



## DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA O CUIDADO DE ENFERMAGEM: REVISÃO INTEGRATIVA

### SOFTWARE DEVELOPMENT FOR NURSING CARE: INTEGRATIVE REVIEW

### DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL CUIDADO DE ENFERMERÍA: REVISIÓN INTEGRAL

Andrea Carvalho Araújo Moreira<sup>1</sup>, Francisca Elisângela Teixeira<sup>2</sup>, Thelma Leite de Araújo<sup>3</sup>, Tahissa Frota Cavalcante<sup>4</sup>, Maria Josefina da Silva<sup>5</sup>, Aline Tomaz Carvalho Teixeira Cruz<sup>6</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** avaliar a produção científica nacional e internacional sobre o conhecimento do processo de desenvolvimento de *softwares* aplicáveis ao cuidado de enfermagem. **Método:** revisão integrativa, que respondeu à questão <<Como são desenvolvidos os *softwares* utilizados no cuidado de enfermagem?>>. Foi realizada a busca nas bases de dados LILACS, CINAHL, PUBMED/MEDLINE, SCOPUS, nos Bancos de dados COCHRANE, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), e no portal de periódicos de teses e dissertações da CAPES, empregando os descritores: cuidados de enfermagem, software e validação de *software*. **Resultados:** selecionaram-se nove artigos, quatro dissertações e uma tese, totalizando 14 produções. Predominaram modelos de abordagens tradicionais: linear ou clássico e prototipação para os softwares de apoio assistencial e Instrução Auxiliada pelo Computador para os *softwares* educativos. Percebeu-se a importância da etapa de avaliação do software para a sua evolução. **Conclusão:** a Enfermagem precisa aproximar-se do método de desenvolvimento de software para garantir sua utilidade e validade. **Descritores:** Software; Validação de Software; Cuidado de Enfermagem.

#### ABSTRACT

**Objective:** to evaluate the national and international scientific literature on knowledge applicable to the nursing care software development process. **Method:** an integrative review, which answered the question <<How is the software used in nursing care developed? >>. The search was conducted in the databases LILACS, CINAHL, PubMed / MEDLINE, Scopus, the Cochrane Library databases, the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), and portal periodicals theses and dissertations of CAPES, employing the descriptors: nursing care, software and software validation. **Results:** nine Articles were selected, four dissertations and a thesis, a total of 14 productions. Predominant models of traditional approaches: linear or classic and prototyping for care software support and Instruction Aided by computer for educational software. He realized the importance of the evaluation stage of the software for its evolution. **Conclusion:** Nursing must approach the software development method to ensure their usefulness and validity. **Descriptors:** Software; Software Validation; Nursing Care.

#### RESUMEN

**Objetivo:** evaluar la producción científica nacional e internacional sobre el conocimiento del proceso de desarrollo del *softwares* aplicables a la atención de enfermería. **Método:** revisión Integrativa, que respondió a la pregunta << Como son desarrollados los *softwares* utilizados en el cuidado de enfermeira? >> Se llevó a cabo la búsqueda en las bases de datos LILACS, CINAHL, COCHRANE, PUBMED/MEDLINE, SCOPUS bases de datos, en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD) y periódico portal de tesis y disertaciones de la CAPES, utilizando las palabras clave: enfermería, software y software de validación. **Resultados:** se seleccionaron nueve artículos, cuatro disertaciones y una tesis, totalizando 14 producciones. Predominaron los modelos de enfoques tradicionales: linear o clásico y prototipos para los *softwares* de apoyo asistencial y enseñanza asistida por computadora para el software educativo. Se percibió la importancia de la etapa de evaluación del software para su desarrollo. **Conclusión:** la Enfermería necesita abordar el método de desarrollo de software para garantizar su utilidad y validez. **Descritores:** Software; La Validación del Software; Cuidados de Enfermería.

<sup>1</sup>Enfermeira, Professora Doutora em Enfermagem, Curso de Enfermagem, Universidade Estadual Vale do Acaraú e Faculdades INTA. Sobral (CE), Brasil. E-mail: [dreamoreira@yahoo.com.br](mailto:dreamoreira@yahoo.com.br); <sup>2,3,5</sup>Enfermeiras, Professora Doutora em Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Ceará/UFC. Fortaleza (CE), Brasil. E-mails: [josefina206@gmail.com](mailto:josefina206@gmail.com); [thelmaaraujo2003@yahoo.com.br](mailto:thelmaaraujo2003@yahoo.com.br); [felisangela@yahoo.com.br](mailto:felisangela@yahoo.com.br); <sup>4</sup>Enfermeira, Professora Doutora em Enfermagem, Curso de Enfermagem, Universidade Regional do Cariri. Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: [tahissa@ig.com.br](mailto:tahissa@ig.com.br); <sup>6</sup>Enfermeira, Doutoranda em Enfermagem, Universidade Federal do Ceará/UFC. Fortaleza (CE), Brasil. E-mail: [aline.nurse@gmail.com](mailto:aline.nurse@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos intensificados no século XX marcaram uma nova era no setor saúde. É notável a influência da inovação tecnológica, seja em termos de disponibilidade de equipamentos ou em novas técnicas assistenciais, sobre diferentes campos ou especialidades. Assim, são impactados os conhecimentos da clínica e da epidemiologia, da dimensão cultural do processo saúde-doença e os modelos de organização e gestão do trabalho.<sup>1</sup>

Nesse contexto, considera-se a inserção da informática no campo da saúde como propulsora de progressos tecnológicos. Acredita-se que o cuidado de enfermagem possa alcançar níveis de excelência mediante a adesão dos recursos tecnológicos em informática disponíveis na atualidade. Tais recursos devem ser elementos integrantes do contexto da assistência de enfermagem como uma ferramenta de apoio para a obtenção de dados, bem como para a geração de novas informações e conhecimentos.<sup>2</sup>

A informática na enfermagem passa a ser relevante para o processo de trabalho do enfermeiro nos diferentes níveis de atuação do sistema de saúde. A utilização de softwares aplicáveis ao cuidado de enfermagem é um desafio enfrentado em várias partes do mundo, pois permite a recuperação de dados e informações referentes à tomada de decisão clínica de enfermagem, requisito fundamental para a prática baseada em evidências, e pode contribuir para o desenvolvimento de pesquisas na enfermagem.<sup>3</sup>

No Brasil, têm-se evidenciado aspectos positivos na utilização de *softwares* assistenciais de enfermagem como planejamento do cuidado informatizado agilizando as atividades de coleta, registro, armazenamento, manipulação e recuperação de dados dos pacientes sob responsabilidade do enfermeiro. Além da facilidade de acesso aos dados, possibilita instrumentalização administrativa e tomada de decisão.<sup>4</sup>

Para a criação e utilização de *software* na enfermagem é imprescindível que o enfermeiro se aproprie e tenha definido os processos de desenvolvimento de *software*. Esta apropriação poderá evitar a baixa qualidade do produto final, cliente insatisfeito e alto custo de manutenção. Assim, para o desenvolvimento deste arsenal tecnológico, existem diferentes modelos de processos de *software*, mas algumas atividades são fundamentais, independente do modelo escolhido. As atividades são: Especificação de

software; Projeto e Implementação; Validação e Evolução.<sup>5</sup>

Ressalta-se que a especificação de *software* define sua funcionalidade e as restrições sobre suas operações. O projeto e a implementação definem a produção do software que atenda à especificação; a validação visa a garantir que o software faça o que o cliente deseja e a evolução permite o software evoluir para atender às necessidades do cliente.<sup>5</sup>

O desenvolvimento de sistemas de informática torna-se difícil por requerer maior capacitação técnica, tanto em relação ao conhecimento de enfermagem, quanto de tecnologia da informação e programação.<sup>2</sup> Portanto, torna-se relevante identificar aspectos metodológicos adotados na construção de softwares aplicáveis ao cuidado de enfermagem, além de limitações e sugestões de autores com vistas a subsidiar futuras pesquisas de desenvolvimento de *software*.

Frente ao exposto, foi elaborado o seguinte questionamento: Como são desenvolvidos os softwares utilizados no cuidado de enfermagem? Assim, este estudo tem como objetivo:

- Avaliar a produção científica nacional e internacional sobre o conhecimento a respeito do processo de desenvolvimento de *softwares* aplicáveis ao cuidado de enfermagem.

## MÉTODO

Revisão integrativa desenvolvida seguindo as seis etapas: 1. Elaboração da pergunta norteadora; 2. Busca ou amostragem na literatura; 3. Coleta de dados; 4. Análise crítica dos estudos incluídos; 5. Discussão dos resultados; 6. Apresentação da revisão integrativa.<sup>6-7</sup>

A busca na literatura ocorreu nos meses de junho e julho de 2013 nas bases de dados: *Literatura Latino-Americana* e do Caribe em *Ciências da Saúde (LILACS)*; *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)*; PUBMED/MEDLINE; SCOPUS e Cochrane.

Para a seleção da amostra nas bases de dados, estabeleceu-se como critério de inclusão: a publicação trazer a descrição do processo de desenvolvimento do *software* e estar divulgado nos idiomas inglês, português ou espanhol. Assim, foram excluídas dissertações, teses, reportagens, notícias, cartas ao editor e aquelas que se encontravam repetidas nas bases de dados.

Foram utilizados os seguintes descritores ou palavras-chave pertencentes aos

Moreira ACA, Teixeira FE, Araújo TL de et al.

Desenvolvimento de software para o cuidado de...

Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Biblioteca Virtual em Saúde e do Medical Subject Headings (MeSH) da National Library of Medicine: Cuidados de enfermagem (Nursing care); Software e Validação de Software (Software validation).

Na CINAHL, utilizaram-se os descritores *nursing care and software or software validation* e obtiveram-se 154 resultados. Destes, foram selecionados três, dez não estavam disponíveis on-line e 141 estudos não tinham relação com a temática. No Pubmed, os descritores selecionados foram *nursing care and software*, totalizando 310 estudos, dos quais 24 estavam disponíveis na íntegra on-line. Porém, havia um artigo repetido, 19 não tinham relação com a temática, sendo selecionados quatro estudos.

Na LILACS, cruzaram-se os descritores **cuidados de enfermagem** e **software** ou **validação de software**, sendo encontrados 57 resultados. Destes, um repetido, seis não estavam disponíveis on-line e 48 não respondiam à questão norteadora. Assim, dois estudos foram selecionados.

Na base de dados SCOPUS e Banco de dados Cochrane, os descritores utilizados foram *nursing care and software and software validation*. Na SCOPUS, foram encontrados, inicialmente, 259 estudos. Porém, ao refinar para área de enfermagem, verificaram-se apenas 78 resultados. Percebeu-se que, destes, três eram repetidos, seis não estavam disponíveis on-line, e 69 não respondiam à questão norteadora. Portanto, nenhum estudo

foi selecionado na SCOPUS. No Cochrane, obtiveram-se 155 resultados, mas nenhum dos estudos atendia ao propósito desta pesquisa.

Para a seleção das publicações, inicialmente, leu-se título e resumo para confirmar se eles contemplavam a pergunta norteadora desta investigação e se atenderiam aos critérios de inclusão e exclusão. Em seguida, sucedeu-se à etapa de leitura dos artigos. Nesse momento, achou-se pertinente ampliar a busca para o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), pois as informações referentes às etapas metodológicas identificadas nos artigos eram sucintas, tendo em vista a limitação do número de páginas recomendadas pelas revistas para efeitos de publicação dos estudos.

Na BDTD e no banco de teses da CAPES, utilizaram-se os termos *cuidados de enfermagem* e *software*. Na BDTD, verificaram-se 98 resultados, sendo selecionados três estudos. No banco de teses da CAPES, obtiveram-se 106 resultados, dois estudos correspondiam a artigos já selecionados em base de dados, portanto, considerou-se como repetidos, um não foi encontrado on-line, sendo selecionados dois estudos. Salienta-se que a seleção de teses e dissertações seguiu os critérios de inclusão atender à questão norteadora e estar disponível na íntegra on-line. A seleção dos estudos está exposta nos dados da figura 1.

Artigos/Fonte	Cinahl	Pubmed/ Medline	Lilacs	Scopus	Cochrane	BDTD	CAPES	Total
Encontrados	154	310	57	259	155	98	106	1139
Não responderam à questão norteadora	141	19	48	250	155	94	101	801
Repetidos	00	01	01	03	00	00	02	07
Não disponível	10	286	06	06	00	00	01	309
Selecionados	03	04	02	00	00	03	02	14

Figura 1. Seleção dos artigos de pesquisa nas bases de dados Cinahl, Pubmed/Medline, Lilacs, Scopus e banco de dados Cochrane, banco de teses da CAPES e BDTD, de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos.

Para a coleta das informações, foi utilizado um roteiro adaptado<sup>8</sup> envolvendo as seguintes questões: título da publicação, autor, ano, tipo de estudo, referencial metodológico, modelo de processos de software, etapas metodológicas, finalidade do software, profissionais envolvidos na construção do software, limitações metodológicas do estudo, recomendações dos autores e nível de evidência.

Os níveis de evidência correspondem a uma variação de I a VII. São elas: I- revisões sistemáticas ou metanálise de relevantes ensaios clínicos; II- Evidências derivadas de pelo menos um ensaio clínico randomizado controlado bem delineado; III- Evidências obtidas de ensaios clínicos bem delineados sem randomização; IV- estudos de coorte e de caso-controle bem delineados; V- revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos; VI- Evidências derivadas de um

Moreira ACA, Teixeira FE, Araújo TL de et al.

único estudo descritivo ou qualitativo; VII-evidências oriundas de opinião de autoridades e/ou relatório de comitês de especialistas.<sup>8</sup>

A organização e discussão dos resultados foi realizada de forma descritiva, subsidiada pela literatura da temática em estudo, nas áreas de informática e enfermagem.

## RESULTADOS

Nesse estudo, foram analisados nove artigos, quatro dissertações e uma tese. Os artigos foram encontrados, em sua maioria, na base de dados Pubmed/Medline (04) e Cinahl (03). Com relação ao periódico e idioma, três foram publicados em revistas americanas (idioma inglês), um em revista cubana (idioma espanhol) e cinco em revistas brasileiras (idioma português).

As dissertações e teses foram desenvolvidas em programas de pós-graduação em Enfermagem da Região Sudeste (4) e Região Sul (1) do Brasil. Observou-se que quase a totalidade de trabalhos (13) foi desenvolvida a partir do ano 2000.

Quanto ao delineamento dos estudos e análise dos dados, verificaram-se aspectos frágeis em diversas pesquisas, pois foram comuns estudos descritivos.<sup>9-12</sup> Ainda, quatro trabalhos não definiram o tipo de estudo.<sup>13-6</sup> Dessa forma, todos foram classificados em nível VI de evidência.

Ao analisar os trabalhos quanto à finalidade dos *softwares*, notou-se que sete tratavam-se de *softwares* para apoiar a assistência de enfermagem. Assim, pretendiam contribuir na classificação de pacientes quanto aos cuidados necessários<sup>9-17</sup> e na automatização dos diagnósticos e intervenções de enfermagem.<sup>11,13-5,18</sup> Seis eram *softwares* educativos que se caracterizavam como

Desenvolvimento de software para o cuidado de...

hipermídia para utilização no ensino em enfermagem,<sup>12,16,19</sup> na educação permanente de enfermeiros<sup>20-1</sup> e na educação em saúde para cuidadores familiares de idosos.<sup>10</sup> Apenas um tinha a finalidade administrativa de Dimensionamento dos Profissionais de Enfermagem (DIPE).<sup>22</sup>

Quanto aos referenciais metodológicos, dez trabalhos empregaram modelos de processos de *softwares*, de acordo com o Quadro 2. O Modelo de prototipação e em cascata, linear ou clássico foram escolhidos prioritariamente para o desenvolvimento de *softwares* de apoio assistencial de enfermagem, em quatro<sup>10,13,15,22</sup> e dois trabalhos, respectivamente.<sup>9-18</sup>

Observou-se que para o desenvolvimento de *softwares* educativos, o Modelo de Instrução Auxiliada pelo Computador (CAI) foi o mais utilizado, sendo conjugado aos seguintes referenciais teóricos: Bernardo (1996), Paulo Freire, Price (1991), Falkembach (2005) e Gagné (1980). Percebeu-se que apenas um estudo<sup>14</sup> adotou um modelo de processo de *software* considerado mais ágil em seu desenvolvimento, conforme tendência recente na área da informática.

Evidenciou-se que seis trabalhos percorreram sobre a etapa de avaliação dos *softwares*, considerada imprescindível para a evolução do software e, conseqüentemente, a qualidade do produto final.<sup>10,12,14,16,20,22</sup> A maioria dos estudos<sup>9,11-2,15,17-20,22</sup> explicitou o envolvimento de profissionais da área de informática para o desenvolvimento do *software*.

Autor/Ano	Modelo de processo de software	Referencial metodológico	Etapas metodológicas
Chambers et al, 2003	Prototipação	Poulson, Ashby e Richardson (1996)	Levantamento das necessidades do público-alvo por meio de grupos focais e aplicação de questionários. Desenvolvimento do projeto de software. Testes de avaliação com aplicação de questionários.
Luo e Tang, 2009	Prototipação	Não citado	Agrupamento da linguagem de enfermagem a partir da utilização do NANDA e NIC e desenvolvimento do protótipo.
Lepage et al, 1995	Modelo em cascata, linear ou clássico	Não citado	Especificação por meio do levantamento da realidade assistencial dos enfermeiros (entrevistas). Validação e implementação.
Sperândio e Évora, 2005	Prototipação	Pressman (1995)	Coleta e refinamento dos requisitos (Estudo da Sistematização da assistência que era realizada de forma manual). Desenvolvimento do Software.
Santos, 2010	Processo Unificado	Larman (2007) e Costa (2001)	Análise dos formulários utilizados pelo serviço de enfermagem que compõem o prontuário. Entrevistas com enfermeiros para apreender as particularidades, conhecimentos e percepções para desenvolver o sistema de enfermagem. Avaliação e validação durante o processo de desenvolvimento com estudantes de enfermagem

			e enfermeiros.
Villalón, 2008	Não definido	Não citado	Busca bibliográfica e análise crítica. Construção do guia de desenvolvimento de software. Desenvolvimento do software e Validação.
Freitas et al, 2012	Não definido	Vygotsky	Fase 1- Construção da Hipermídia (Levantamento do conteúdo e planejamento dos módulos; Produção das mídias e organização das unidades tutoriais; organização dos espaços de aluno e tutor e comunicação entre eles; elaboração da hipermídia e disponibilização da hipermídia). Fase 2- Validação da hipermídia
Lopes, Silva e Araújo (2004)	Não definido	Thagard (1998)	Definição da interface. Desenvolvimento do banco de dados. Forma de cruzamento dos dados. Alimentação do banco de dados e estabelecimento de parâmetros para análise dos dados selecionados.
Fernandes, Barbosa e Naganuma (2006)	Modelo de Instrução Auxiliada pelo Computador (CAI)	Price (1991) e Gagné (1980)	Planejamento. Desenvolvimento do conteúdo instrucional e Avaliação. Para a avaliação, foram elaborados seis instrumentos nos quais foram estabelecidos os itens a serem avaliados, tais como: objetividade do conteúdo, informações atualizadas, abrangência do tema, vocabulário usado, forma de apresentação do conteúdo (didaticamente), descrição dos conteúdos e distribuição dos conteúdos.
Pereira (2011)	Prototipação	Sperândio (2008) Aguiar (2006) Caetano (2006) e Rodrigues (2008)	Avaliação. Definição de requisitos de qualidades para avaliação e procedimentos de avaliação com aplicação de instrumentos.
Novelli e Castro (2008)	Não definido	Não citado	Núcleo de educação a distância e Tecnologia da Informação em saúde da UNESP produziu o software.
Goés (2010)	Modelo de Instrução Auxiliada pelo Computador (CAI)	Bernardo Paulo Freire (1996)	1. Definição do escopo (pesquisa bibliográfica, braistorming, caracterização do usuário e análise da disponibilidade do recurso) 2. Planejamento (Construção de fluxogramas de apresentação, desenho interface, planejamento cronológico, verificação de suporte financeiro e recursos computacionais necessários e ou adicionais. Prototipação. Aprovação da fase) 3. Produção (Reunião de esboços, processamento de mídia, criação de um banco de dados, autoria e programação, análise de erro na programação e aprovação da fase) 4. Implementação (Análise crítica do aplicativo, análise das ferramentas de autoria e de editoração, teste de aceitação do usuário, revisão final do projeto, implantação, revisão pós-implantação e distribuição)
Martins (2011)	Modelo em cascata, linear ou clássico	Bezerra (2007) Melo (2002) Lopes et al.	Análise dos requisitos. Codificação. Programação. Especificação e Arquitetura do sistema.
Xelegati (2010)	Modelo de Instrução Auxiliada pelo Computador (CAI)	Price (1991) Falkembach (2005) Gagné (1980)	1. Planejamento inicial 2. Planejamento e desenvolvimento do conteúdo instrucional

Figura 2. Caracterização da amostra quanto ao modelo de processo de software, referencial metodológico e etapas metodológicas.

Quanto às limitações dos estudos, mencionou-se a dificuldade relacionada à vontade política do serviço público para desenvolvimento de projetos de *softwares*, a alimentação do banco de dados que requerem digitação exaustiva, o custo oneroso deste tipo de pesquisa, que pode intimidar iniciativas de criação na área de enfermagem.

Contudo, de uma forma geral, os autores ressaltam que *softwares* produzidos para apoiar a assistência de enfermagem reduzem o tempo dispensado ao trabalho burocrático, possibilitando, aos enfermeiros, maior dedicação na assistência direta, e *softwares* educativos são ferramentas inovadoras que potencializam o processo educativo.

## DISCUSSÃO

Importante perceber que a enfermagem brasileira se destacou em publicações científicas quando envolveu a temática de desenvolvimento de *software* para o cuidado de enfermagem. Porém, ressalta-se que este achado não significa um domínio da produção de tecnologias de *softwares* por enfermeiros brasileiros, mas que estes descrevem, em seus artigos, as etapas metodológicas para a construção de *softwares*, uma questão central deste estudo.

Os achados deste estudo foram semelhantes a outros estudos quanto ao ano de publicação, delineamento metodológico e origens das dissertações e teses. Trinta e sete estudos foram analisados entre dissertações e teses, sobre o desenvolvimento de *softwares* para a saúde e enfermagem e identificaram majoritariamente estudos descritivos, realizados a partir do ano 2000, nas Regiões Sul e Sudeste.<sup>23</sup>

A Enfermagem detém o cuidado como núcleo de sua atuação e ele pode ser entendido como um constructo complexo com diferentes dimensões que envolvem e desenvolvem ações, atitudes e comportamentos que se fundamentam no conhecimento científico, técnico, pessoal, cultural, social, econômico, político e psíquico, buscando a promoção, manutenção ou recuperação da saúde, dignidade e totalidade humana. Por consequência, o cuidado e a tecnologia estão também interligados, uma vez que a enfermagem está comprometida com princípios, leis e teorias, e a tecnologia consiste na expressão desse conhecimento científico em sua própria transformação.<sup>24-5</sup> Ademais, pesquisadores têm atribuído aproximações teóricas e metodológicas entre a sistematização da assistência de enfermagem e engenharia de *softwares*. Observou-se que o processo de construção de *softwares* ocorre em camadas ou dimensões que se apoiam num compromisso organizacional com foco na qualidade.<sup>26</sup>

A iniciativa de desenvolvimento de *softwares* aplicáveis ao cuidado de enfermagem, considerando sua característica multidimensional, ainda é incipiente. A criação de *softwares* para o cuidado de Enfermagem está voltada ao fortalecimento da informatização, da sistematização da assistência de enfermagem e aos processos educativos.

Tais resultados parecem ser coerentes com a realidade mundial. Em 2012, a Enfermagem Brasileira promoveu o III Simpósio

Internacional de Informática em Enfermagem: desafios e avanços na formação e no cuidado (III SIIEnf). As temáticas abordadas nas pesquisas versavam, predominantemente, sobre a implantação da documentação eletrônica do processo de enfermagem e a adoção de tecnologias do ensino de graduação, pós-graduação em Enfermagem e educação permanente dos profissionais de enfermagem.<sup>2</sup>

Nos estudos analisados, identificou-se o modelo de processo de *software*, entendido como um conjunto de atividades, ações e tarefas necessárias para desenvolver um *software* de qualidade.<sup>27</sup> Verificou-se a predominância de abordagens tradicionais, dentre elas, o modelo em cascata, linear ou clássico e a prototipação, especialmente nos *softwares* de finalidade assistencial.

Estudo revelou achados semelhantes quando investigou as metodologias e os sistemas de classificação em enfermagem utilizados na construção dos sistemas de informação em enfermagem.<sup>28</sup> No modelo em cascata, cada fase não deve ser iniciada antes que a fase anterior tenha terminado e cada transição de fase consiste de um ou mais documentos aprovados. Devido aos custos de produção e aprovação de documentos, as interações são onerosas e envolvem retrabalho significativo, pois o projeto só passa uma vez por este ciclo. Uma vez definidos os requisitos e iniciada a fase de implementação, os requisitos são congelados e não podem sofrer alterações. O congelamento prematuro de requisitos pode impedir que o sistema atinja o objetivo do cliente. É um modelo que deve ser utilizado em projetos onde os requisitos forem bem entendidos. Ainda se utiliza muito este modelo, apesar das advertências de pesquisadores na área, que identificaram problemas ao adotá-los.<sup>29</sup>

O processo de prototipação consiste basicamente em diversos ciclos iterativos, com o objetivo de construir um protótipo a partir de requisitos iniciais. É realizada uma avaliação crítica do protótipo que considera os requisitos iniciais e requisitos que não foram mencionados inicialmente. Os protótipos podem ser usados para reduzir o tempo necessário para desenvolver a documentação do usuário e treinar os usuários com o sistema.<sup>05</sup>

Algumas desvantagens da prototipação podem ser destacadas como, por exemplo, a modelagem é iniciada antecipadamente, sem ter uma atenção centrada suficientemente para a análise de uma situação corrente e desejada, reconhecimento do problema e formulação do problema que são, pelo menos,

Moreira ACA, Teixeira FE, Araújo TL de et al.

tão importantes como a própria solução. Um perigo final é que a prototipação pode lidar com entusiasmo do usuário final. O processo de prototipação pode dar ao usuário final a impressão que praticamente qualquer sugestão pode ser implementada, independente do estágio do processo de desenvolvimento em que se encontra.<sup>29</sup>

É válido enfatizar que, no ano de 2001, um grupo de metodologistas definiu um manifesto para encorajar melhores maneiras de desenvolver *software*, chamado de Manifesto Ágil. Assim, o intuito foi de padronizar seus processos e unificar princípios comuns dentre os métodos ágeis de desenvolvimento. Retratar-se como princípios fundamentais dos métodos ágeis: interação entre os indivíduos mais do que processos e ferramentas; produto funcionando, mais do que documentação extensa; colaboração com o cliente, mais do que termos negociados (contrato); respostas às mudanças, mais do que cumprimento de planos.<sup>30</sup>

Evidenciou-se que os enfermeiros não se apropriaram de metodologias ágeis para construção de *softwares*, pois apenas um estudo<sup>14</sup> adotou o Processo Unificado que se enquadra neste perfil. Este é uma tentativa de apoiarem-se nos melhores recursos e características dos modelos convencionais de processo de *software*, mas caracterizá-los de um modo que implemente os melhores princípios de desenvolvimento ágil de *software*.<sup>27</sup>

Sabe-se que os investimentos para o desenvolvimento tecnológico do cuidado de enfermagem são crescentes, e que os enfermeiros estabelecem cada vez mais expectativas positivas diante deste cenário.<sup>3</sup> Portanto, faz-se necessário incorporar os princípios das metodologias ágeis na área de enfermagem, a fim de garantir inovações tecnológicas seguras e efetivas.

O modelo de Instrução Auxiliada pelo Computador (Computer Assisted Instruction - CAI) foi utilizado preferencialmente nos softwares do tipo hipermídia educativo. Este modelo recomenda os seguintes estágios: 1. planejamento inicial; 2. planejamento e desenvolvimento do conteúdo instrucional e 3. avaliação e revisão.<sup>31</sup> Os programas tipo CAI podem ser classificados nas categorias: exercício e prática; tutorial e simulação; bem como resolução de problemas.<sup>32</sup>

O CAI tem se revelado como uma metodologia adequada na produção de hipermídias educativas na área de enfermagem. A utilização de novas tecnologias educacionais tem contribuído para a mudança de paradigma na capacitação de

Desenvolvimento de software para o cuidado de...

profissionais nas instituições de saúde e, assim, na promoção do cuidado de enfermagem qualificado.<sup>20</sup>

No que se refere às etapas metodológicas, verificou-se que a maioria dos estudos não apresentou dados de avaliação dos *softwares*, o que dificulta a evolução dos mesmos. Compreende-se que depois de os sistemas terem sido implantados, eles devem ser reavaliados para permanecerem úteis. Após o *software* ser colocado em uso, novos requisitos surgem e os requisitos existentes mudam. Partes dos *softwares* podem ser modificadas para corrigir erros descobertos durante sua operação, para adaptá-los a uma nova plataforma e para aprimorar seu desempenho. O desenvolvimento de *softwares*, portanto, não para quando um sistema é entregue para a operação, mas prossegue ao longo do ciclo de vida do sistema.<sup>05</sup>

Dessa forma, entende-se que os *softwares* desenvolvidos para o cuidado de enfermagem possam não atender a todos os critérios de qualidade recomendados por especialistas da área. Portanto, são válidas as iniciativas recentes de enfermeiros que buscam identificar os requisitos necessários para a construção de *softwares*.<sup>33</sup>

## CONCLUSÃO

A apropriação dos modelos de processos de softwares pelos enfermeiros ainda é incipiente, tendo em vista que os modelos utilizados foram aqueles de abordagens tradicionais, o que evidencia a necessidade de maior aprofundamento desta temática no campo da enfermagem. Além disso, alguns trabalhos não os definiram conforme os referenciais da Informática.

Entre os modelos utilizados, percebeu-se que o Modelo em cascata, linear ou clássico e a prototipação foram os mais utilizados para *softwares* com fins de apoio assistencial e para *softwares* educativos. O Instrução Auxiliada por Computador (CAI) parece contribuir para melhores resultados, todavia, dentre as abordagens tradicionais identificadas, observou-se que a recomendação de avaliar o *software* ainda em desenvolvimento não foi atendida, embora alguns autores tenham apontado esta intenção para projetos futuros. Desse modo, os *softwares* produzidos para o cuidado de enfermagem são frágeis e podem não atender ao real propósito.

Nesta investigação, obteve-se número reduzido de trabalhos que não permitiram retratar o panorama atual dos estudos de desenvolvimento de *softwares* para o cuidado

Moreira ACA, Teixeira FE, Araújo TL de et al.

de enfermagem, principalmente pelo não detalhamento da metodologia nos artigos. Enfatiza-se, portanto, a urgência de desenvolver novos estudos com esta temática, bem como fornecer ao leitor informações capazes de contribuir para a replicação ou compreensão do que foi exposto, pois a incorporação deste recurso tecnológico no setor saúde é cada vez maior e a enfermagem vem acompanhando esta tendência.

A enfermagem precisa aproximar-se ainda mais dos referenciais teóricos e metodológicos de desenvolvimento de *software*, de modo a minimizar erros e custos, possibilitando a criação de *softwares* aplicáveis e válidos para o cuidado de enfermagem.

## REFERÊNCIAS

1. Lorenzetti J, Trindade LL, Pires DEP, Ramos FRS. Technology, technological innovation and health: a necessary reflection. Text Context Nursing [Internet]. 2012 Apr [cited 2013 July 30];21 (2):432-9. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n2/en\\_a23v21n2.pdf](http://www.scielo.br/pdf/tce/v21n2/en_a23v21n2.pdf)
2. Peres HHC, Marin HF. Informática em Enfermagem e Telenfermagem: desafios e avanços na formação e no cuidado [editorial]. J Health Inform [Internet]. 2012 Jan [cited 2013 July 29]; 4(1):1 Available from: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/viewFile/194/110>
3. Lima AFC, Melo TO. Nurses' perception regarding the implementation of computer-based clinical nursing documentation. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2012 [cited 2013 Aug 01]; 46(1): 170-177 Available from: [http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v46n1/en\\_v46n1a24.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v46n1/en_v46n1a24.pdf)
4. Tognoli SH, Longo ART, Nogueira MS, Godoy S. Software educacional: produção científica na enfermagem. CuidArte Enfermagem [Internet]. 2012 Jan [cited 2013 July 29];6(2):40-44 Available from: <http://fundacaopadrealbino.org.br/facfipa/ner/pdf/CuidArte%20Enfermagem%20v%206%20n%201%20jan.%20jun.%202012.pdf>
5. Sommerville I. Engenharia de software. 8th ed. São Paulo: Pearson; 2011.
6. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto Contexto Enferm [Internet]. 2008 [cited 2013 July 30];17 (4):758-764. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n4/18.pdf>
7. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Integrative review: what is it? How to do it?. Einstein [Internet]. 2010 [cited 2013 Aug 02]; 8(1): 102-106. Available from: <http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/1134-Einsteinv8n1p102-106.pdf>
8. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Making the case for evidence-based practice. In: Melnyk BM, Português/Inglês Rev enferm UFPE on line., Recife, 10(Supl. 6):4942-50, dez., 2016

Desenvolvimento de software para o cuidado de...

- Fineout-Overholt E. Evidence-based practice in nursing & healthcare. A guide to best practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
9. Eric Lepage MD, Bernadette Guillemet RN, Patrick Durepaire, Marc Dupont, Kin Veyer RN. Promoting Measure of nursing care workload through computerization AMIA [Internet]. 1995 [cited 2013 July 28];615-619 Available from: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2579167/pdf/procascamc00009\\_0644.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2579167/pdf/procascamc00009_0644.pdf)
  10. Chambers MG, Ed DC, Connor SL, McGonigle M, Ed MC, Diver MG. Multimedia Software to help caregivers cope. Journal of the American Medical Informatics Association [Internet]. 2003 Oct [cited 2013 July 28];10(5):504-511 Available from: <http://171.67.114.118/content/10/5/504.full.pdf+html>
  11. Lopes MVO, Silva VM, Araújo TL. Desenvolvimento lógico-matemático do *software* "ND". Rev Latino-am Enfermagem [Internet]. 2004 [cited 2013 July 28];12(1):92-100. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v12n1/v12n1a13.pdf>
  12. Goés FSN. Desenvolvimento e Avaliação de Objeto Virtual de Aprendizagem Interativo sobre o Diagnóstico em Enfermagem aplicado ao Recem-Nascido Pré-Termo [Tese de Doutorado]. São Paulo: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo; 2010 [cited 2013 July 28]. Available from: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-04082010-095024/en.php>
  13. Luo G, Tang C. Automatic Home Nursing Activity Recommendation. AMIA Symposium Proceedings [Internet]. 2009 [cited 2013 July 28];401-405 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2815373/>
  14. Santos SR. Computers in nursing: development of free software application with care and management. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2010 [cited 2013 Aug 16];44(2):294-300. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v44n2/en\\_08.pdf](http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v44n2/en_08.pdf)
  15. Sperandio DJ, Évora YDM. Nursing care planning: proposal for a software prototype. Rev Latino-am Enfermagem [Internet]. 2005 [cited 2013 July 25];13(6):937-43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692005000600004/>
  16. Fernandes MGO, Barbosa VL, Naganuma M. Nursing physical examination of the full-term neonate: self-instructional software. Rev Latino-am Enfermagem [Internet]. 2006 [cited 2013 July 25] 14(2): 243-50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692006000200014>
  17. Noveli e Castro MC. Construção de um aplicativo com o Nursing Activities Score: Instrumento para gerenciamento da assistência de enfermagem na UTI [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista [Internet]. 2008 [cited 2013 July 24]. Available from:

Moreira ACA, Teixeira FE, Araújo TL de et al.

Desenvolvimento de software para o cuidado de...

<http://hdl.handle.net/11449/104859>

18. Martins ACF. Desenvolvimento e avaliação de um software de controle de atendimentos e apoio à decisão, para diagnóstico diferencial de disfunções do trato urinário inferior, baseado em lógica fuzzy. [Dissertação de Mestrado] São Paulo: Universidade Estadual de Campinas [Internet]. 2011. [cited 2013 July 21] Available from: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/docume nt/?code=000807126>

19. Freitas LV, Teles LMR, Lima TM, Vieira NFC, Barbosa RCM, Pinheiro AKB, Damasceno AKC. Physical examination during prenatal care: construction and validation of educational hypermedia for nursing. Acta Paul Enferm [Internet]. 2012 [cited 2013 July 25] 25 (4): 581-588. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/ape/v25n4/16.pdf>

20. Xelegati R. Desenvolvimento de ambiente virtual de aprendizagem sobre eventos adversos nos serviços de enfermagem [Dissertação de Mestrado] São Paulo: Universidade de São Paulo [Internet]. 2010. [cited 2013 July 21] Available from:

[http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n5/pt\\_16.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n5/pt_16.pdf)

21. Villalón LM. Tutorial interactivo para la atención de enfermería al paciente politraumatizado. Promoción Y Salud [Internet]. 2007 [cited 2013 July 25];1-9 Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192008000300004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192008000300004)

22. Pereira IM. Dimensionamento Informatizado de Profissionais de Enfermagem (DIPE): avaliação de um software [Dissertação de Mestrado] São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo [Internet]. 2011. [cited 2013 July 26] Available from: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7140/tde-20062011-160947/pt-br.php>

23. Medeiros SB, Pereira CDF, Assis YMS, Santos VEP. Desenvolvimento de Softwares em Programas Brasileiros De Pós-Graduação em Enfermagem: Pesquisa Documental Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde [Internet]. 2012 [cited 2013 Aug 30];2(4):19-28. Available from: <http://ufrn.emnuvens.com.br/reb/article/view/3302/2726>

24. Schwonke CRGB, Filho WDL, Lunardi VL, Santos SSC, Barlem ELD. Philosophical perspectives about the use of technology in critical care nursing. Rev bras enferm. [Internet]. 2011 [cited 2013 Aug 30];64(1):189-92. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672011000100028&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672011000100028&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

25. Nietzsche EA, Lima MGR, Rodrigues MG, Teixeira JA, Oliveira BNB, Motta CA, Gribler CS, Gribler VM, Lucas DDI, Farias MKF. Innovative technologies of nursing care. Rev Enferm UFSM [Internet]. 2012 Jan/Apr [cited 2013 Aug 31];2(1):182-189. Available from: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/reufsm/article/view/3591/3144>.

26. Fuly PSC, Leite JL, Stipp MAC, Erdmann AL, Souza CQS. Interconnections between the

systematization of nursing care and software engineering: theory based on data. Online braz j nurs [Internet]. 2013 Apr [cited 2013 Aug 28];12(1):49-61. Available from: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4099>

27. Pressman RS. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7th ed. São Paulo: MCGRAW-Hill; 2011.

28. Melo ECA, Enders BC. Construção de sistemas de informação para o processo de enfermagem: uma revisão integrative J. Health Inform [Internet]. 2013 Jan [cited 2013 Aug 30];5(1):23-29. Available from: [file:///Users/andreamoreira/Downloads/233-1017-1-PB%20\(1\).pdf](file:///Users/andreamoreira/Downloads/233-1017-1-PB%20(1).pdf)

29. Sganderla MA, Lacerda GS. Melhorando a gerência e a construção de Software com Metodologias Ágeis [Internet] 2008 [cited 2013 Aug 30]. Available from: <http://docplayer.com.br/7969861-Melhorando-a-gerencia-e-a-construcao-de-software-com-metodologias-ageis.html>.

30. Silva DES, Souza IT, Camargo T. Metodologias ágeis para o desenvolvimento de software: aplicação e o uso da metodologia scrum em contraste ao modelo tradicional de gerenciamento de projetos. Computação Aplicada [Internet]. 2013 [cited 2013 July 25]; 2(1): 39-46. Available from: <http://www.revistas.ung.br/index.php/computacaoaplicada/article/viewFile/1408/1194>

31. Price RV. Computer-aid instruction: a guide for authors. California: Brooks/Cole Publishing Company; 1991

32. Peres HHC, Leite MMJ. Informática no ensino de enfermagem. In: Kalinowski C, Martini JG, Felli VEA. Programa de Atualização em Enfermagem: saúde do adulto (PROENF/ABEN) - Ciclo 1, Módulo 1. Porto Alegre: Artmed/ Panamericana; 2006. p.58-74.

33. Miranda LN, Freitas DA, Vasconcelos E. Desarrollo del Sistema Electrónico de la Documentación Clínica de Enfermería estructurado en diagnósticos, resultados e intervenciones. J Nurs UFPE on line [Internet]. 2014 [cited 2015 Dec 01];8(3):4178-82. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342009000600002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342009000600002).

Submissão: 10/03/2015

Aceito: 23/10/2016

Publicado: 15/12/2016

#### Correspondência

Andréa Carvalho Araújo Moreira  
Av. Jerônimo de Medeiros Prado, 1045  
Bairro Pedro Mendes Carneiro  
CEP 62032010 – Sobral (CE), Brasil