

# Melhoria no Processo de Manutenção de Software do Serviço de Tecnologia da Informação do CDTN/CNEN Utilizando o PRAXIS e o Software Livre Mantis

Marcos F. Oliveira<sup>1</sup>, Apolo S. C. Ferreira<sup>1</sup>, Dúlio A. Ribeiro<sup>1</sup>,  
Leonardo S. Souza<sup>1</sup>, Rodrigo C. Albino<sup>1</sup>, Telma C. F. Fonseca<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Serviço de Tecnologia da Informação (GA3) – Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) / Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)  
Caixa Postal 941 – CEP 30123-970 – Belo Horizonte – MG – Brasil

{mfo,ascf,dar,lss,rca,tcff}@cdtn.br

***Abstract.** The objective of the paper is to report the experience in the improvement of the software maintenance process executed by CDTN Information Technology Department. The main difficulties of the previous process were the absence of steps for analysis, design and tests, and restrictions of the software used before such as: only one technician can be registered per maintenance, there is no registry in the interruption cases, and there are only two fields to register the request and the solution of problems, which difficult the information recovery. To solve the explained difficulties a new process was outlined using the PRAXIS one and the free software Mantis, giving opportunity to additional improvements, also in other areas.*

***Resumo.** O objetivo deste trabalho é relatar a experiência de melhoria do processo de manutenção de software executado pelo Serviço de Tecnologia da Informação do CDTN. As principais dificuldades do processo anterior eram a ausência de etapas para análise, projeto e testes, e restrições do software utilizado antes, tais como: permitir o registro de somente um técnico por manutenção, não registrar interrupções e possuir apenas dois campos para o registro da solicitação e da solução de problemas, dificultando a recuperação de informações. Para solucionar as dificuldades descritas, foi delineado um novo processo utilizando-se o PRAXIS e o software livre Mantis, abrindo oportunidades de melhorias, inclusive em outras áreas.*

## 1. Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar o relato da experiência de melhoria do processo de manutenção de software utilizado no Serviço de Tecnologia da Informação (GA3), órgão responsável pela manutenção de 53 sistemas em uso no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN). Busca-se destacar as atividades realizadas, as ferramentas e o processo base utilizado.

No início de 2006, a equipe de software do GA3, decidiu atuar na melhoria de seus processos, de forma pró-ativa, por desejar atender melhor seus clientes internos. Definiu-se, então, o processo de manutenção de software como sendo aquele com maiores problemas e oportunidades de melhoria. Este processo é baseado

principalmente no sistema Requisição de Manutenção de Sistemas (RMS), que permite as seguintes operações:

- Cadastro da solicitação de manutenção de software, realizado por um usuário de sistemas ou por um técnico da equipe, o qual informa o sistema, o tipo de manutenção (Corretiva, Evolutiva, Visita Técnica, Atualização de Conteúdo de Site ou Outro) e a descrição da necessidade;
- Início do atendimento da solicitação, realizado pelo coordenador da equipe de software, que designa um técnico responsável para a execução da manutenção e define o tempo previsto;
- Fechamento da solicitação, realizado pelo técnico responsável, informando o trabalho realizado e o tempo gasto efetivo;
- Conclusão da solicitação, realizada pelo coordenador da equipe, avaliando o trabalho realizado e informando ao usuário solicitante o término do mesmo.

Além do sistema RMS, alguns documentos internos de referência são utilizados pela equipe de software, tais como:

- Informações de Referência da Equipe de Desenvolvimento de Software do GA3: contém os passos e informações básicas para a execução de uma manutenção de software;
- Padrão de Nomenclatura: contém as regras básicas para nomear itens de sistemas e banco de dados;
- Padrões para Documentação de Código-Fonte: contém as regras básicas para a documentação e comentários do código-fonte dos sistemas;
- Esquema de Controle de Versões com CVSNT e WinCVS: descreve o procedimento para o controle de versões de código-fonte através dos software livres [CVSNT 2007] e [WinCVS 2007].

Nesse contexto, as seguintes dificuldades e oportunidades de melhoria foram observadas no processo de manutenção de software:

- Ausência de etapas para efetuar a análise e o projeto de uma manutenção, atividades estas necessárias em solicitações de complexidade maior;
- Previa testes a serem realizados pelo próprio técnico responsável, sendo desejável a existência de uma etapa de testes específica que, preferencialmente, possa ser executada por outro membro da equipe;
- O processo não estava devidamente formalizado no Sistema de Gestão da Qualidade do CDTN, estando os procedimentos formais desatualizados;
- Existência de restrições no registro de informações no RMS, tais como:
  - Apenas um técnico era registrado por manutenção, mas há casos em que dois ou mais técnicos atuam em conjunto;
  - Não era possível registrar interrupções nas manutenções, o que acontece em casos como a mudança de prioridade ou o atendimento de solicitações de urgência;
  - Existiam somente dois campos de texto para o registro da solicitação e da solução, dificultando a recuperação de informações.

Com base nessa experiência, a equipe de software iniciou o trabalho de melhoria do processo tendo como requisito fundamental que o RMS ou outro software substituto seja adequado às mudanças. Além disto é desejado que o software seja capaz de gerenciar outros tipos de serviços do GA3 como, manutenção de computadores, intervenções de rede, controle de licenças de software e tarefas administrativas. O RMS é considerado inviável para atender essas demandas, devido à grande quantidade de modificações que seriam necessárias. Também é reconhecida a existência de produtos de software para este fim, inclusive livre.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 descreve a metodologia de trabalho utilizada para a melhoria do processo de manutenção de software; a seção 3 apresenta os resultados obtidos; a seção 4 reúne as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

## **2. Metodologia**

O primeiro passo executado foi definir as etapas necessárias para esta empreitada, bem como, um cronograma completo. A equipe responsável pela manutenção de software do CDTN participou do trabalho, de forma integral nas principais atividades, como a definição do processo, e em subgrupos para a execução de tarefas mais específicas.

Inicialmente, foram rediscutidos os problemas e oportunidades de melhoria do processo, conseguindo-se consenso do grupo sobre o objetivo e os benefícios a serem alcançados pelo trabalho. O grupo analisou criticamente o processo em uso e os procedimentos formais presentes no Sistema de Gestão da Qualidade do CDTN. Através da criação de um fluxograma do processo atual facilitou-se a identificação dos problemas, oportunidades, de todas as atividades atuais, dos clientes e dos executores.

A partir de uma pesquisa realizada sobre processos de manutenção de software que poderiam ser adequados à realidade em questão, foi identificada a norma 14764:2006 (E) ISO/IEC Standard for Software Engineering - Software Life Cycle Processes - Maintenance [ISO 2006] e o Processo para Aplicativos Extensíveis Interativos (PRAXIS) [Filho 2003]. Dentre as duas opções, a escolha recaiu sobre o PRAXIS pelos seguintes motivos:

- Ser dimensionado para equipes reduzidas e projetos de complexidade pequena a média [Filho 2003], características estas mais adequadas ao contexto do GA3 e para as quais não há tratamento diferenciado na norma ISO/IEC 14764:2006;
- A equipe tem familiaridade com o PRAXIS para desenvolvimento de software;
- O PRAXIS possui incluso um processo específico de manutenção de software;
- Ser baseado em conceitos, métodos e subprocessos considerados consagrados pela indústria de software como: o modelo Capability Maturity Model for Software (SW-CMM) [Filho 2003]; a notação orientada a objetos Unified Modeling Language (UML) [Booch 2000]; o Rational Unified Process (RUP) descrito em [Booch 2000, Filho 2003]; os padrões [IEEE 2007] para a Engenharia de Software.

A equipe estudou o processo de manutenção do PRAXIS confirmando que ele atende às necessidades. O fluxograma do novo processo foi elaborado tomando como base o PRAXIS com as adequações julgadas cabíveis.

Outra tarefa importante realizada foi a avaliação de alternativas de software que suportariam o novo processo. Dentre diversas soluções encontradas foram selecionados os software livres [Bugzilla 2007], [Mantis 2007], [Trac 2007], [Scarab 2007], Software de Atendimento aos Usuários – SISAU, disponível no [Portal Software Público 2007], além do software proprietário HelpDesk-3 da empresa brasileira [TreeTools 2007].

Para o estudo dos produtos citados foram testadas versões de demonstração (com todas as funcionalidades), além de serem consultados os manuais dos mesmos. Outros materiais importantes foram comparações detalhadas de aplicativos *Issue Trackers*, encontradas na Internet, das quais destacamos o artigo [Flanakin 2007].

Devido às restrições orçamentárias, a escolha do software recaiu sobre as soluções livres, dentre as quais foram selecionadas, em um primeiro momento, o Mantis e o Scarab. Os dois produtos possuem funcionalidades mais próximas das necessidades, já citadas na primeira seção, e também apresentam, de acordo com os testes realizados, flexibilidade para configurações e adequações futuras.

Para a definição entre o Mantis e o Scarab, uma comparação quantitativa foi realizada, utilizando o Formulário Kepner & Tregoe [Menezes 2006]. Segundo critérios desse formulário, os “deveres” ou requisitos essenciais para as alternativas devem ser obrigatoriamente atendidos. Dentre os “deveres” destacamos: as interfaces do software devem ser intuitivas, fáceis de utilizar e possuir tradução para o idioma brasileiro; existência de mensagens e respostas de suporte, publicadas nos últimos três meses, em listas de discussão e fóruns; disponibilizar consultas flexíveis e quantitativas, com a possibilidade de exportar relatórios para formatos de planilha e PDF; disponibilidade de manuais e documentação; permitir a definição, ilimitada, de tipos de serviço como, por exemplo, Manutenção de Software e Manutenção de Computadores; permitir a definição, ilimitada, de fases específicas para cada tipo de serviço como, por exemplo, Identificação, Análise e Atribuído; possibilitar a criação de campos de dados personalizados dos tipos cadeia de caracteres, número, lógico, lista de opções, para cada tipo de serviço e fase de atendimento; possuir tamanhos de campos mínimos de 255 caracteres para nomes e 2000 caracteres para textos descritivos.

Como ambas as soluções atenderam aos “deveres” foi necessário avaliar, através de notas e pesos (ambos de um a dez) os “desejos”, ou seja, os requisitos desejáveis, dentre os quais são apresentados, na Tabela 1, os principais e decisivos para a escolha.

Apesar do Scarab apresentar melhor a idéia de uma base de conhecimento, foi escolhido o Mantis principalmente pelos seguintes motivos: ser construído na linguagem PHP [Welling 2005] considerada, pela equipe, de fácil aprendizado e manutenção; possuir código-fonte, avaliado como simples, bem escrito e comentado, facilitando futuras manutenções.

Paralelamente ao trabalho de escolha do software, foi discutido e criado o documento principal do novo processo chamado de “Processo de Manutenção de Software do Serviço de Tecnologia da Informação do CDTN” [CDTN 2006], o qual foi incluído como um procedimento formal do Sistema de Gestão da Qualidade da instituição. Para o acompanhamento e avaliação do processo foram definidos os novos indicadores: solicitações atendidas por semestre; solicitações atendidas em atraso por semestre; solicitações atendidas reprovadas por semestre; reclamações por semestre.

**Tabela 1. “Desejos” do Formulário Kepner & Tregoe para a escolha do software.**

Desejos	Peso	Nota Mantis	Nota Scarab
Possui recursos de registro e consulta de informações que permitam a formação de uma base de conhecimento.	10	Nota: 4 Total: 40	Nota: 5 Total: 50
Linguagem considerada, pela equipe, de fácil aprendizado e manutenção.	9	Nota: 7 Total: 63	Nota: 3 Total: 27
Permite a utilização de banco de dados PostgreSQL [Pereira 2003] (escolha preferencial da equipe).	8	Nota: 10 Total: 80	Nota: 10 Total: 80
Código-fonte, avaliado pela equipe, como simples, bem escrito e comentado.	7	Nota: 8 Total: 56	Nota: 6 Total: 42
Permite a definição de um fluxo de trabalho (fases) independente para cada tipo de serviço.	6	Nota: 10 Total: 60	Nota: 10 Total: 60

A implantação do processo completo tornou necessário adequar o software Mantis para atender melhor alguns requisitos como, por exemplo: permitir a definição de fases de trabalho específicas para o serviço de manutenção de software; permitir que em cada fase da manutenção sejam disponibilizados somente os campos necessários àquela fase; permitir campos de texto maiores que o padrão do Mantis. As adequações foram realizadas com facilidade devido à simplicidade do código-fonte e dos arquivos de configuração do sistema. Também foram configurados, no Mantis, outros tipos de serviço do GA3, com seus campos específicos e fluxos de trabalho diferenciados.

Alguns conceitos principais formalizados no novo processo são:

- Coordenador: funcionário que gerencia os trabalhos de manutenção de software;
- Desenvolvedor: funcionário que atua na manutenção de software;
- Gerente do Software: funcionário responsável por determinado software, podendo ser também um desenvolvedor;
- Linha de base: conjunto de itens de um software como, por exemplo, o código-fonte e a documentação, que constituem uma versão estável do produto;
- Representante dos Usuários: representante de um grupo de usuários de um ou vários sistemas;
- Testador: técnico que revisa e testa o trabalho realizado.

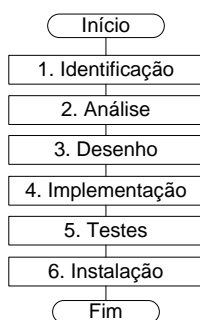
### 3. Resultados

O público alvo, diretamente beneficiado pelo novo processo de manutenção de software e pela adoção do software Mantis, é composto por aproximadamente 600 usuários dos serviços do GA3, que correspondem aos servidores públicos e demais colaboradores do CDTN, incluindo a chefia do GA3, os técnicos executores e os gerentes das áreas de Manutenção de Computadores, Redes, Software e Sites. O novo processo abrange as seguintes fases (ver figura 1) para a manutenção de software:

- Solicitação: requisição que pode ser realizada diretamente no Mantis, identificando o solicitante e a descrição detalhada da necessidade;
- Identificação: análise preliminar na qual a solicitação é detalhada e classificada em um dos possíveis tipos (Problema Não é de Manutenção de Software, Manutenção Corretiva, Manutenção Adaptativa, Manutenção Perfectiva,

Manutenção Preventiva); também são definidas a estimativa inicial de esforço e a prioridade;

- **Análise:** avaliação detalhada da solicitação de manutenção onde são definidos, por exemplo, impactos, riscos, soluções alternativas e custos da manutenção, incluindo o tempo previsto;
- **Desenho:** projeto da manutenção a ser realizada onde são definidos, por exemplo, os itens que deverão ser efetivamente alterados, a solução a ser implementada e os testes que deverão ser feitos pelo testador;
- **Implementação:** o desenvolvedor realiza as alterações de acordo com o Desenho; são atualizados os documentos e modelos necessários;
- **Testes:** o testador revisa os registros do trabalho realizado e todos os itens alterados; analisa a qualidade da solução adotada; verifica se os padrões definidos foram seguidos; realiza testes funcionais e de regressão no produto; por fim, o coordenador verifica a conformidade dos itens alterados autorizando ao desenvolvedor atualizar, através do WinCVS, a linha de base do produto no servidor CVSNT;
- **Instalação:** disponibilização do produto para o usuário, que efetua a aprovação do trabalho realizado e pode, inclusive, preencher uma pesquisa de opinião.



**Figura 1. Fases do novo processo.**

Com os novos indicadores de desempenho definidos para o processo, será possível realizar avaliações periódicas do serviço de manutenção de software.

O software Mantis provê recursos que atendem às necessidades atuais e possui outras funcionalidades que poderão ser exploradas.

Os usuários e técnicos que já estão usufruindo do novo processo e do software Mantis mostram-se favoráveis e observam, qualitativamente, melhorias na execução e acompanhamento dos trabalhos. Mas, resultados quantitativos somente poderão ser obtidos adequadamente após um maior tempo de uso do processo com o registro de um volume considerável de manutenções.

Um trabalho auxiliar foi realizado junto às áreas de Manutenção de Computadores, Redes e Sites, para apurar as necessidades e realizar os ajustes no software Mantis, a fim de suportar os serviços destas áreas. Juntamente com as manutenções de software já estão sendo gerenciadas no Mantis as manutenções de sites e de computadores. Indiretamente, abre-se a oportunidade de utilizar o produto por outros setores além do GA3.

### **3.1. Facilidade de Reprodução**

A utilização do processo de manutenção atualizado e das ferramentas de software envolvidas é facilmente reproduzível. A documentação do novo processo pode ser disponibilizada pelo CDTN para as instituições que manifestem interesse. As ferramentas de software utilizadas são livres.

Os requisitos básicos de software e recursos humanos, são os seguintes: servidor web com suporte à PHP; servidor de banco de dados PostgreSQL ou MySQL [Welling 2005]; software Mantis; software para controle de versão; recursos humanos disponíveis com experiência nas áreas de desenvolvimento e manutenção de sistemas.

### **3.2. Ambiente de Hardware e Software**

O ambiente de hardware e software utilizado para a implantação do novo processo apresenta a seguinte configuração:

- Estação do Usuário: computador com navegador web e acesso à rede;
- Servidor: Intel Celeron 2.53GHz, memória de 512MB, disco rígido MAXTOR ATLAS15K\_36SCA SCSI 35GB; sistema operacional Linux CentOS 4.4 Kernel 2.6.9-42.0.8.EL; servidor web Apache 2.0.52; servidor de banco de dados PostgreSQL 7.4.16; Mantis 1.0.6; PHP 4.3.9.

## **4. Conclusões**

O novo processo inclui as fases de Identificação, Análise, Desenho e Testes. Com isso houve uma melhoria no fluxo de trabalho incorporando essas atividades importantes, de forma objetiva e organizada. Assim os passos necessários, bem como, as informações específicas de cada fase estão disponíveis no momento adequado da manutenção.

A comparação entre as ferramentas de software, foi uma experiência importante para a equipe de software do GA3. Observou-se que existem soluções livres com características de qualidade, facilidade de implantação e manutenção, comparáveis a software proprietário e até superiores, além de serem gratuitas, representando economia para a instituição.

O software Mantis, suporte do novo processo, reforça o uso de software livre na Instituição, cumprindo recomendação do Governo Federal Brasileiro. Esta iniciativa também abre novas oportunidades para o uso futuro do Mantis em outros setores do CDTN como, por exemplo, serviços gerais e de infra-estrutura, serviços administrativos, negócios e comunicação, planejamento estratégico, recursos humanos, diretoria e em serviços específicos das áreas técnicas finalísticas.

A forma como o processo foi revisto pelo GA3 mostrou-se adequada. A discussão e o trabalho em equipe dos envolvidos no processo facilitaram a implantação dos procedimentos atualizados e o engajamento dos executores do trabalho.

### **4.1. Trabalhos Futuros**

Podemos identificar alguns trabalhos futuros, descritos a seguir:

- Comparação quantitativa dos processos antigo e novo, avaliando os indicadores citados na seção 2 e outros tais como o tempo médio de atendimento;

- Avaliação de processos diferentes do PRAXIS para a manutenção de software como, por exemplo, os modelos ágeis [Svensson 2005].

## Referências

Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. (1999), *The Unified Modeling Language User Guide*, Addison Wesley Longman.

Bugzilla (2007), <http://www.bugzilla.org/>, June.

Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN (2007), *Procedimento CDTN 0420rev00 - Manutenção de Software pelo Serviço de Tecnologia da Informação*, 1st revision.

CVS Professional Support and CVSNT (2007), <http://www.march-hare.com/cvspro/>, June.

CVSGui (2007), <http://www.wincvs.org/>, June.

Flanakin, Michael (2007), *Compare Web-Based Issue Trackers*, <http://www.michaelflanakin.com/Articles/Comparisons/WebBasedIssueTrackers/tabid/198/Default.aspx>, June.

Filho, Wilson P. P. (2003), *Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões*, LTC, 2th edition.

Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE (2007), <http://www.ieee.org/>, June.

International Standard Organization – ISO (1995), *ISO/IEC 14764:2006 (E) Standard for Software Engineering - Software Life Cycle Processes – Maintenance*.

Mantis Bug Tracker (2007), <http://www.mantisbt.org/>, June.

Menezes, Luis César (2006), *Gestão de Projetos*, Catho Online.

Pereira Neto, A. (2003), *PostgreSQL: Técnicas Avançadas*, São Paulo, SP: Erica, 2003, 284 p.

Portal do Software Público Brasileiro (2007), *SISAU-SACI-CONTRA*, [http://www.softwarepublico.gov.br/spb/ver-comunidade?community\\_id=5482](http://www.softwarepublico.gov.br/spb/ver-comunidade?community_id=5482), June.

Scarab (2007), <http://scarab.tigris.org/>, June.

Svensson, H., H'ost, M. (2005), *Introducing an Agile Process in a Software Maintenance and Evolution Organization*, In *Proceedings of the Ninth European Conference on Software Maintenance and Reengineering (CSMR'05)*, IEEE Computer Society.

The Trac Project – Trac (2007), <http://trac.edgewall.org/>, June.

TreeTools Informática Ltda (2007), *HelpDesk-3*, <http://www.treetools.com.br/tti/>, June.

Welling, L., Thomson, L. (2005), *PHP e MySQL Desenvolvimento Web*, Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005, 712 p., 3th edition.