

APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE QUALIDADE DE SOFTWARE NO DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE SISTEMA DE REGISTRO ELETRÔNICO EM SAÚDE ASSISTENCIAL

Cristiane Machado de Vargas¹
Ana Marcia Debiasi Duarte²

Resumo

Este artigo tem como objetivo caracterizar qualidade de software e seus processos para gerenciamento da qualidade no desenvolvimento de um protótipo de sistema para enfermagem. Para alcançar tal objetivo, serve-se da fundamentação teórica no escopo voltado para as práticas de desenvolvimento de software com qualidade, foram aplicados padrões de informática na enfermagem, assim como os requisitos de funcionalidade para software em saúde e orientações do modelo de referência para melhoria do processo de gestão de projetos e de requisitos. O artigo apresenta os resultados da aplicação dos conceitos de qualidade de software no desenvolvimento de um protótipo para um sistema de enfermagem, concluindo que a aplicação de boas práticas de qualidade de software é essencial para a melhoria no processo de desenvolvimento de sistemas.

Palavras-chave: Engenharia de Software. Qualidade de Software. MPS.BR. Certificação SBIS/CFM.

1 INTRODUÇÃO

Para a realização deste trabalho foi necessário estudo de referências bibliográficas que fundamentassem o assunto abordado. Além disso, esta pesquisa se baseou em normas nacionais e internacionais de qualidade e em modelos de melhoria de processo de software. Também abordou dentro da informática em saúde, o estudo e aplicação de padrões e normas de informática em enfermagem, além dos requisitos de funcionalidades para software em saúde na modelagem do sistema assistencial para clínica de enfermagem.

Na primeira parte do texto, intitulada qualidade no processo de software, é fundamentado um estudo a respeito dos padrões, certificações e modelos de melhorias de software. No segundo momento, identificação de domínio, é tratado o domínio da aplicação do sistema. Na terceira parte é apresentada a modelagem do sistema, com a aplicação dos requisitos de funcionalidade do processo de certificação de software para saúde e alguns conceitos do modelo de melhoria de processo de software brasileiro. Na última parte, são apresentados os resultados desta pesquisa, apontando as considerações finais.

¹ Especialista em Engenharia de Software. E-mail: cristianem.v@hotmail.com

² Pós-Graduada em Qualidade pela Université de Tours- França. E-mail: anamarciadd@gmail.com

2 QUALIDADE NO PROCESSO DE SOFTWARE

Um dos objetivos da engenharia de software é melhorar a qualidade dos produtos de software. Para garantir a qualidade de um software, em primeiro lugar é preciso atender as necessidades do cliente, conforme Philip Crosby (1992), que define qualidade como “a conformidade com requisitos do usuário”. Definindo de forma diferente, Watts Humphrey (1989) refere-se à qualidade como “atingir excelentes níveis de aptidão para o uso”.

De acordo com o SWEBOK³, guia de uso e aplicação das melhores práticas em engenharia de software, especialistas em qualidade “afirmaram que a qualidade de um produto está diretamente ligada à qualidade do processo utilizado para criá-lo.” (SWEBOK, 2011 apud Crosby, 1979; Deming, 1986; Juran 1989).

O gerenciamento de qualidade dos processos influencia na qualidade final do produto. Para alcançar bons resultados nos processos é preciso implementar o processo apropriado (SWEBOK, 2004). Os processos de gerência da qualidade abrangem tudo que está envolvido na construção do produto, como ferramentas, metodologias e técnicas. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)⁴, norma ABNT NBR ISO 9001, implantar um sistema de gestão da qualidade possibilita a otimização de diversos processos, com interesse na melhoria contínua dos produtos e serviços fornecidos (ABNT, 2011). Esta é a própria essência do processo de melhoria de software.

Para que se tenha um setor de software competitivo, nacional e internacionalmente, é essencial que os empreendedores do setor coloquem a eficiência e a eficácia dos seus processos em foco nas empresas, visando à oferta de produtos de software e serviços correlatos conforme padrões internacionais de qualidade. (MPS.BR, 2011).

Para atingir a qualidade do software é necessário um planejamento, utilizando procedimentos, modelos e padrões, contemplando todas as etapas do ciclo de vida do software com atividades que visam garantir a qualidade do processo, e consequentemente contribuir com a qualidade do produto.

2.1 PADRÕES E MODELOS DE REFERÊNCIA

As empresas que adotam normas e padrões se preocupam em desenvolver produtos e serviços que atendam a especificações e tenham ampla aceitação, podendo competir com todo o mercado mundial (ISO, 2011).

Existem vários organismos internacionais de normalização que fornecem padrões e diretrizes importantes para a qualidade no processo de software. Estas normas definem os

³ SWEBOK (Guide of the Software Engineering Body of Knowledge)- Guia de Conjunto de Conhecimentos em Engenharia de Software. Ganhou reconhecimento internacional ISO 19759 Relatório Técnico (SWEBOK, 2004).

⁴ ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) fundada em 1940, é o órgão responsável pelas normas técnicas no Brasil, serve de base para o desenvolvimento tecnológico no país. É representante oficial no Brasil das entidades internacionais ISO e IEC (ABNT, 2011).

processos e atividades necessárias para produzir software de qualidade. Os padrões são usados para gerenciar e controlar o processo através de métodos e procedimentos padronizados.

A ISO (International Organization for Standardization)⁵ estabelece padrões de tecnologia da informação relacionados ao processo de desenvolvimento de software, como a ISO/IEC 12207 referente a processos de ciclo de vida de software e a ISO/IEC 15504 PDTR referente a avaliação de processo de software (CSE, 2011).

O CMMI (Capability Maturity Model Integration)⁶ é uma abordagem de melhoria de processos, que fornece modelos de melhores práticas que ajudam a melhorar a eficácia, eficiência e qualidade da organização, identificando os pontos fortes e fracos da organização de processos e promovendo mudanças a fim de transformar fraquezas em forças (SEI, 2011).

Um modelo de melhoria de processos pode trazer benefícios às empresas como a melhoria na programação e nos custos, aumento da produtividade, maior desempenho do produto e garantia de qualidade do serviço. Essas melhorias resultam em satisfação do cliente e retorno sobre o investimento.

O modelo de maturidade de software CMMI define um quadro de cinco níveis de maturidade que descrevem um caminho evolutivo do processo. A ordem de melhoria é caracterizada por níveis: (i) 0 - incompleto, (ii) 1- executado, (iii) 2 - gerenciado, (iv) 3 - definido, (v) 4 - gerenciado quantitativamente e (vi) 5 - otimizado.

No Brasil foi criado o MPS.BR um programa de melhoria de software que descreve um modelo de referência de acordo com as principais abordagens internacionais.

2.2 MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE BRASILEIRO- MPS.BR

O Programa Melhoria de Software Brasileiro (MPS.BR)⁷, apresenta a meta técnica e de mercado, onde a meta técnica visa à criação e aprimoramento do modelo MPS e a meta de mercado visa à disseminação e adoção do modelo MPS em todas as regiões do país (SOFTEX, 2011).

O Modelo de Referência MPS está de acordo com as principais abordagens internacionais para definição, avaliação e melhoria de processos de software. Para a definição do modelo MPS foram utilizadas como base técnica a Norma ISO/IEC 12207⁸, ISO/IEC 15504-2⁹ e CMMI.

Conforme SOFTEX (2011) “O modelo MPS baseia-se nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para a avaliação e melhoria da qualidade e

⁵ ISO (International Organization for Standardization) (ISO, 2011).

⁶ CMMI (Capability Maturity Model Integration) ou Integração dos Modelos de Capacidade e Maturidade de Sistemas é desenvolvido pelo SEI (Software Engineering Institute) Instituto de Engenharia de Software, que oferece a melhoria de desempenho através de processos e capacitação (SEI, 2011).

⁷ MPS.BR - Programa Melhoria de Software Brasileiro, criado em 2003 e coordenado pela Associação para Promoção da excelência do software Brasileiro (SOFTEX) (SOFTEX, 2011).

⁸ ISO/IEC 12207 Sistemas de Engenharia de Software - Processos do ciclo de vida do software (ISO, 2011).

⁹ ISO/IEC 15504-2 Avaliação de Processo- parte2: Executando uma Avaliação (ISO, 2011).

produtividade de produtos de software e serviços correlatos”, sendo composto pelo Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS). Cada componente é descrito em guias e documentos do modelo MPS.

O Modelo de Referência MR-MPS define sete níveis de maturidade conforme a evolução do processo e o atendimento aos atributos para alcançar os objetivos de negócio: (i) A- em otimização, (ii) B- gerenciado quantitativamente, (iii) C- definido, (iv) D- largamente definido, (v) E- Parcialmente definido, (vi) F- gerenciado e (vii) G- parcialmente gerenciado (SOFTEX, 2011).

Fazem parte do conjunto de documentos do modelo MPS: guia geral, guia de implementação, guia de avaliação e guia de aquisição. Essa pesquisa baseou-se no estudo do guia de implementação do nível G, abordando o Processo de Gerência de Projetos (GPR) e de Gerência de Requisitos (GRE). Este guia, na sua fundamentação teórica, faz referência ao PMBOK¹⁰ (Project Management Body of Knowledge), um guia que agrupa o conhecimento em gerência de projetos amplamente reconhecido como um conjunto de boas práticas deste tipo de gerenciamento.

2.3 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DE SOFTWARE EM SAÚDE BRASILEIRO

Para proporcionar diversas vantagens, destacando a interoperabilidade entre os sistemas de saúde, a Sociedade Brasileira de Informática e Saúde e o Conselho Federal de Medicina (SBIS/CFM) elaboraram o denominado Processo de Certificação de Software em Saúde (SBIS-CFM, 2008), que tem como principal objetivo utilizar padrões nacionais e internacionais de informação em saúde.

O processo de certificação SBIS-CFM divide-se em requisitos de segurança, conteúdo, estrutura e funcionalidades para S-RES. No desenvolvimento desta pesquisa são abordados os requisitos mandatórios¹¹ de funcionalidade, baseados em normas como, por exemplo, a ISO PRO TS 18308:2004, ISO COM TS 18308:2004, ISO PRS TS 18308:2004, ISO MEL TS 18308:2004, ISO COC TS 18308:2004. Estas normas têm como objetivo suportar a criação, acompanhamento e manutenção os processos clínicos que apóiam as atividades de seus usuários (SBIS-CFM, 2009).

A Certificação SBIS/CFM oferece ajuda aos desenvolvedores de S-RES, indicando características e funcionalidades para o desenvolvimento de sistemas úteis e confiáveis, evoluindo em produtos mais efetivos, seguros e completos (SBIS, 2011).

Então, para que o desenvolvimento de um S-RES de qualidade, o estudo e utilização da padronização é fundamental.

¹⁰ PMBOK é um guia em gerência de projetos, publicado e atualizado sobre a responsabilidade do PMI (Project Management Institute) um dos mais conceituados e reconhecidos institutos na área de gerenciamento de projetos (SOFTEX, 2011).

¹¹ Requisitos mandatórios são requisitos que devem ser obrigatoriamente atendido pelo S-RES para estar de acordo com o processo de certificação.

2.4 PADRONIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES EM ENFERMAGEM

Na enfermagem existem padrões específicos como a Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem¹² (CIPE) que oferece uma terminologia para a prática de enfermagem, que pode ser utilizada como estrutura unificada. A CIPE é uma classificação dos fenômenos, das ações e dos resultados de enfermagem.

Outro padrão utilizado em aplicativos assistenciais é o Padrão Internacional 18104 da ISO que integra o domínio dos conceitos de enfermagem de forma adequada para o processamento por computador, além de focalizar de forma específica as estruturas conceituais, e tem como proposta estabelecer um modelo de terminologia de referência de enfermagem consistente com o objetivo de fornecer um modelo de referência de saúde mais unificado (HANNAH, 2009).

3 IDENTIFICAÇÃO DO DOMÍNIO

A identificação do domínio é necessária pra aprofundar o conhecimento sobre a área em que o projeto do sistema será aplicado, neste caso a enfermagem, também para detalhar o processo existente, que servirá de base para as etapas de levantamento de requisitos.

Na área da saúde o sistema que integra todas as informações de saúde de um paciente é chamado de Sistema de Registro Eletrônico em Saúde. Esse sistema deve integrar também as informações do atendimento da enfermagem.

3.1 SISTEMA DE REGISTRO ELETRÔNICO EM SAÚDE – SRES

A crescente demanda de informatização na saúde impulsionou o surgimento dos Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (S-RES)¹³ que visam oferecer um sistema de armazenamento e gerenciamento das informações de saúde clínica e administrativas de cada paciente ao longo de sua vida. Então, os S-RES não representam apenas a digitalização do prontuário, indo muito além desta definição, pois, com a utilização da tecnologia, todos os dados de saúde do paciente estarão em um repositório comum onde podem ser acessados simultaneamente e com rapidez.

Um S-RES deve ser bem orientado em seu processo de construção, seguir métodos, ferramentas e procedimentos. Neste contexto os recursos disponíveis na engenharia de software, principalmente na análise de requisitos podem auxiliar na garantia da qualidade do desenvolvimento de um software para a área da saúde.

¹² CIPE ® é um sistema de linguagem unificada de enfermagem. É uma terminologia composicional para a prática de enfermagem que facilita o desenvolvimento e mapeamento entre os termos locais e terminologias existentes (ICN, 2011).

¹³ S-RES Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde, denominação introduzida pela Sociedade Brasileira de Informática e Saúde, é o meio físico de armazenamento e gerenciamento de dados que abrangem todas as informações em saúde de um indivíduo (SBIS, 2011).

Aliada a esta característica, a utilização de padrões é fundamental para organização otimizada da informação, pois permite integrar aplicativos, ou seja, possibilitar que os sistemas se comuniquem com outros sistemas e com equipamentos biomédicos. Assim, para o intercâmbio das informações entre sistemas é necessária a padronização, considerando que os dados precisam ser estruturados e não-ambíguos. Para isso é importante a presença de uma semântica que possa ser interpretada por outros sistemas (VAN GINNEKEN E MOORMAN, 1997) (COSTA, 2001).

3.2 SISTEMA PARA A CLÍNICA DE ENFERMAGEM

A realidade das clínicas de enfermagem até pouco tempo era registro das atividades em papel. Com o aumento do fluxo de atendimento nas clínicas, tendo em vista o avanço das tecnologias, veio a necessidade de informatização deste setor, inicialmente para reduzir o acúmulo de arquivos, facilitar o registro das informações e principalmente agilizar o atendimento.

A definição de padrões específicos não só para a saúde, mas também específicos para a enfermagem é necessária para viabilizar a troca de dados, além da automação dos processos, como o apoio a decisão, avaliação de qualidade e estudos epidemiológicos.

4 PROJETO DO S-RES

O projeto do protótipo de S-RES seguiu algumas etapas, iniciando pela aplicação das orientações do guia de implementação de maturidade do modelo de referência MR-MPS para o processo de gerência de projetos e de requisitos, em seguida, o levantamento de requisitos, a utilização dos requisitos mandatórios de funcionalidades do processo de certificação SBIS/CFM, a modelagem do sistema e finalizando com a prototipação do sistema.

4.1 PROCESSO DE GERÊNCIA DE PROJETO E DE REQUISITOS

Na modelagem do S-RES assistencial para enfermagem foram aplicadas as orientações do guia de implementação do nível de G de maturidade do Modelo de Referência MR-MPS. O processo de gerência de projetos visa estabelecer planos que definem as atividades, recursos e responsabilidades do projeto e o processo de gerência de requisitos visa gerenciar os requisitos e identificar inconsistências.

No Processo de Gerência de Projetos (GPR) foram aplicadas boas práticas como: definir o escopo do trabalho, dimensionar as tarefas e produtos de trabalho, definir o ciclo de vida do projeto, estimar esforço e custos, estabelecer e manter orçamento e cronograma, determinar e documentar riscos e seu impacto, planejar os recursos humanos, outros recursos e o ambiente de trabalho, identificar dados relevantes, estabelecer um plano geral, avaliar a viabilidade, revisar o plano do projeto, gerenciar o projeto e documentar os resultados,

gerenciar envolvimento das partes, realizar revisões, tratar registros de problemas e estabelecer, implementar e acompanhar as ações para corrigir desvios e prevenir a repetição de problemas. Todas estas práticas são apresentadas na Figura 1, contemplando ainda os artefatos produzidos.

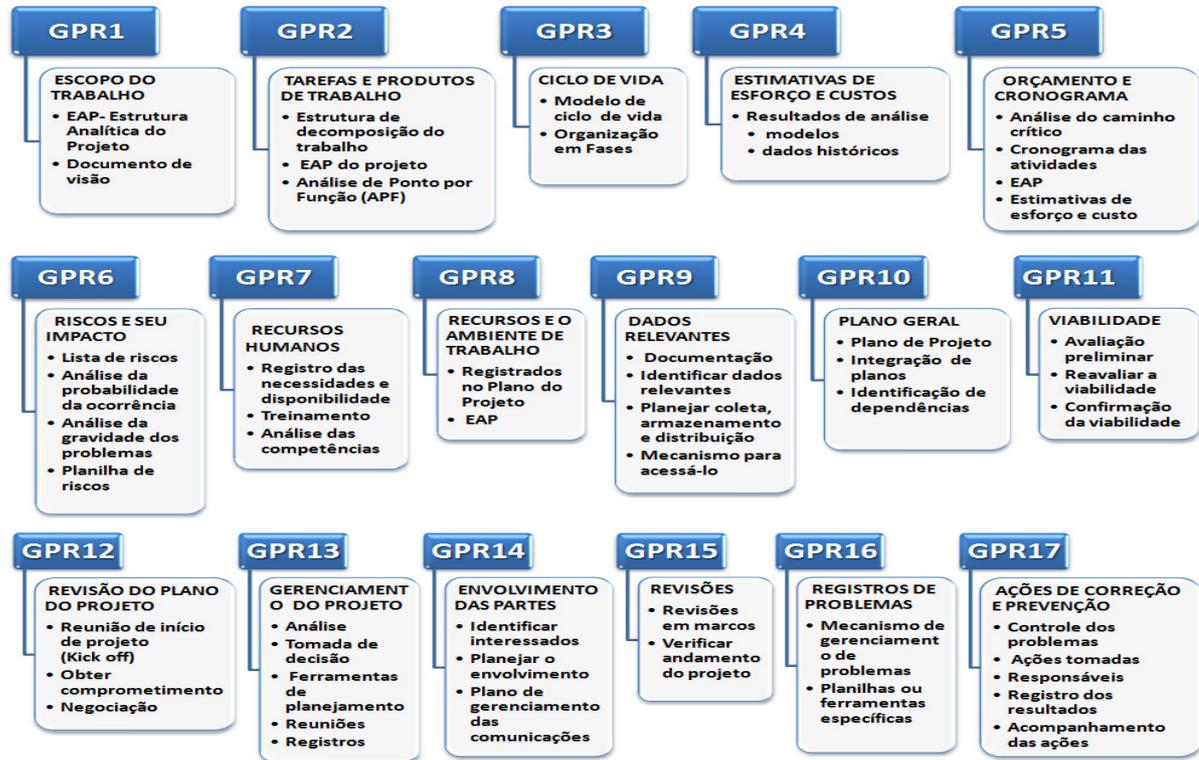


Figura 1- Processo de Gerência de Projetos (GPR).

Na Gerência de Requisitos (GRE) foram aplicadas boas práticas como: entender, avaliar e aceitar os requisitos, obter comprometimento da equipe técnica, estabelecer e manter a rastreabilidade entre requisitos, realizar revisões em planos e produtos de trabalho e gerenciar mudanças nos requisitos. Estas práticas são apresentadas na Figura 2 identificando também os artefatos produzidos em cada uma das práticas.



Figura 2- Gerência de Requisitos (GRE).

As práticas utilizadas formam o conjunto básico do MPS.BR para o nível G de maturidade.

4.2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Inicialmente foram realizadas algumas entrevistas com enfermeiros e visitas a clínicas de enfermagem, para conhecer o fluxo de atendimento, as atividades desempenhadas pelos enfermeiros, saber como são registradas as informações, assim foi possível identificar as necessidades do sistema para clínica de enfermagem.

Em seguida foram identificados os requisitos e estes foram documentados a fim de implantá-los em um sistema estruturado. Para isso foi utilizada a padronização de informações em enfermagem. A partir do levantamento realizado foi iniciada a modelagem do S-RES Assistencial com a utilização da linguagem UML.

4.3 UTILIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE FUNCIONALIDADE

Foram utilizados os requisitos mandatórios de funcionalidades do Manual de Certificação de Software SBIS/CFM Versão 3.3 na modelagem do sistema, a fim de garantir a qualidade do sistema e para atender as necessidades específicas de um aplicativo de gerenciamento de informações na área da saúde.

O S-RES em desenvolvimento neste projeto se enquadra na categoria representada como Sistema Assistencial Ambulatorial, pois é voltado para a assistência ao paciente e de automação de consultório clínico.

Os requisitos de funcionalidade utilizados oferecem suporte a todo processo clínico e descrevem a finalidade do produto, que neste caso é o gerenciamento das atividades da clínica de enfermagem e o registro destas atividades no prontuário do paciente. Foram considerados 20 requisitos mandatórios de funcionalidades do Processo de Certificação de Software SBIS/CFM.

4.4 MODELAGEM DO S-RES ASSISTENCIAL

Nesta etapa foi utilizada a UML¹⁴ que é uma linguagem de modelagem padrão para especificar, visualizar, construir e documentar os artefatos de desenvolvimento de sistemas. Assim, a modelagem foi desenvolvida a partir dos requisitos levantados na clínica de enfermagem e considerando que o processo de enfermagem segue padrões nacionais e internacionais de representação da Informação Assistencial.

¹⁴ Unified Modeling Language , foi aprovada como padrão pelo OMG (Object Management Group) tornando-se um padrão mundial em desenvolvimento de sistemas (UML, 2011).

Na modelagem do S-RES assistencial foram utilizados os diagramas de caso de uso, de atividades e de classes. A representação das tarefas do usuário do sistema foi aplicada ao diagrama de caso de uso. A fim de identificar o fluxo de dados da clínica e o papel do paciente, do enfermeiro, do usuário do sistema e as ações realizadas no sistema, foi utilizado o diagrama de atividades e os objetos do sistema foram representados no diagrama de classes, conforme a Figura 3.

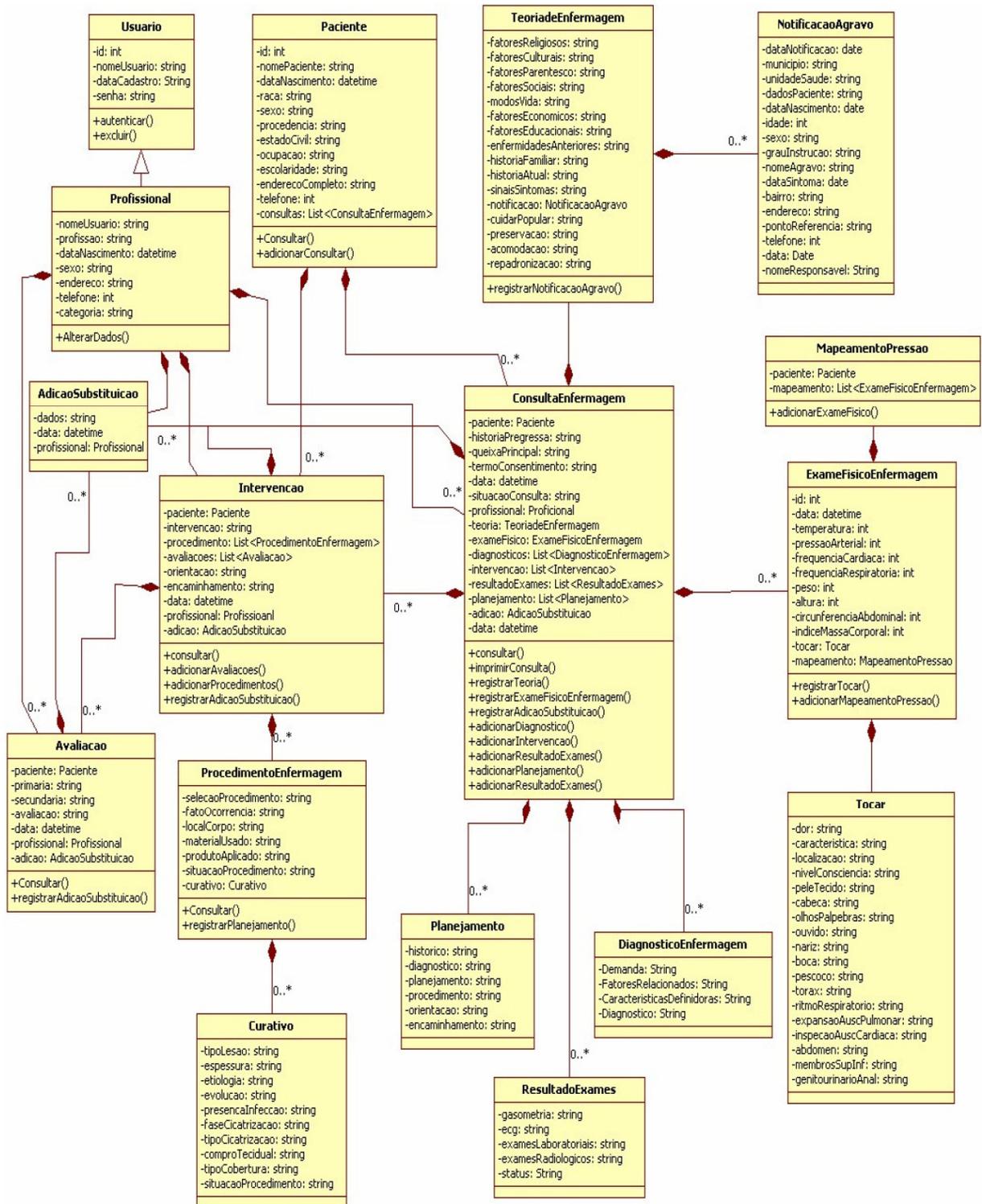


Figura 3- Diagrama de classe

4.5 PROTOTIPAÇÃO

A prototipação se deu através do projeto de interface, o projeto foi centrado no usuário, ou seja, a análise das atividades do usuário foi primordial para o desenvolvimento do protótipo.

Então, o projeto de interface se baseou nas necessidades levantadas pelos possíveis usuários do sistema, a fim de especificar e detalhar bem cada modelo. A Figura 4 ilustra o projeto de interface referente à criação de um processo clínico.

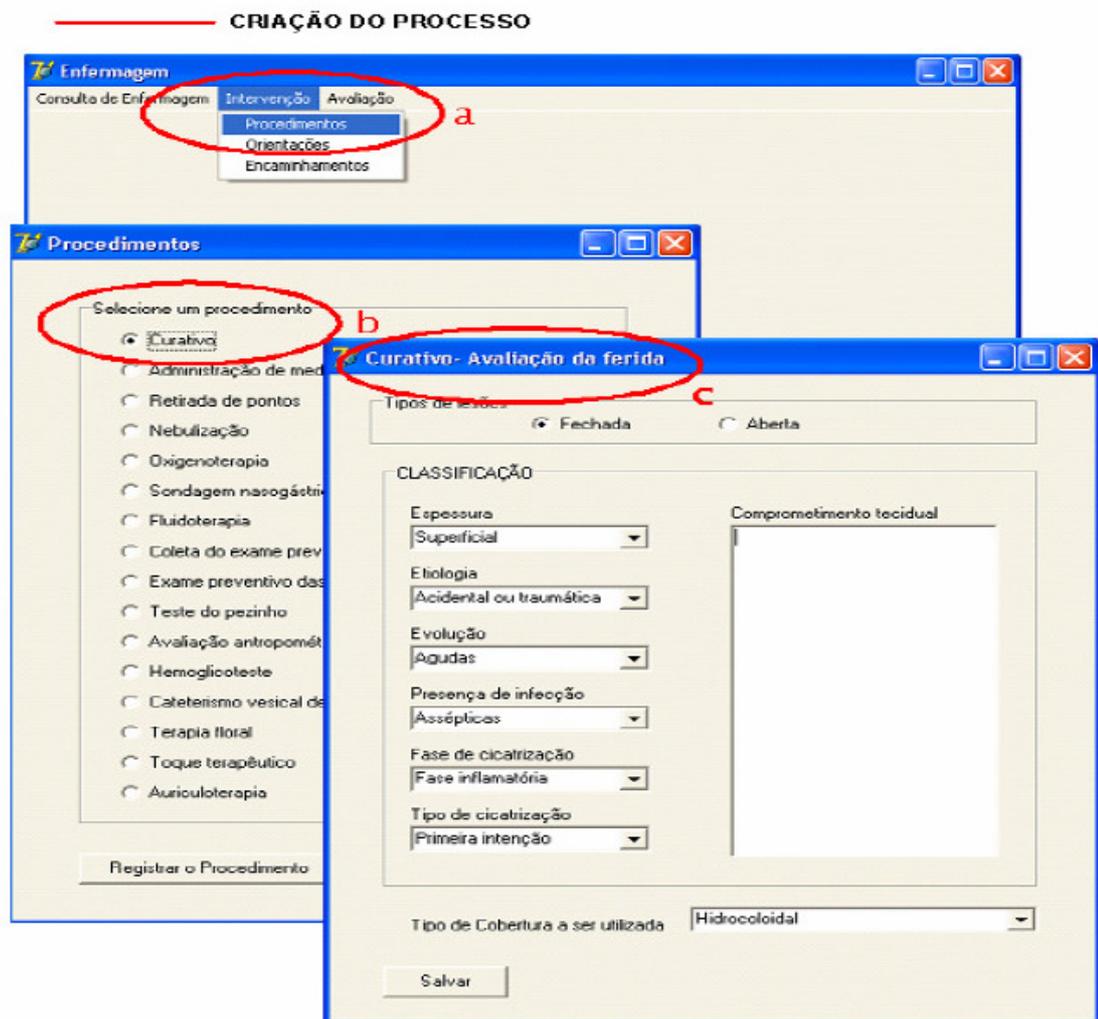


Figura 4- Tela criação de um processo.

A Figura 5 ilustra uma das telas da consulta de enfermagem, a tela Teoria de Enfermagem, nesta tela é registrada informações do paciente segundo a opção de teoria que será aplicada.

Figura 5- Tela Teoria de Enfermagem.

O projeto de interface foi avaliado por usuários finais, enfermeiros que trabalham em clínicas, que aprovaram o projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de boas práticas de qualidade de software é essencial para a melhoria da qualidade no processo de desenvolvimento de sistemas.

O estudo realizado na Clínica de Enfermagem revelou que o projeto pode contribuir muito para a informatização do processo de enfermagem e facilitar a aplicação do processo padronizado na prática de enfermagem.

O resultado foi o desenvolvimento de um protótipo de um S-RES Assistencial para gerenciamento de dados em enfermagem. Pode-se concluir que todos os métodos utilizados na engenharia do sistema auxiliaram diretamente no desenvolvimento e contribuíram muito com a finalidade de melhorar a qualidade no processo de desenvolvimento do protótipo de S-RES.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Série ISO 9000:2000: Sistemas de gestão da qualidade**. 2001. Disponível em: http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1005. Acesso em: 20 mar. 2011.

COSTA, Cláudio Giulliano Alves da. **Desenvolvimento e avaliação tecnológica de um sistema de prontuário eletrônico do paciente, baseado nos paradigmas da word wide**

web e da engenharia de software. 2001. 288f. Dissertação (Mestrado em Computação) – UNICAMP – São Paulo. Disponível em: <http://www.medsolution.com.br/claudio/dissertacao/Dissertacao_Claudio_Giulliano_PEP.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2009.

CROSBY, Philip B.. **Qualidade é investimento.** Rio de Janeiro:José Olympio, 1992.

CSE, Centre for Software Engineering ESSI-SCOPE. **Process standards.** Disponível em: <http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm3/process/process.html>. Acesso em: 20 maio 2011.

HANNAH, Kathryn J; BALL, Marion J. **Introdução à informática em enfermagem.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HUMPHREY, W. S. **Managing the software process.** Addison- Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts, 1989.

ICN, International Council of Nurses. **International Classification for Nursing Practice (ICNP®).** Disponível em: <http://www.icn.ch/pillarsprograms/international-classification-for-nursing-practice-icnpr/>. Acesso em: 20 maio 2011.

ISO/IEC 9126:The Standard of Reference. ISO/IEC 9126 : Information technology - **Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use - 1991.** Disponível em: <http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm2/9126ref.html>. Acesso em: 14 jun. 2011.

ISO, International Organization for Standardization . **ISO.** 2011. Disponível em: http://www.iso.org/iso/about/discovers-iso_who-standards-benefits.htm. Acesso em: 20 maio 2011.

SBIS, Sociedade Brasileira de Informática e Saúde. **Certificação SBIS-CFM para software em saúde.** Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/site/site.dll/view?pagina=104>>. Acesso em: 03 out. 2011.

SBIS-CFM, Sociedade Brasileira de Informática e Saúde e o Conselho Federal de Medicina. **Manual de certificação para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (S-RES). Versão 3.2.** Disponível em: <http://www.sbis.org.br/certificacao/Manual_Certificacao_SBIS-CFM_2008_v3-2.pdf>. Acesso em: 15 out. 2011.

SEI, Software Engineering Institute. **CMMI.** Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/cmml/>. Acesso em: 20 maio 2011.

SOFTEX, Sociedade SOFTEX. MPS-BR. **Melhoria de Processo de Software Brasileiro.** Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>. Acesso em: 14 set. 2011.

SWEBOK, Guide of the Software Engineering Body of Knowledge. **SWEBOK,** 2011. Disponível em: <http://www.swebok.org>. Acesso em: 14 set. 2011.

UML, Unified Modeling Language. **UML.** Disponível em: <http://www.uml.org/>. Acesso em: 19 set. 2011.