

## Construção de um protótipo de software para apoio à Sistematização da Assistência de Enfermagem, utilizando a engenharia de software e usabilidade

Development of a software prototype to support the systematization of nursing care

Cleiane Gonçalves Oliveira<sup>1</sup>  
Kátia Adriana Alves Leite de Barros<sup>2</sup>  
Ariane Gonçalves de Oliveira<sup>3</sup>

**Descritores:** Sistematização da assistência de enfermagem; Usabilidade; Desenvolvimento de software

**Descriptors:** Nursing Care Systematization; Usability; Software development

### RESUMO

**Objetivo:** Este artigo apresenta o estudo realizado para o desenvolvimento do protótipo de um software de apoio às atividades realizadas pelos enfermeiros do Hospital Universitário Clemente de Faria (HUCF) durante a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE). **Método:** O processo de desenvolvimento de software utilizado foi o Praxis (Processo para Aplicativos eXTensíveis InterativoS), acrescido de um fluxo de atividades específicas, relativas ao desenvolvimento da interação com o usuário. Foi aplicado um questionário aos enfermeiros do referido hospital, a fim de obter o perfil dos usuários. Durante o processo de desenvolvimento do protótipo da interface foram realizadas duas avaliações de usabilidade (Percurso Cognitivo e Teste de Usabilidade). **Resultado:** Dentre os resultados obtidos tem-se a definição do perfil dos usuários e o protótipo do software adequado a esse perfil. **Conclusão:** O trabalho reafirma que a utilização das técnicas de Engenharia de Software e Usabilidade permite a construção de softwares funcionais e com boa qualidade de uso, especialmente quando o usuário é envolvido durante o processo de desenvolvimento.

### ABSTRACT

**Objective:** This article presents a study for the development of a software prototype to support the systematization of nursing care. Nurses have a key role in patient care and the importance of technological resources for their work cannot remain in the background as they can help improve their performance, perform tasks, and improve quality of care to patients. **Methods:** The present study was carried out at the Clemente de Faria University Hospital, which is a potential user of the system under development. Data was collected from the hospital's nurses through interviews and usability testing. We managed to construct a software prototype used in the usability tests. **Results:** Another result of the study was its good acceptance by the users. **Conclusion:** The study showed the importance of applying methods and techniques of software engineering and usability and involving users in the entire development process for the development of a quality software product of quality with good acceptance of end-users.

Autor Correspondente:  
**Cleiane Gonçalves Oliveira**  
e-mail:  
**cleiane\_oliveira@yahoo.com.br**

<sup>1</sup> Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, Januária (MG), Brasil.

<sup>2</sup> Professora da Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros (MG), Brasil.

<sup>3</sup> Enfermeira pela Prefeitura Municipal de Janaúba, Janaúba (MG), Brasil.

## INTRODUÇÃO

O gerenciamento da informação entre paciente e sistemas de saúde, auxiliado por eficientes sistemas de informações computadorizados, faz da tecnologia da informação um poderoso recurso para a Enfermagem.

Estes sistemas podem conferir à Enfermagem um aprimoramento da qualidade dos cuidados de saúde, uma vez que facilita o planejamento, a tomada de decisão, a comunicação e o controle gerencial. Permitem ainda que mais informações sobre os pacientes sejam coletadas, a continuidade da assistência seja mais eficaz e a qualidade da mesma seja verificada<sup>(1-2)</sup>.

A implementação de sistemas de informação é facilitada quando há fluxos de informações padronizados e processos sistematizados, presentes na assistência de Enfermagem através da Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE). A SAE é uma metodologia que apresenta fases definidas (Histórico, exame físico, diagnóstico, prescrição e evolução de enfermagem) e permite o uso de uma linguagem padronizada, facilitando a implementação de um sistema de informação de qualidade<sup>(2)</sup>.

Uma das principais preocupações relacionadas ao desenvolvimento de sistemas de informação em saúde é a qualidade do produto obtido<sup>(3)</sup>. Entretanto, do ponto de vista do usuário, a qualidade da interface e da interação é que determina a qualidade do sistema, pois, para ele, o sistema é a interface<sup>(4)</sup>. Segundo a literatura consultada, esse é o motivo pelo qual os usuários possuem grande dificuldade em aceitar um sistema quando este não possui uma interface que seja fácil e agradável de usar e que garanta a eficiência do uso<sup>(3,5-6)</sup>. Deste modo, a falta de usabilidade de um produto pode ser a causa de seu fracasso<sup>(5,7)</sup>.

Diante desse cenário, o nosso trabalho tem como objetivo a definição de um protótipo de um software para auxiliar as tarefas dos enfermeiros durante a realização da SAE, atendendo as suas necessidades funcionais com uma boa qualidade de uso (usabilidade).

## MÉTODOS

### Processo de Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento de software utilizado para a construção do protótipo foi o **Processo para Aplicativos eXtensíveis Interativos**<sup>(8)</sup> (Praxis). O Praxis enfatiza o desenvolvimento de aplicativos gráficos interativos<sup>(8)</sup>, baseados na tecnologia orientada a objetos, que é um paradigma onde um sistema é construído a partir do relacionamento e troca de mensagens entre componentes reutilizáveis - os objetos - e utiliza a *Unified Modeling Language*<sup>(9)</sup> (UML) como linguagem de modelagem.

Utilizou-se o Praxis por motivo de ele ser um processo completo de desenvolvimento de software

que abrange tanto métodos técnicos, como requisitos, análise, desenho, testes e implementação, quanto métodos gerenciais, como gestão de projetos, gestão da qualidade e engenharia de processos<sup>(8)</sup>. Suas práticas gerenciais são inspiradas nas práticas-chaves dos níveis 2 e 3 do *Software Capability Maturity Model* (SW-CMM), que é um modelo de capacitação específico para a área de software. Além disso, seus padrões procuram estar em conformidade aos padrões correspondentes do *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE)<sup>(10)</sup> e seus elementos são correspondentes aos elementos utilizados pelo Processo Unificado (PU). PU é um processo de desenvolvimento de software de estrutura genérica que pode ser personalizado adicionando-se ou removendo-se atividades com base nas necessidades específicas e nos recursos disponíveis para um projeto<sup>(10-11)</sup>.

Cada fase do Praxis contempla um conjunto de atividades que são executadas dentro das diversas iterações realizadas durante o processo de desenvolvimento. A Tabela 1 descreve as fases e as iterações do processo Praxis.

**Tabela 1** – Descrição das Fases e Iterações do Praxis<sup>(8)</sup>

| Fase       | Iteração   |
|------------|--|
| Concepção  | Ativação   |
| Elaboração | Levantamento dos Requisitos<br>Análise dos Requisitos                                    |
| Construção | Desenho Implementável<br>Liberação <sub>1</sub><br>Liberação <sub>n</sub><br>Testes Alfa |
| Transição  | Testes Beta<br>Operação Piloto   |

O presente trabalho foi realizado até a fase de construção e as atividades realizadas em cada fase são descritas a seguir:

**Concepção:** definição do escopo do software, identificação dos benefícios que seriam alcançados a partir da implantação do projeto e as funções mínimas e iniciais que o software deveria atender. Essas definições foram realizadas a partir de entrevistas não-estruturadas com os enfermeiros responsáveis pela implantação da SAE no hospital em estudo. O HUCF, durante o desenvolvimento deste projeto, estava em processo de estudo para implantação da SAE e não utilizava nenhuma linguagem padronizada na consulta de enfermagem.

**Elaboração:** detalhamento dos requisitos de software identificados na Concepção e descrição do perfil do usuário do software. Para identificar este perfil, foi elaborado um questionário<sup>(7)</sup> que contemplou aspectos relacionados aos conhecimentos e experiências em informática e aplicação da informática na SAE. Esse questionário foi aplicado a

27 (vinte e sete) enfermeiros da instituição.

**Construção:** realização da definição interna e externa do software, definição da arquitetura tecnológica adotada e implementação e avaliação de subconjuntos de funções do software.

### Avaliações de Usabilidade

Além de contemplar as atividades básicas do Praxis, o trabalho abordou atividades relativas ao desenvolvimento da interação com o usuário como: análise, modelagem e desenho da interface, além de duas avaliações de usabilidade.

A primeira avaliação ocorreu depois de construída a versão inicial da interface do software. O método utilizado foi o Percurso Cognitivo (PC)<sup>(4,12-13)</sup> que visa avaliar, principalmente, a facilidade de aprendizagem do produto. A importância de se avaliar essa característica é que a maioria dos usuários aprende a lidar com os softwares a partir de sua exploração, principalmente pelo fato de não possuírem tempo disponível para treinamentos e leituras de manuais.

Para os problemas identificados, durante a aplicação do PC, foi gerado um relatório com recomendações para alteração da interface. A partir dessas recomendações um protótipo executável foi criado e submetido à outra avaliação, através do Teste de Usabilidade, que tem se mostrado efetivo no fornecimento de informações sobre problemas vividos pelos usuários ao utilizarem o sistema<sup>(5,12-13)</sup>.

Ao realizar testes de usabilidade, é possível obter bons resultados testando um número pequeno de usuários. Pesquisas realizadas na área, concluíram que os melhores resultados são provenientes de testes realizados em, não mais que, cinco usuários<sup>(14)</sup>. Assim, o teste realizado contou com um grupo homogêneo de cinco enfermeiros, selecionados a partir da análise do perfil de usuários.

Os atributos de usabilidade<sup>(7)</sup> avaliados foram: facilidade de aprendizagem, erros e a satisfação. Para cada enfermeiro foi dado um tempo de cinco minutos para ambientação com interface. Após este tempo solicitou-se a realização de quatro tarefas: incluir um usuário, incluir um diagnóstico, incluir um novo paciente e realizar SAE. Foi então cronometrado o tempo para a realização de cada tarefa e a quantidade de erros cometidos pelos usuários. Após a realização das tarefas, os enfermeiros responderam um questionário de satisfação<sup>(4)</sup> em relação à interface do protótipo.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Estadual de Montes Claros, pelo parecer consubstanciado de processo n.º 762/07.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do perfil dos usuários obteve-se os seguintes resultados:

- Média de idade: 27 anos;

- 70% já fizeram algum curso de informática;
- 89% necessitam do computador para trabalhar;
- 78% acessam a internet por mais de três vezes na semana;

As funções da enfermagem, em que a informática pode ser aplicada, conhecida pelos enfermeiros foram: pesquisa (100% dos enfermeiros), SAE (96%), controle de materiais (96%) e escala de trabalho (96%).

Segundo 85% dos enfermeiros, o que pode prejudicar a realização da SAE no hospital, é, principalmente, a falta de padronização; enquanto para 70%, é a falta de conhecimento dos seus procedimentos.

O tempo ideal para a realização de uma sistematização para esses enfermeiros é entre 10 até 30 minutos. E, com relação às fases da SAE, as mais difíceis de serem executadas foram a fase do diagnóstico, com 59% de respostas, seguida do exame físico com 44%.

Nota-se também que os usuários possuem conhecimento básico em informática e um constante contato com o computador, principalmente para acesso a internet e para o trabalho do cotidiano.

Além do conhecimento em informática, a idade e a escolaridade média dos entrevistados favorecem a redução da resistência à informatização, além da grande maioria concordar que o computador pode ser aplicado na SAE.

Outro interessante resultado é a percepção de que a falta de padronização pode prejudicar a SAE, favorecendo a informatização do processo que traz a padronização da informação como uma de suas vantagens.

Na fase de concepção do produto de software foi obtida a definição do seu escopo: “Prestação de apoio informatizado à realização da SAE no Hospital Universitário Clemente de Faria”. Também foram obtidas as funções iniciais que ele deveria atender: controle de pacientes, controle de históricos, controle de exames físicos, controle de diagnósticos, controle de prescrições de enfermagem, controle de evoluções, controle de resultados, gestão de usuários, geração de estatísticas, emissão de impressos, gestão de informação, controle de dimensionamento de pessoal. Houve a identificação da pretensão da utilização da taxonomia NANDA (*North American Nursing Diagnosis Association*)<sup>(15)</sup> e NIC (*Nursing Intervention Classification*)<sup>(16)</sup> pelos enfermeiros.

Na fase de elaboração foram gerados vários artefatos, tais como: Modelo de Caso de Usos, o Modelo de Classes e Diagramas de sequência. Todos contemplando a análise detalhada das funções inicialmente definidas.

Com a análise de contexto de uso concluída (análise de requisitos, ambiente e usuário) foram definidas as tecnologias a serem utilizadas na criação do protótipo: HTML (*HyperText Markup Language*), JavaScript, CSS (*Cascading Style Sheets*) e o editor web Adobe Dreamweaver 8.



Figura 1 – Tela de gestão da informação

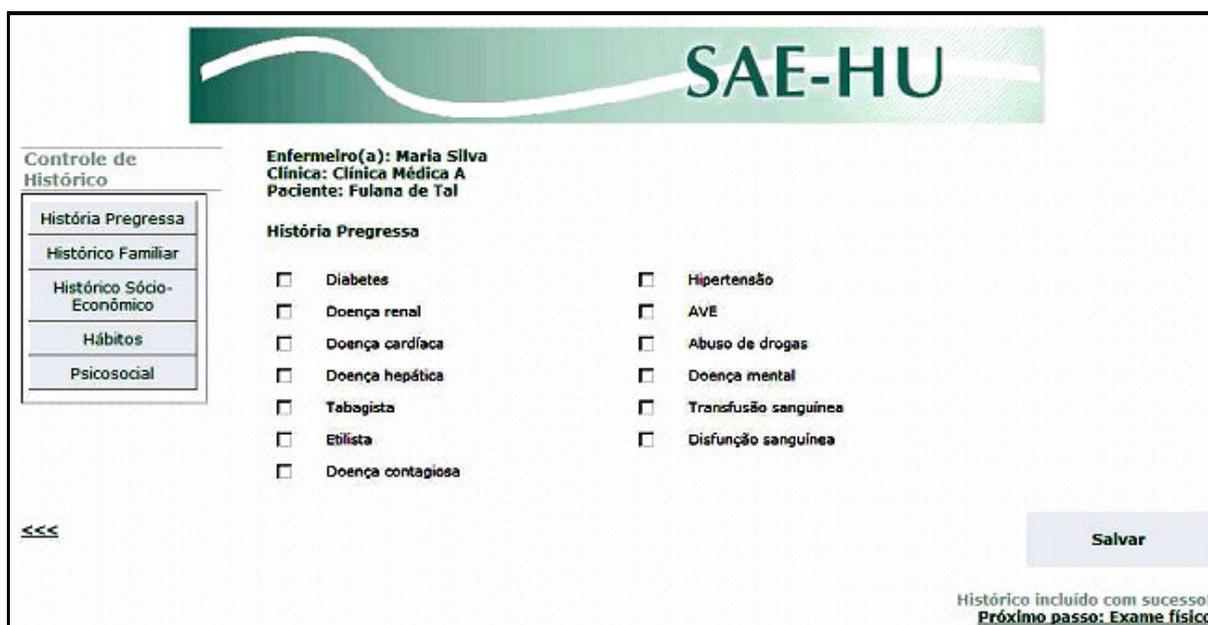


Figura 2 – Tela de cadastro do histórico do paciente

Tabela 2 – Média dos Resultados obtidos no Teste de Usabilidade

| Atributo de usabilidade | Instrumento de medida    | Valor a ser medido                                | Nível atual | Pior nível | Nível alvo | Melhor nível | Resultados obtidos |
|-------------------------|--------------------------|---|-------------|------------|------------|--------------|--------------------|
| Desempenho inicial      | Incluir um usuário       | Tempo de execução da tarefa na primeira tentativa | 30s         | 3min       | 1min       | 30s          | 1min e 13s         |
| Desempenho inicial      | Incluir um usuário       | Número de erros na primeira tentativa             | 0           | 4          | 1          | 0            | 0,8                |
| Desempenho inicial      | Incluir um diagnóstico   | Tempo de execução da tarefa na primeira tentativa | 0           | 10 min     | 3min       | 2 min        | 2 min e 8s         |
| Desempenho inicial      | Incluir um diagnóstico   | Número de erros na primeira tentativa             | 0           | 5          | 1          | 0            | 1,4                |
| Desempenho inicial      | Incluir um novo paciente | Tempo de execução da tarefa na primeira tentativa | 0           | 10 min     | 4 min      | 3 min        | 4 min e 50 s       |
| Desempenho inicial      | Incluir um novo paciente | Número de erros na primeira tentativa             | 0           | 5          | 2          | 0            | 0,6                |
| Desempenho inicial      | Realizar a SAE           | Tempo de execução da tarefa na primeira tentativa | 20 min      | 30 min     | 15 min     | 10 min       | 7 min e 36 seg     |

Continuação...

... continua

| Atributo de usabilidade | Instrumento de medida      | Valor a ser medido                    | Nível atual | Pior nível | Nível alvo | Melhor nível | Resultados obtidos |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------|------------|------------|--------------|--------------------|
| Desempenho inicial      | Realizar a SAE             | Número de erros na primeira tentativa | 0           | 15         | 5          | 3            | 3.8                |
| Primeira impressão      | Questionário de satisfação | Média de avaliações                   | 0           | 0          | 2.5        | 3.5          | 4.13               |

Criada a primeira versão do protótipo e aplicado o PC, foram identificados diversos problemas de usabilidade, como: o uso inadequado de termos, ícones e rótulos de campos inconsistentes, seqüência de passos não intuitivos e claros para execução de algumas tarefas e *feedback* não informativos. Esses problemas poderiam dificultar o entendimento de como realizar determinadas tarefas e dificultar o aprendizado do usuário, caso a interface fosse colocada em uso sem as devidas alterações. Os problemas identificados e corrigidos, antecipadamente, auxiliaram na apresentação de um protótipo mais consistente e mais intuitivo para o usuário.

Após corrigida, a nova versão do protótipo seguiu os modelos de telas das Figuras 1 e 2, e foi submetida ao Teste de Usabilidade com usuários reais.

O resultado do Teste de Usabilidade foi bastante satisfatório. Todas as medidas alcançaram a média do nível alvo, como mostra a Tabela 2.

O questionário de satisfação apontou que 60% dos usuários ficaram muito satisfeitos com o protótipo; além de suas expectativas, sobre o que o sistema inicialmente propôs a fazer, foram superadas. A facilidade de utilização, o tempo para aprender a usar o sistema e o layout das telas também apresentou bons resultados.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho proporcionou o desenvolvimento de um protótipo para apoiar a Sistematização da Assistência de Enfermagem com uma qualidade de uso satisfatória.

Por meio das técnicas de desenvolvimento utilizadas, foi possível a criação de um protótipo que atenda as necessidades funcionais e não-funcionais (usabilidade) de seus usuários, de acordo com o seu perfil. Como por exemplo, a utilização do ambiente web para criação do produto, que se deu a partir da identificação da familiaridade do usuário com este ambiente.

A construção de software utilizando protótipos

## REFERÊNCIAS

- Hannah KJ, Ball MJ, Edwards MJA. Introdução à informática em enfermagem. 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2009.
- Marin HF. Informática em enfermagem. São Paulo: EPU; 1995.
- Farias CRG, Miyazak FA, Zhuofan W, Macedo AAM. Aplicação de avaliação heurística no desenvolvimento de sistemas de informação em saúde. In: Anais do 9º Workshop de Informática Médica, SBC; 2009.
- Harper BD, Norman KL. Improving user satisfaction: The questionnaire for user interaction satisfaction version 5.5. In: Proceedings of the 1<sup>st</sup> Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference; 1993 march 26-28; Virginia Beach (VA). p. 224-8.
- Barros KAAL, Cardoso AMP. Avaliação de usabilidade dos sistemas computacionais utilizados nos serviços de

- telemedicina do BHTelessaúde. Anais do 11º Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Campos do Jordão: São Paulo; 2008.
6. Borges HL, Moro CMC. Usabilidade e interface gráfica para a especificação do prontuário eletrônico do paciente. Anais do 10º Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Florianópolis: Santa Catarina; 2006.
  7. Nielsen J. Usability engineering. Cambridge: Academic Press; 1993.
  8. Filho WPP. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões. 2a ed. Rio de Janeiro: LTC; 2003.
  9. Boock G, Rumbaugh J, Jacobson I. UML. Guia do usuário. Rio de Janeiro: Campus; 2005.
  10. Scott K. Processo unificado explicado. Porto Alegre: Bookman; 2003.
  11. Bezerra E. Princípios de análise e projeto de sistemas com UML. Rio de Janeiro: Campus; 2003.12.
  12. Rocha HV, Baranauskas, MCC. Design e avaliação de interfaces humano-computador. São Paulo: Escola de Computação; 2003.
  13. Prates RO, Barbosa SD. Avaliação de interfaces de usuário. Conceitos e métodos. Jornada de Atualização em Informática, SBC; 2003.
  14. Nielsen, J. Why you only need to test with 5 users. [Citado 2008 set 10]. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>.
  15. NANDA. Diagnósticos de enfermagem NANDA: definições e classificação 2005-2006. Porto Alegre: Artmed; 2006.
  16. Dochterman JM, Bulechek GM. Classificação das intervenções de enfermagem (NIC). 4a ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.