



## **Uma Abordagem de Garantia de Qualidade de Processos e Produtos de Software com Apoio de Gerência de Conhecimento na Estação TABA**

**Mariano Montoni, Gleison Santos, Sávio Figueiredo,  
Reinaldo C. Silva Filho, Rafael Barcelos, Ahilton Barreto, Andrea Barreto,  
Cristina Cerdeiral, Peter Lupo, Ana Regina Rocha**

COPPE/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Caixa Postal 68511 – CEP 21945-970 – Rio de Janeiro, Brasil

{mmontoni, gleison, savio, cabral, barcelos,  
ahilton, ansoares, darocha}@cos.ufrj.br

***Abstract.** The definition of software processes based on national or international reference models is important, but not sufficient to guarantee the quality of software products and processes. In order to increase the efficacy and efficiency of those processes and to increase the quality of software products, it is fundamental to guarantee the adequate execution of software processes. This work presents an approach to guarantee software processes quality with the support of Knowledge Management in the TABA Workstation, an enterprise-oriented software development environment.*

***Resumo.** A definição de processos de software com base em modelos de referência nacionais ou internacionais é importante, mas não suficiente para garantir a qualidade dos produtos de software. A garantia da execução adequada desses processos é fundamental para aumentar a eficiência e eficácia dos processos e, conseqüentemente, aumentar a qualidade dos produtos de software. Este trabalho apresenta uma abordagem de garantia de qualidade de processos e produtos de software com apoio de Gerência de Conhecimento na Estação TABA, um ambiente de desenvolvimento de software orientado a organização.*

### **1. Introdução**

A definição de processos de software com base em modelos de referência nacionais ou internacionais é importante, mas não é suficiente para garantir a qualidade dos processos e produtos de software. A garantia da execução adequada desses processos é fundamental para aumentar a eficiência e eficácia dos processos e, conseqüentemente, aumentar a qualidade dos produtos de software.

A importância da área de Garantia da Qualidade de Processos e Produtos Software tem crescido nas empresas, pois a alta gerência utiliza constantemente os resultados produzidos por esta área para obter visibilidade quanto à qualidade dos processos executados e produtos de software entregues aos clientes, além de tomar decisões estratégicas de negócio. Assim, muitas empresas têm definido seus processos de Garantia da Qualidade de Processos e Produtos de Software com base em modelos nacionais e/ou internacionais de referência de processos de software, por exemplo,



CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) [Chrissis *et al.* 2003] e MPS.BR (Melhoria de Processo do Software Brasileiro) [MPS.BR 2005].

Para garantir a objetividade da Garantia da Qualidade de Processos e Produtos de Software, muitas empresas têm estabelecido grupos responsáveis por avaliar os processos e produtos de software de forma independente da equipe de desenvolvimento dos projetos de software. Esses grupos são geralmente denominados de Grupo de Garantia da Qualidade dos Processos e Produtos (GQPP) e tem como responsabilidades básicas [Chrissis *et al.* 2003] [MPS.BR 2005]:

- Avaliar a aderência dos produtos e processos aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis;
- Avaliar os produtos de trabalho antes de serem entregues ao cliente e em marcos pré-definidos ao longo do ciclo de vida de desenvolvimento;
- Identificar e registrar os problemas e as não-conformidades, além de comunicar os membros das equipes dos projetos e a alta gerência sobre os resultados das avaliações;
- Estabelecer as ações corretivas para as não-conformidades e acompanhá-las até as suas efetivas conclusões.

No entanto, as atividades realizadas pelos membros do GQPP são intensas em conhecimento, pois requerem conhecimentos bastante abrangentes, por exemplo, conhecimentos sobre os diversos modelos de ciclo de vida dos projetos da organização, conhecimentos sobre padrões e diretrizes da organização, conhecimentos sobre os diversos paradigmas de desenvolvimento de software adotados nos projetos, além de conhecimento sobre os domínios de aplicação do software e do negócio da organização. Desta forma, para garantir que a realização das atividades dos membros do GQPP seja executada de forma eficaz e eficiente, esse conhecimento deve ser gerenciado de forma adequada. Por exemplo, o conhecimento deve ser continuamente mantido e facilmente acessível pelos membros do GQPP durante a execução de suas atividades.

Este trabalho apresenta uma abordagem de garantia de qualidade de processos e produtos de software com apoio de Gerência de Conhecimento na Estação TABA, um Ambiente de Desenvolvimento de Software Orientado a Organização.

Na próxima seção, são discutidos alguns dos conceitos básicos sobre Gerência de Conhecimento (GC) e os benefícios obtidos com a implantação de sistemas de GC. A seção 3 apresenta a infra-estrutura básica da Estação TABA, as funcionalidades para definição de processos de projetos de software e funcionalidades para aquisição e disseminação de conhecimento relacionado a esses processos. A seção 4 apresenta uma abordagem de Garantia de Qualidade de processos e produtos de software na Estação TABA e as funcionalidades que apóiam as atividades dos membros do GQPP. Na seção 5 são apresentados as conclusões finais e os benefícios dessa abordagem.

## **2. Gerência de Conhecimento**

A identificação, manutenção e disseminação de diferentes tipos de conhecimento relacionados a processos de software (por exemplo, modelos de processo de software, melhores práticas e lições aprendidas) entre projetos são importantes para desenvolver produtos de alta qualidade e melhorar os processos de software [Houdek e Bunse 1999].



Modelos de processo de software, por exemplo, representam explicitamente conhecimento sobre o desenvolvimento de software e descrevem não apenas as atividades de desenvolvimento de software, mas também os produtos de software, recursos necessários e ferramentas, e melhores práticas relacionadas à execução de processos de software [Holz, Könnecker e Maurer 2001]. Desta forma, a gerência efetiva desse conhecimento apóia o aprendizado organizacional e iniciativas de programas de melhoria de processos de software [Maurer e Holz 1999].

Diversos benefícios são obtidos pelo fato de que muitas organizações desenvolvedoras de software são centradas em processo (por exemplo, sistemas de gerência de conhecimento centrados em processo podem ser projetados para explicitamente associar atividades de processo de software com conhecimento necessário para executá-lo) [Maurer e Holz 1999]. Além do mais, conhecimento tácito e explícito de membros da organização relacionados a processos de software são ativos importantes de serem capturados e armazenados em um repositório organizacional.

O conhecimento coletado através de Sistemas de Gerência de Conhecimento representa indicadores de problemas relacionados à definição de processos de software ou do ambiente no qual o software está sendo desenvolvido. Esse conhecimento importante pode ser utilizado para aprender sobre os processos de software e para prover mecanismos para implementar mudanças organizacionais com o objetivo de melhorar os processos de software [Decker *et al.* 2001]. Para adquirir esse conhecimento de forma efetiva, é necessário transformar declarações de experiências arbitrárias em representações estruturadas explícitas através da execução de atividades de aquisição, empacotamento, disseminação e utilização de conhecimento [Birk e Tautz 1998].

Lindvall *et al.* (2001) apresentam alguns benefícios da institucionalização de programas de gerência de conhecimento: (i) reutilização eficiente de experiências documentadas; (ii) facilidade de encontrar soluções para problemas dentro da organização; (iii) identificação e armazenamento de experiências de valor; e (iv) facilidade de propor medidas para melhorar a execução de processos e aumentar a qualidade de produtos de software. Basili *et al.* (2001) e Ruhe (1999) apontam que através da estruturação e representação explícita de conhecimento sobre processos de software, é possível definir programas de treinamento eficientes que podem aumentar a produtividade dos membros da organização e facilitar a transferência de tecnologias inovadoras de engenharia de software. Landes (1999) também salienta que soluções de gerência de conhecimento apóiam de forma eficiente atividades de membros da organização com pouca experiência em uma área ou domínio específico.

Apesar do reconhecimento das organizações quanto à importância de gerenciar de forma adequada conhecimento sobre processos de software, o estabelecimento de um programa de gerência de conhecimento é muitas vezes uma tarefa custosa. Por exemplo, é difícil converter conhecimento tácito em explícito e é difícil implementar soluções de gerência de conhecimento de forma não intrusiva. Weber *et al.* (2001) apontam problemas com sistemas de gerência de conhecimento, por exemplo, inadequação de formatos de representação de conhecimento e falta de incorporação dos sistemas de gerência de conhecimento nos processos apoiados.

A próxima seção detalha a Estação TABA e sua infra-estrutura projetada para



apoiar a execução de processos de software e a integração de atividades de gerência de conhecimento nesses processos com o objetivo de preservar o conhecimento organizacional.

### **3. A Estação TABA: Ambientes de Desenvolvimento de Software para Apoiar a Definição e Execução de Processos de Software**

Ambientes de Desenvolvimento de Software (ADS) têm tido um importante papel para apoiar engenheiros de software na execução de processos de software através da aplicação de procedimentos específicos que combinam ferramentas integradas e técnicas de acordo com paradigmas particulares de software. Além do mais, ADS estão evoluindo para integrar atividades de gerência de conhecimento dentro dos processos de software com o objetivo de apoiar desenvolvedores na produção mais eficiente de produtos de software de melhor qualidade baseado em conhecimento organizacional e experiências passadas [Montoni *et al.* 2004].

Os ambientes TABA são ADS criados para apoiar atividades de gerência de projetos, melhoria da qualidade dos produtos de software e aumento da produtividade, provendo o meio para que engenheiros de software possam controlar o projeto e medir a evolução das atividades baseada em informações coletadas ao longo do desenvolvimento. A Estação TABA também provê a infra-estrutura para o desenvolvimento e integração de ferramentas de apoio à execução de processos de software. Esta infra-estrutura mantém um repositório contendo informações do projeto de software coletadas ao longo do seu ciclo de vida.

A Estação TABA apóia também a definição de processos padrão da organização e a adaptação desses processos para projetos específicos com o objetivo de aumentar o controle e melhorar a qualidade dos produtos de software [Villela *et al.*, 2004]. Portanto, a Estação TABA não apenas apóia engenheiros de software na execução das atividades dos processos de desenvolvimento de software, mas também provê o meio para executar esses processos de acordo com os processos de desenvolvimento de software da organização.

A Estação TABA evoluiu durante os últimos anos para apoiar atividades de gerência de conhecimento integradas aos processos de software com o objetivo de preservar o conhecimento organizacional e permitir a institucionalização de uma organização de software que aprende (*learning software organization*). Dessa forma, os objetivos principais da Estação TABA são: (i) apoiar a configuração de ambiente de desenvolvimento de software centrados em processos para diferentes organizações (ADS Configurados); (ii) apoiar a geração automática (instanciação) de ambiente de desenvolvimento de software para projetos específicos (ADS Orientados à Organização); (iii) apoiar o desenvolvimento de software através da utilização de ambientes instanciados; (iv) apoiar a gerência de conhecimento organizacional relacionada a processos de software.

As ferramentas da Estação Taba oferecem apóio automatizado para: (i) adaptação dos processos padrões da organização para um projeto específico; (ii) definição da estrutura organizacional [Santos *et al.*, 2004]; (iii) aquisição, filtragem, empacotamento e disseminação de conhecimento organizacional [Montoni *et al.*, 2004]; (iv) planejamento da organização de projetos específicos; (v) monitoração e controle de



tempo, custos, riscos [Farias et al., 2003] e planejamento de recursos humanos [Santos et al., 2004]; (vi) planejamento e execução de atividades de Gerência de Configuração; (vii) identificação de requisitos de qualidade de produtos de software; (viii) planejamento de documentação; (ix) apoio ao planejamento e execução de ações corretivas; (x) apoio nas atividades de medição e análise baseadas no método GQM (Goal-Question-Metric); (xi) monitoração de projeto através da geração de relatórios periódicos e medidas; (xii) controle das atividades executadas durante um projeto específico; (xiii) planejamento de verificações e validações; (xiv) apoio à seleção de soluções técnicas para o projeto; (xv) execução de pilotos para projetos de melhoria; (xvi) gerência de requisitos; e (xvii) análise post-mortem.

Na próxima seção serão descritas duas ferramentas da Estação TABA, a AdaptPro para apoio na adaptação de processo de software e a Acknowledge para apoio nas atividades de gerência de conhecimento. A utilização dessas ferramentas em conjunto apóia a abordagem descrita neste trabalho para garantia de qualidade de processos e produtos de software.

### **3.1 AdaptPro: Apoio na Adaptação de Processo de Software**

Através do ambiente configurado, cada organização pode instanciar um ambiente específico para apoiar a execução do projeto através da ferramenta AdaptPro. Através desta ferramenta, o engenheiro de software pode executar as seguintes atividades: (i) caracterizar o projeto; (ii) planejar o processo que irá guiar a execução do projeto através da adaptação de um processo padrão organizacional considerando as características do projeto; e (iii) instanciar um ADS (Ambiente de Desenvolvimento de Software) para apoiar a execução de um processo planejado. A Figura 1 apresenta a tela da ferramenta AdaptPro.

No lado esquerdo da figura, o sistema apresenta as atividades que irão guiar a execução da ferramenta. No lado direito da figura, o sistema apresenta outra tela para apoiar a execução da atividade selecionada; neste caso é apresentada a tela que apóia a definição de um modelo de ciclo de vida para um projeto específico como parte da atividade de planejamento do processo. Uma lista com os modelos de ciclo de vida e o respectivo nível de adequação para o projeto considerando suas características são apresentadas no lado direito da tela. Além disso, o usuário pode consultar a justificativa da identificação automática do nível de adequação e pode também consultar os processos de software definidos para projetos similares que utilizaram o mesmo ciclo de vida selecionado facilitando a seleção do modelo de ciclo de vida mais adequado.

Após o planejamento do processo, o gerente do projeto pode utilizar a ferramenta AdaptPro para instanciar um processo específico para o projeto baseado nas suas particularidades. O produto desta ferramenta é o plano do processo (incluindo adaptações de acordo com o modelo de ciclo de vida escolhido) e um ADS para apoiar a execução do processo planejado. Através do ADS instanciado, o gerente do projeto pode, por exemplo, executar ferramentas de apoio à execução de atividades do processo.

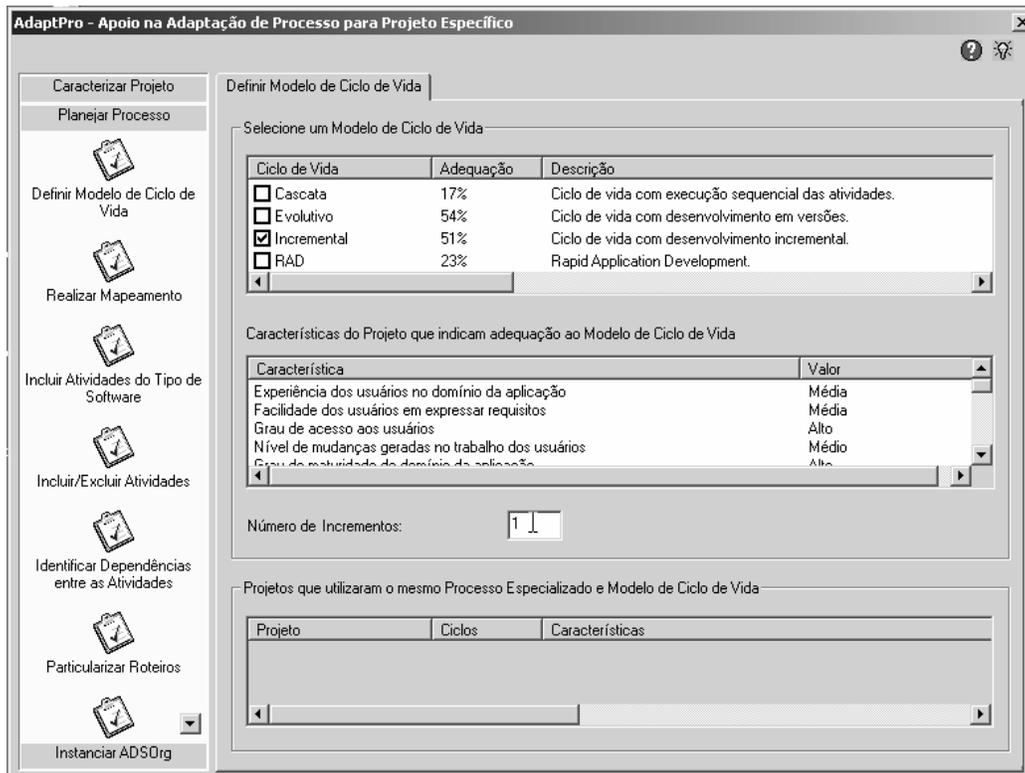


Figura 1 - AdaptPro – uma ferramenta de apoio a adaptação de processo de software

### 3.2 ACKNOWLEDGE: Apoio nas Atividades de Gerência de Conhecimento

A Estação TABA possui uma ferramenta chamada ACKNOWLEDGE que provê apoio na aquisição, filtragem e empacotamento de conhecimento tácito e explícito de membros da organização relacionado a processos de software. Essa ferramenta está integrada a todas as ferramentas e ambientes configurados ou instanciados pela Estação TABA [Montoni *et al.* 2004].

O objetivo principal dessa abordagem de Gerência de Conhecimento é capturar conhecimento individual de valor para a organização, como, por exemplo, conhecimento sobre domínio (teoria de domínio), conhecimento sobre o negócio (melhores práticas, conhecimento sobre clientes e novas tecnologias), conhecimento sobre experiências passadas (lições aprendidas, problemas comuns) e conhecimento de membros da organização adquirido durante a execução dos processos.

Todas as ferramentas construídas e integradas na Estação TABA com o objetivo de apoiar atividades dos processos de desenvolvimento e manutenção de software, incluindo o AdaptPro, são orientadas a processo e integradas à ferramenta ACKNOWLEDGE. Todas as telas destas ferramentas, como pode ser visto na Figura 1, possuem no lado direito superior da tela, dois ícones cuja finalidade é fornecer o conhecimento disponível no ambiente para auxiliar a execução da atividade (🔍) e permitir o registro de conhecimento obtido na execução da atividade (📝).

A integração da ferramenta ACKNOWLEDGE a essas ferramentas evita a interrupção da rotina normal de trabalho de membros da organização durante a captura e reutilização de conhecimento. Isto significa que as ferramentas possibilitam a gerência



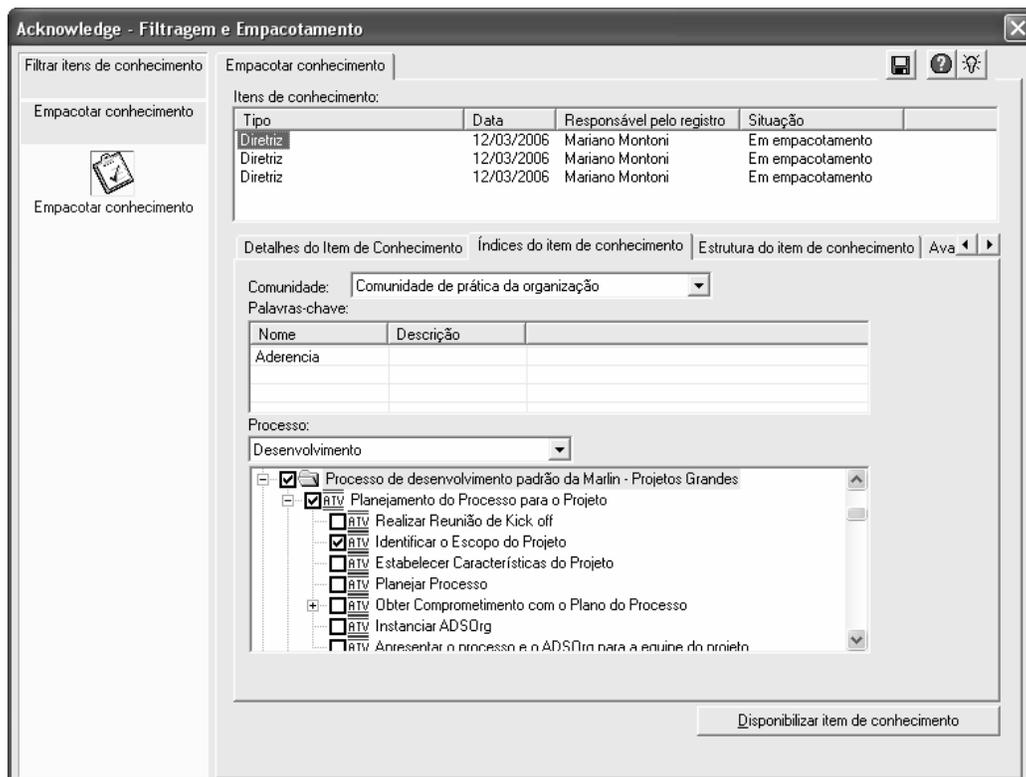
de conhecimento orientada a processo fornecendo conhecimento relevante para a atividade sendo executada ao permitir o registro do conhecimento adquirido na execução da atividade.

O conhecimento de membros da organização pode ser adquirido clicando no ícone (📄). Uma lista de todos os tipos de conhecimento que podem ser adquiridos nessa atividade é apresentada para o usuário selecionar o tipo de conhecimento que deseja registrar (por exemplo, idéias ou lições aprendidas) durante a execução da atividade corrente. O conhecimento adquirido é armazenado em uma base intermediária para avaliação futura. O objetivo dessa avaliação é filtrar a base intermediária para identificar os itens de conhecimento relevantes para a organização, ou seja, os itens de conhecimento que podem ser reutilizados para melhorar a execução das atividades dos membros da organização e, conseqüentemente, melhorar o desempenho dos processos de negócio da organização. Através da ferramenta ACKNOWLEDGE, o coordenador do comitê de avaliação de conhecimento seleciona membros do comitê qualificados para a atividade de filtragem e notifica esses membros sobre a avaliação a ser realizada.

A ferramenta ACKNOWLEDGE também prove apoio na atividade de filtragem através de mecanismos de colaboração na avaliação de itens de conhecimento pela Web. Após os itens de conhecimento terem sido avaliados, o gerente de conhecimento pode utilizar a ferramenta ACKNOWLEDGE para empacotar e indexar o conhecimento avaliado no repositório de conhecimento organizacional.

A Figura 2 apresenta a tela de empacotamento e indexação de itens de conhecimento. Nesta tela, o gerente de conhecimento pode indexar os itens na memória organizacional através da associação de palavras-chave ou conceitos ontológicos sobre a teoria de Engenharia de Software. Outros índices podem ser associados aos itens de conhecimento, por exemplo, atividades e processos de consulta. Além disso, pode-se indicar também se o conhecimento tem utilidade para outras comunidades de prática. Todas estas informações podem ser utilizadas posteriormente na consulta de conhecimento específico no repositório organizacional.

O conhecimento de membros da organização pode ser consultado clicando-se no ícone (🔍). Uma lista de todos os tipos de conhecimento que podem ser consultados nessa atividade é apresentada para o usuário selecionar o tipo de conhecimento que deseja consultar. Por exemplo, durante a adaptação de processos de projetos não é possível garantir que o gerente de projeto responsável tenha experiência na definição de processos ou mesmo em engenharia de software. Portanto, torna-se necessário oferecer meios de apoiar a atividade de instanciação para garantir a qualidade do processo gerado. Por exemplo, caso o gerente deseje obter ajuda sobre a realização da atividade de mapeamento das atividades de um processo para um determinado modelo de ciclo de vida (como pode ser visto na Figura 1) basta clicar sobre o ícone correspondente e os diferentes tipos de conhecimento disponíveis são listados.



**Figura 2 – Tela de empacotamento e indexação de itens de conhecimento no repositório de conhecimento da organização.**

A Figura 3 exibe a tela de consulta de uma lição aprendida sobre o uso do modelo de ciclo de vida evolutivo. Parâmetros de busca podem ser especificados para facilitar a busca de conhecimento, por exemplo, atividade ou processo relacionado ao desenvolvimento de software, tipo de conhecimento e palavras-chave. A interface de consulta também permite que usuários de conhecimento registrem comentários sobre itens de conhecimento. Por exemplo, o gerente do projeto pode utilizar esses comentários para avaliar o grau de utilidade da lição aprendida. Esses comentários são bastante úteis durante a manutenção dos itens de conhecimento armazenados no repositório, pois facilitam a identificação de itens de conhecimento que possuem real valor para a organização. Além disso, os comentários adicionam valor aos itens de conhecimento tornando-os mais confiáveis para os usuários de conhecimento e provendo um mecanismo para o estabelecimento de um ciclo contínuo de aprendizado organizacional.

O conhecimento relacionado a processos de software é volátil e evolui constantemente. Para tratar essa evolução do conhecimento, a ferramenta ACKNOWLEDGE foi estendida para apoiar as atividades de manutenção de conhecimento armazenado no repositório de conhecimento da organização. Por exemplo, o Gerente de Conhecimento pode utilizar a ferramenta ACKNOWLEDGE para modificar a estrutura dos itens de conhecimento com o objetivo de facilitar o entendimento dos itens de conhecimento pelos seus usuários. Além disso, o Gerente de Conhecimento pode modificar não só o conteúdo dos itens de conhecimento, mas também re-indexar os itens na memória organizacional para facilitar a busca do conhecimento pelos membros da organização.

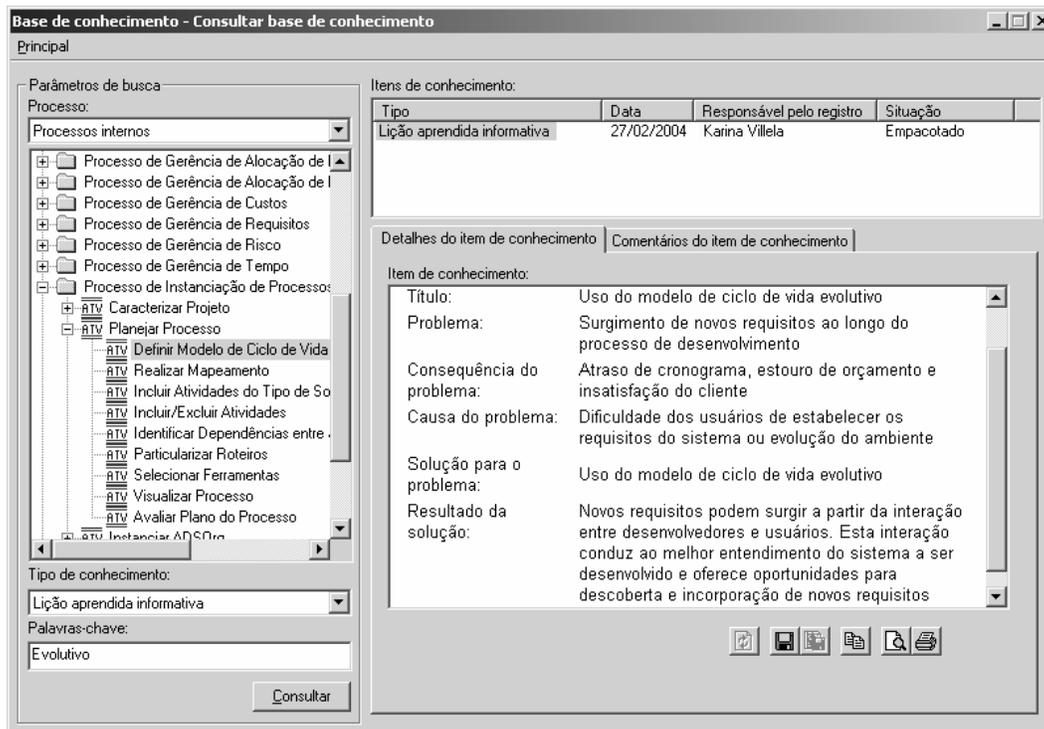


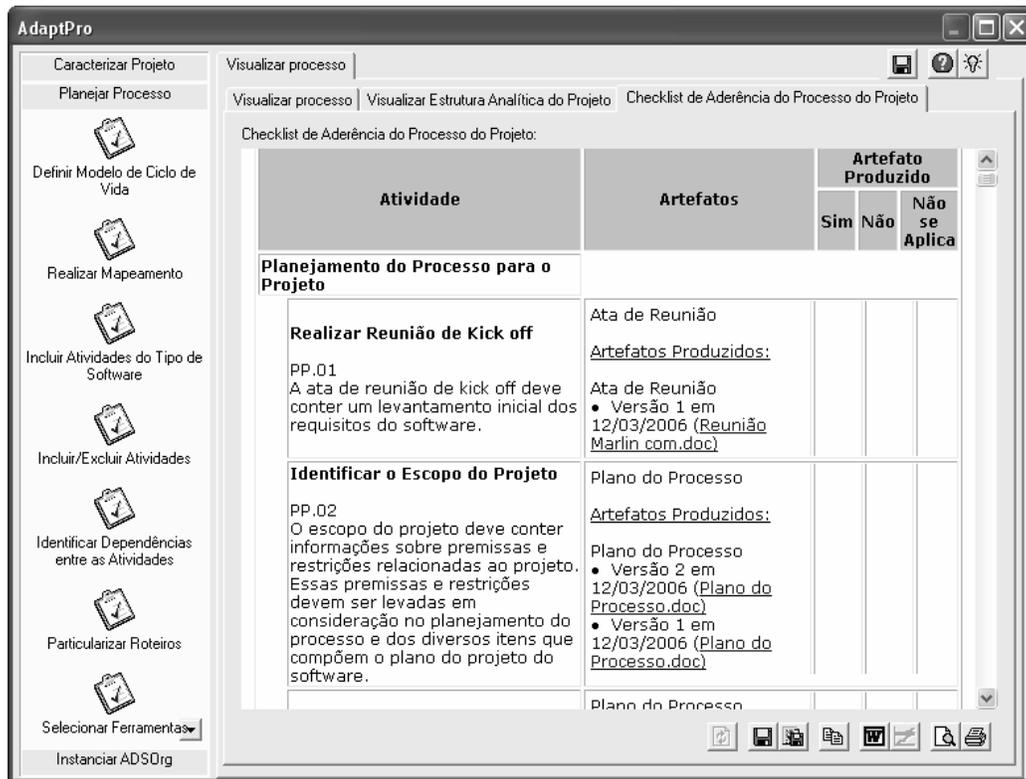
Figura 3 – Tela de busca e acesso de itens de conhecimento armazenados no repositório de conhecimento da organização.

#### 4. Uma Abordagem de Garantia de Qualidade de Software com Apoio de Gerência de Conhecimento na Estação TABA

Como descrito na seção 1 deste trabalho, o Grupo de Garantia da Qualidade de Processos e Produtos (GQPP) de Software deve avaliar a aderência dos produtos e processos aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis, além de avaliar os produtos de trabalho antes de serem entregues ao cliente e em marcos predefinidos ao longo do ciclo de vida de desenvolvimento.

Com o objetivo de apoiar essas atividades dos membros do GQPP, foi desenvolvida na ferramenta AdaptPro um *checklist* para avaliação da aderência de produtos e processos de projetos de software. A Figura 4 apresenta a tela de visualização desse *checklist* na ferramenta AdaptPro.

O *checklist* de avaliação da aderência de processos e produtos do AdaptPro é gerado com base no processo adaptado para o projeto de software e, portanto, apresenta os produtos de trabalho do projeto organizados em uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP) ou WBS (*Work Breakdown Structure*). A organização das tarefas realizadas no projeto na forma de uma EAP facilita a avaliação de aderência de processos e produtos, pois permite que os membros do GQPP tenham uma visão mais precisa dos produtos de trabalho gerados ao longo do ciclo de vida do projeto, além de fornecer informações sobre a relação entre esses produtos e sobre as tarefas necessárias para produzi-los.



**Figura 4 – Tela de visualização de checklist de aderência de processo de projeto de software na ferramenta AdaptPro.**

Um projeto está sujeito a mudanças constantes de escopo e o conhecimento sobre os requisitos do produto tende a evoluir e mudar durante a execução do processo de desenvolvimento de software. Desta forma, diversas versões de produtos podem ser geradas ao longo do ciclo de vida de um projeto. Também faz parte do trabalho dos membros do GQPP garantir que a qualidade dos produtos de software seja mantida mesmo após a geração de diversas versões desses produtos. Para apoiar essa atividade, o *checklist* de avaliação da aderência de processos do AdaptPro apresenta, associada a cada produto de trabalho previsto no processo do projeto, uma lista de todas as versões geradas do produto em questão. Na Figura 4 é possível observar essa lista associada a um produto de trabalho. Os membros do GQPP podem, ao clicar em um item da lista, acessar o documento e analisar o seu conteúdo. O registro das mudanças realizadas em cada uma dessas versões de produto podem ser consultadas através da ferramenta de Gerência de Configuração dos Ambientes Taba chamada GConf [Figueiredo *et al.* 2004].

No entanto, a avaliação de aderência de processos requer muito mais do que apenas verificar se artefatos foram produzidos ao longo do processo de desenvolvimento de um software. Os membros do GQPP devem garantir também, por exemplo, que procedimentos padrão da organização foram seguidos durante o desenvolvimento dos produtos e que diretrizes de desenvolvimento não foram violadas. Isto geralmente aumenta consideravelmente o nível de conhecimento e experiência requeridos pelos membros do GQPP. Para tratar essas questões, o *checklist* de avaliação da aderência de processos do AdaptPro foi integrado com a ferramenta ACKNOWLEDGE. Esta integração é realizada da seguinte forma: os membros do



GQPP registram itens de conhecimento que podem ser úteis durante a avaliação de aderência de processos e produtos através da ferramenta ACKNOWLEDGE. Estes itens de conhecimento são filtrados e empacotados pela ferramenta e disponibilizados diretamente no *checklist* organizados segundo a forma de Estrutura Analítica do Projeto (EAP) de desenvolvimento do software. O gerente de conhecimento indica o tipo de conhecimento útil nessa situação através dos índices de indexação na memória organizacional. Os itens de conhecimento associados a uma atividade ou processo da EAP em questão e que tiverem associadas palavras-chave contendo palavras do tipo “checklist” ou “aderência” são automaticamente disponibilizadas no *checklist* para serem consultados pelos membros do GQPP durante a execução de suas atividades de avaliação da aderência dos processos e produtos. Na Figura 4 é possível observar itens de conhecimento do tipo “diretriz” associados a atividades do processo de desenvolvimento de um projeto de software. Estas diretrizes são exibidas imediatamente abaixo do nome da atividade no *checklist* e possuem um identificador para facilitar a busca do conhecimento. No exemplo da Figura 4, são exibidas duas diretrizes, com identificadores “PP.01” e “PP.02”, que apóiam a avaliação da aderência das atividades de planejamento do projeto “Realizar reunião de kick-off” e “Identificar o escopo do projeto”, respectivamente.

Durante a avaliação da aderência de processos e produtos, os membros do GQPP devem ser capazes também de identificar e registrar os problemas e as não-conformidades encontradas, além de comunicar os membros das equipes dos projetos e a alta gerência sobre os resultados das avaliações. Estes problemas e não-conformidades são registrados no próprio *checklist* de aderência ao processo. Os membros do GQPP definem também no *checklist* um esboço do plano de ação que deve ser realizado para corrigir os desvios identificados. Após finalizar a avaliação da aderência, os membros do GQPP enviam o *checklist* ao gerente do projeto que irá analisar os problemas e não-conformidades encontrados, bem como os esboços de plano de ação definidos. Com estas informações os membros do GQPP devem estabelecer ações corretivas juntamente com o gerente do projeto e os responsáveis por resolver as não-conformidades e acompanhá-las até suas efetivas conclusões. Para apoiar as atividades de definição e acompanhamento de planos de ação, foi desenvolvida e integrada na Estação TABA uma ferramenta chamada ActionPlanManger. O objetivo desta ferramenta é apoiar a definição de planos de ação para correção de desvios, problemas e não-conformidades em projetos de software da organização. A Figura 5 apresenta a tela principal da ferramenta ActionPlanManger.

Através da ferramenta ActionPlanManger, os membros do GQPP podem identificar ações corretivas e monitorar a evolução das ações para garantir que os desvios, problemas e não-conformidades estão sendo corrigidas de forma eficaz e eficiente. A ferramenta permite também que os responsáveis por corrigir esses problemas sejam notificados das ações corretivas definidas através do envio do Plano de Ação por e-mail.

Após a resolução de todas as ações corretivas, os membros do GQPP ou os responsáveis por executar as ações corretivas podem indicar na ferramenta ActionPlanManger informações sobre o procedimento realizado na correção das ações. Caso julguem necessário, os membros do GQPP podem definir novas ações corretivas.



**ActionPlanManager**

Gerenciar Planos de Ação

Monitorar Planos de Ação

Monitorar Planos de Ação

Visualizar Planos de Ação

Planos de Ação:

Nome	Responsável
Plano de ação para os requisitos do sistema	Sômulo N. Mafra

Atividades:

Atividade	Responsável	Situação
Definir, com o fornecedor de requisitos, os requisitos de interface entre ...	Sávio Figueiredo	Finalizada
Realizar nova inspeção de requisitos.	Karina Lima	Definida

Descrição: Definir com o fornecedor todos os requisitos de forma detalhada entre cada componente de hardware e software.

Data Início: 07/04/2005

Data Fim: 07/04/2005

Observações

Notificar

**Figura 5 – Tela de definição de plano de ação na ferramenta *ActionPlanManager***

## 5. Conclusão

Este trabalho apresentou uma abordagem de garantia de qualidade de processos e produtos de software com apoio de Gerência de Conhecimento na Estação TABA. Neste trabalho, foram discutidos alguns dos conceitos básicos sobre Gerência de Conhecimento (GC) e os benefícios obtidos com a implantação de sistemas de GC. A infra-estrutura básica da Estação TABA e as funcionalidades para definição de processos de projetos de software também foram discutidas, bem como as funcionalidades para aquisição e disseminação de conhecimento relacionado a esses processos.

Como parte da abordagem, foram apresentadas as funcionalidades de um *checklist* para avaliação de aderência de produtos e processos de projetos de software, bem como as funcionalidades de uma ferramenta para apoiar a definição de planos de ação para correção de desvios, problemas e não-conformidades em projetos de software da organização.

A abordagem apresentada neste trabalho está em uso em diversas empresas do Brasil, apresentando diversos benefícios. Por exemplo, é possível preservar o conhecimento organizacional útil na avaliação de aderência de processos e produtos, além de aumentar a eficácia e eficiência da execução dos processos de desenvolvimento de software e, conseqüentemente, aumentar a qualidade dos produtos de software.

Um outro grande benefício alcançado com esta abordagem preservação eficiente do conhecimento relacionando as atividades dos processos com as práticas ou resultados esperados do modelo de referência de processos adotado. Desta forma, cria-



se uma conscientização entre os membros da organização sobre a importância de executar as atividades dos processos de acordo com os padrões para evidenciar a realização de práticas ou resultados esperados em uma avaliação formal dos processos, por exemplo, em uma avaliação SCAMPI do CMMI ou do MPS.BR.

## Referências

- Basili, V., Lindvall, M., e Costa, P. (2001) "Implementing the Experience Factory concepts as a set of Experiences Bases", In: Proc. of the Int. Conf. on Software Engineering and Knowledge Engineering, Buenos Aires, Argentina, Jun, p. 102-109
- Birk, A. e Tautz, C. (1998) "Knowledge Management of Software Engineering Lessons Learned", IESE-Report 002.98/E, Jan.
- Chrissis, M. B., Konrad, M., e Shrum, S. (2003) "CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement". Addison-Wesley
- Decker, B., Althoff, K.-D, Nick, M., e Tautz, C. (2001) "Integrating Business Process Descriptions and Lessons Learned with an Experience Factory", In: Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen (Beiträge der 1. Konferenz für Professionelles Wissensmanagement), eds. Hans-Peter Schnurr, Steffen Staab, Rudi Studer, Gerd Stumme, York Sure. Baden-Baden, Germ. Shaker Verlag, Aachen, Mar
- Farias, L., Travassos, G. H., Rocha, A. R. C.: Knowledge Management of Software Risks, In: Journal of Universal Computer Science, Vol. 9, No 7 (2003), 670- 681
- Figueiredo, S, M., Santos, G., e Rocha, A, R, C., (2004), "Gerência de Configuração em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados à Organização", In: III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Brasília-DF.
- Holz H., Könnecker A., e Maurer F. (2001) "Task-Specific Knowledge Management in a Process-Centered SEE", K.-D Althoff, R.L. Feldmann, and W. Müller (Eds): LSO, LNCS 2176, p. 163-177
- Houdek, F. e Bunse, C. (1999) "Transferring Experience: A Practical Approach and its Application on Software Inspections", In: Proc. of SEKE Workshop on Learning Software Organizations, Kaiserslautern, Germany, Jun, p. 59-68
- Landes, D., Schneider, K. e Houdek, F. (1999) "Organizational Learning and Experience Documentation in Industrial Software Projects", In: Int. J. on Human-Computer Studies, Vol. 51, p. 646-661
- Lindvall, M., Frey, M., Costa, P. e Tesoriero, R. (2001) "Lessons Learned about Structuring and Describing Experience for Three Experience Bases", K.-D Althoff, R.L. Feldmann, and W. Müller (Eds): LSO, LNCS 2176, p. 106-118
- Maurer, F. e Holz, H. (1999) "Process-centered Knowledge Organization for Software Engineering", In: Papers of the AAAI-99 Workshop on Exploring Synergies of Knowledge Management and Case-Based Reasoning, Orlando, FL, Jul: AAAI Press
- Montoni, M., Miranda, R., Rocha, A. R. e Travassos, G. H. (2004) "Knowledge Acquisition and Communities of Practice: an Approach to Convert Individual Knowledge into Multi-Organizational Knowledge", In: Lecture Notes in Computer Science (LNCS), ISBN 3-540-22192-1, 6th Int. Workshop on Learning Software Organizations (LSO'2004), Banff, Canada, Jun., p. 110-121
- MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia Geral (v. 1.0) (2005)
- Ruhe, G. (1999) "Experience Factory-based Professional Education and Training", In: Proc. of the 12th Conf. on Software Eng. Education and Training, Mar., USA
- Santos, G., Villela, K., Schnaider, L., Rocha, A. R., Travassos, G. H.: Building Ontology Based Tools for a Software Development Environment, In: Lecture Notes in Computer Science (LNCS), ISBN 3-540-22192-1, 6th Int. Workshop on Learning Software Organizations (LSO'2004), Banff, Canada, Jun. (2004) 19-30
- Villela, K., Santos, G., Montoni, M., Berger, P., Figueiredo, S, M., Mafra, S, N., Rocha, A, R, C., Travassos, G, H. (2004) "Definição de Processos em Ambientes de Desenvolvimento de Software Orientados a Organização", III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Brasília-DF.
- Weber, R., Aha, D. W. e Becerra-Fernandez, I. (2001) "Intelligent Lessons Learned Systems", In: Int. Jour. of Expert Systems Research and Applications 20, No. 1 Jan