto centrado no usuário. Rio de Janeiro: ABNT; 2014.
15. Lopes MVO, Silva VM, Araújo TL. Methods for establishing the accuracy of clinical indicators in predicting nursing diagnoses. *Int J Nurs Knowl.* 2012;23(3):134-9. doi: 10.1111/j.2047-3095.2012.01213.x
16. Carvalho CMG, Cubas MR, Nóbrega MML. Brazilian method for the development terminological subsets of ICNP®: limits and potentialities. *Rev Bras Enferm.* 2017;70(2):430-5. doi: 10.1590/0034-7167-2016-0308
17. Polit DF, Beck CT, Owen SV. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Res Nurs Health.* 2007;30(4):459-67. doi: 10.1002/nur.20199
18. Nielsen J. Heuristic evaluation. In Nielsen J, Mack RL (Eds.). *Usability Inspection Methods*. New York, NY: John Wiley & Sons; 1994. p. 137-202.
19. Krone C. Validação de heurísticas de usabilidade para celulares touchscreen. Florianópolis: Grupo de Qualidade de Software, Universidade Federal de Santa Catarina; 2013.
20. Pereira IM, Bonfim D, Peres HHC, Góes RF, Gaidzinski RR. Mobile application for data collection in health research. *Acta Paul Enferm.* 2017;70(2):430-5. doi: 10.1590/1982-0194201700069
21. Silveira MS, Cogo ALP. The contributions of digital technologies in the teaching of nursing skills: an integrative review. *Rev Gaúcha Enferm.* 2017;38(2): e66204. doi: 10.1590/1983-1447.2017.02.66204
22. McCutcheon K, Lohan M, Traynor M, Martin D. A systematic review evaluating the impact of online or blended learning vs. face-to-face learning of clinical skills in undergraduate nurse education. *J Adv Nurs.* 2015;71(2):255-70. doi: 10.1111/jan.12509
23. Mendez CB, Salum NC, Junkes C, Amante LN, Mendez CML. Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2019;27:e3122. doi: 10.1590/1518-8345.2693-3122
24. Barros ALBL. *Anamnese e Exame Físico - Avaliação Diagnóstica de Enfermagem no Adulto*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2016.
25. Barbosa ML, Brito ED, Teixeira IA, Nassif PW. Uma lição de clínica médica através das unhas: lesões ungueais relacionadas a doenças sistêmicas. *Braz J Surg Clin Res [Internet]*. 2013 [cited 2019 Apr 01];4(1):75-8. Available from: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20130731_225255.pdf
26. Sousa GGS, Pascoal LM, Nunes SFL, Lima Neto PM, Santos FDRP, Santos Neto M, et al. Nursing outcome "airway permeability" in postoperative patients. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(3):e20180355. doi: 10.1590/0034-7167-2018-0355
27. Pedersoli CE, Pedersoli TAM, Faro ACM, Dalri MCB. Teaching airway management with laryngeal mask: randomized controlled trial. *Rev Bras Enferm.* 2016 Apr;69(2):368-74. doi: 10.1590/0034-7167.2016690221i

28. Pires NN, Vasques CI. Nurses' knowledge regarding the handling of the totally-implanted venous access device. *Texto Contexto Enferm.* 2014;23(2):443-50. doi: 10.1590/0104-07072014000830013
 29. Taets GGC, Figueiredo NMA. A quasi-experimental nursing study on pain in comatose patients. *Rev Bras Enferm.* 2016;69(5):871-6. doi: 10.1590/0034-7167-2015-0121
 30. Fernandes CR, Fonseca NM, Rosa DM, Simões CM, Duarte NMC. Recomendações da Sociedade Brasileira de Anestesiologia para Segurança em Anestesia Regional. *Rev Bras Anesthesiol [Internet].* 2011 [cited 2019 Apr 01];61(5):668-94. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rba/v61n5/v61n5a16.pdf>
 31. Carvalho DPSRP, Vitor AF, Cogo ALP, Bittencourt GKGD, Santos VEP, Ferreira Jr MA. Critical thinking in nursing students from two Brazilian regions. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(1):e20170742. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0742
 32. Vêscovi SJB, Primo CC, Sant'Anna HC, Bringuete MEO, Rohr RV, Prado TN et al. Mobile application for evaluation of feet in people with diabetes mellitus. *Acta Paul Enferm.* 2017;30(6):607-13. doi: 10.1590/1982-0194201700087
-