

# ControlPro: Uma Ferramenta de Acompanhamento de Projetos Integrada a um Ambiente de Desenvolvimento de Software

Rodrigo Dal Moro, Julio Cesar Nardi, Ricardo de Almeida Falbo

Departamento de Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
Av. Fernando Ferrari s/n, Campus de Goiabeiras – 29.060-900 – Vitória – ES – Brasil

{rdalmoro,julionardi}@yahoo.com.br, falbo@inf.ufes.br

**Abstract.** *An important requirement for software quality is to define and follow a software process. However, software process definition is a complex task. At the beginning of the project, a software process should be defined considering its particularities. However, many times, it is not possible to define a complete process or it could be necessary to change it on the fly. Thus, we need to track the project and change its process when necessary. This is especially important in the context of a Process-centered Software Engineering Environment (PSEE). This paper presents a tool for tracking software projects and changing its process on the fly, named ControlPro, that is integrated to ODE an ontology-based PSEE.*

**Resumo.** *Um importante requisito para se conseguir qualidade de software consiste em definir e seguir um processo de software. Entretanto, a definição de processos não é uma tarefa fácil e estática. Tipicamente, no início de um projeto, deve-se definir um processo que leve em conta suas particularidades. Entretanto, muitas vezes, é impossível definir completamente um processo de software ou pode ser necessário alterá-lo durante a sua execução (alteração dinâmica ou on the fly). Neste contexto, o acompanhamento do projeto é fundamental para que alterações sejam feitas, quando pertinente. Isso é especialmente importante no contexto de Ambientes de Desenvolvimento de Software Centrados em Processo (ADSCP). Este artigo apresenta ControlPro, uma ferramenta de acompanhamento de projetos de software que permite a alteração dinâmica de seu processo e que está integrada a ODE, um ADSCP baseado em ontologias.*

## 1. Introdução

Processos de software são fundamentais para se obter produtos de software de qualidade. Um processo de software define o conjunto de atividades que serão conduzidas no contexto do projeto, os recursos (*software, hardware* e pessoas) necessários, os artefatos (insumos e produtos) e os procedimentos a serem adotados na realização de cada das atividades [Gruhn 2002] [Falbo 1998].

Dada a sua importância, a representação explícita de processos de software é considerada a base para a construção de Ambientes de Desenvolvimento de Software (ADSs), ditos ADSs Centrados em Processo (ADSCP) [Harrison et al. 2000]. Em tais

ambientes, tipicamente, um processo é definido no início do projeto e executado (*enactment*) com o apoio do ambiente.

No entanto, uma vez definido um processo e iniciado o correspondente projeto, é esperado que algumas alterações no mesmo sejam necessárias. Isso ocorre, porque, muitas vezes, não é possível definir um processo completamente no início do projeto ou porque, durante a sua realização, novas situações surgem, sendo necessário acomodá-las. Tais alterações são ditas alterações dinâmicas do processo [Arboui et al. 2002], ou alterações em tempo de execução (*on-the-fly*). Elas têm o objetivo de manter o processo consistente mesmo em situações adversas como, por exemplo, a ocorrência de um risco.

Assim, no contexto de um ADSCP, é importante que haja ferramentas de apoio à definição e execução (*enactment*) do processo e ao acompanhamento do projeto, esta última permitindo alterações dinâmicas do processo [Arboui et al. 2002] [Gruhn 2002].

Este artigo apresenta ControlPro, a ferramenta de apoio ao acompanhamento de projetos de software de ODE (*Ontology-based Development Environment*) [Falbo et al. 2004], um ADSCP construído tomando por base ontologias. Uma vez que ODE é baseado em ontologias, ControlPro foi desenvolvida com base em uma ontologia de processo de software [Falbo 1998]. ControlPro apóia o gerente de projeto no acompanhamento de um projeto, permitindo alterações dinâmicas em seu processo, incluindo alterações de atividades e de seus ativos (artefatos, procedimentos e recursos).

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 discute a definição de processos em ODE e a importância de se permitir alterações no processo em tempo de execução (*on-the-fly*); a Seção 3 apresenta ControlPro, abordando sua arquitetura e funcionalidades. Finalmente, na Seção 4, são tecidas algumas considerações finais.

## 2. Abordagem de Processos em ODE

O objetivo de um ADS é prover funcionalidades integradas para apoiar a realização de grande parte das atividades de um projeto de software. Em especial, um ADSCP deve prover funcionalidades para apoiar a definição de processos, utilizando o processo definido para controlar o uso das demais ferramentas e para permitir o acompanhamento do progresso por parte do gerente de projeto.

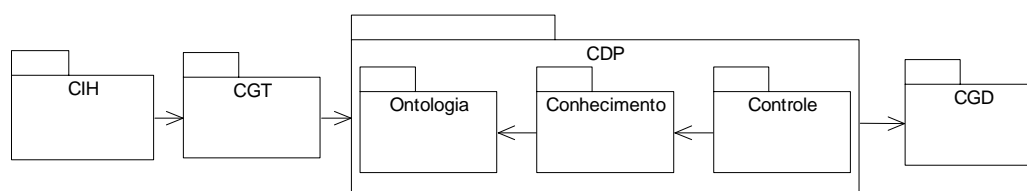
ODE (*Ontology-based Development Environment*) [Falbo et al. 2004] é um ADSCP construído tomando por base ontologias. A premissa de ODE é a seguinte: se as ferramentas são construídas baseadas em ontologias, a sua integração pode ser facilitada, pois os conceitos envolvidos estão bem definidos na ontologia. Neste contexto, merece destaque a ontologia de processo de software [Falbo 1998] que é utilizada em ODE para favorecer a integração de processo [Ruy et al. 2004].

Por ser baseado em ontologias, ODE realiza grande parte de suas tarefas utilizando e respeitando os modelos e restrições impostos pelas ontologias sobre as quais se fundamenta. Dado que ODE é desenvolvido usando a tecnologia de objetos (ODE é implementado em Java), uma arquitetura conceitual<sup>1</sup> em três níveis foi adotada. O nível ontológico (pacote *Ontologia*) é responsável pela descrição das ontologias em

---

<sup>1</sup> Está-se usando o termo “arquitetura conceitual” para indicar uma decomposição de alto nível dos pacotes do ambiente, em contraste à arquitetura de software em camadas utilizada para implementá-lo efetivamente.

si. O meta-nível (pacote *Conhecimento*) abriga as classes que descrevem o conhecimento sobre um domínio de aplicação. Já o nível base (pacote *Controle*) define as classes responsáveis por implementar as aplicações no contexto do ambiente [Falbo et al. 2004]. Todos esses pacotes fazem parte da camada de domínio do problema (CDP) da arquitetura de software real de ODE. Essa arquitetura é composta, ainda, por mais três camadas, a saber: a camada de interação humana (CIH), que, como o próprio nome indica, é responsável pelas classes de interface com o usuário, a camada de gerência de tarefas (CGT), que é responsável pelo controle das funcionalidades (classes de aplicação), e a camada de gerência de dados (CGD), responsável pela persistência de objetos em um banco de dados relacional, como mostra a Figura 1.



**Figura 1. Arquitetura Base de ODE**

No que tange a processos de software, ODE possui uma ferramenta de apoio à definição de processos em níveis [Bertollo et al. 2003], que permite a um gerente de projeto selecionar um processo padrão e um modelo de ciclo de vida e, a partir desses elementos, instanciar um processo de projeto. O gerente pode, ainda durante a instanciação, definir novos ativos para o processo (atividades, sub-atividades, pré-atividades, artefatos, recursos e procedimentos), visando tratar as particularidades do projeto em questão. Para tal, classes dos pacotes *Conhecimento* e *Controle* referentes a processos de software são utilizadas.

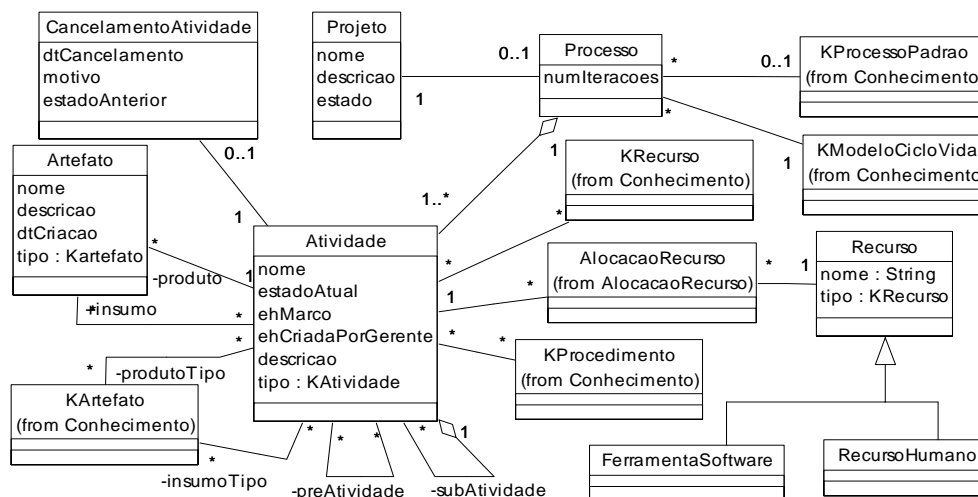
Entretanto, por mais bem definido que o processo tenha sido na fase de planejamento, nas fases subseqüentes, problemas podem ocorrer ou, ainda, podem ser detectadas falhas no planejamento. Sendo assim, apoiar a alteração dinâmica (ou *on-the-fly*) do processo é um requisito fundamental para um ADSCP [Gruhn 2002].

Em ODE, a alteração dinâmica de processos era muito restrita, só sendo permitido o cancelamento de atividades do processo. Isso fazia com que o planejamento do processo de software tivesse que ser conduzido com um nível grande de detalhes, o que, muitas vezes, não é possível. Para minimizar esse problema, foi desenvolvida ControlPro, uma ferramenta de acompanhamento de projetos que permite a alteração do processo de software em tempo de execução.

### 3. Acompanhamento de Projetos em ODE

Uma vez iniciado um projeto de software em ODE, ControlPro, a ferramenta de acompanhamento de projetos, é disponibilizada, permitindo acompanhar o progresso do projeto e alterar o processo previamente definido. Uma vez que ControlPro está integrada a ODE, ela foi concebida de forma a respeitar os padrões arquiteturais do mesmo. Ou seja, ela foi construída com base na ontologia de processo de software, utiliza classes dos pacotes *Conhecimento* e *Controle* e sua arquitetura de software real é estruturada em quatro camadas, conforme mostrado na Figura 1. Além disso, há uma forte integração entre ControlPro e a ferramenta de definição de processos, conseguida,

sobretudo, pelo compartilhamento de uma conceituação comum, dada pela ontologia de processo de software, a partir da qual foi derivado o modelo de classes utilizado por ambas as ferramentas, parcialmente apresentado na Figura 2.



**Figura 2. Diagrama de Classes Parcial - Pacote Controle de Processos de ODE.**

No que concerne às suas funcionalidades, ControlPro permite que o gerente de projeto visualize e altere as atividades do processo, suas dependências, sub-atividades, o estado em que se encontram e os ativos definidos para as mesmas, como ilustra a Figura 3. Como mostrado nessa figura, a janela principal de ControlPro é dividida em duas partes. Na parte superior, encontra-se o grafo de execução do processo de software do projeto, usado para visualizar o processo e para selecionar as atividades a serem consultadas ou alteradas. Já na parte inferior, encontram-se todas as informações (propriedades, ativos e alocações) da atividade selecionada, sendo possível alterá-las. Assim, ControlPro apóia a alteração dinâmica do processo, permitindo:

- **Alterar as propriedades gerais de uma atividade**, incluindo alteração de nome, descrição, datas de início e fim previstas, datas de início e fim efetivas e estado da atividade (vide painel inferior da janela da ferramenta, como mostra a Figura 3).
- **Alterar os ativos associados a uma atividade**, ou seja, as pré-atividades, recursos, artefatos e procedimentos de uma atividade (mostrados como abas na Figura 3).
- **Alterar as alocações de recursos de uma atividade**: para tal, ControlPro ativa a ferramenta de alocação de recursos de ODE, efetivamente responsável pela alteração das alocações desejadas. No momento em que a ferramenta de alocação de recursos é finalizada, o controle volta a ControlPro.
- **Incluir uma nova atividade no processo**: o gerente do projeto pode criar uma sub-atividade a partir de uma atividade selecionada, ou criar uma nova macro-atividade (isto é, uma atividade que não é parte de outra). Para tal, devem ser informadas, caso existam, as pré-atividades e as pós-atividades da nova atividade. Uma vez criada, a atividade pode ter seus ativos definidos, usando a funcionalidade de alteração dos ativos associados a uma atividade, descrita anteriormente.

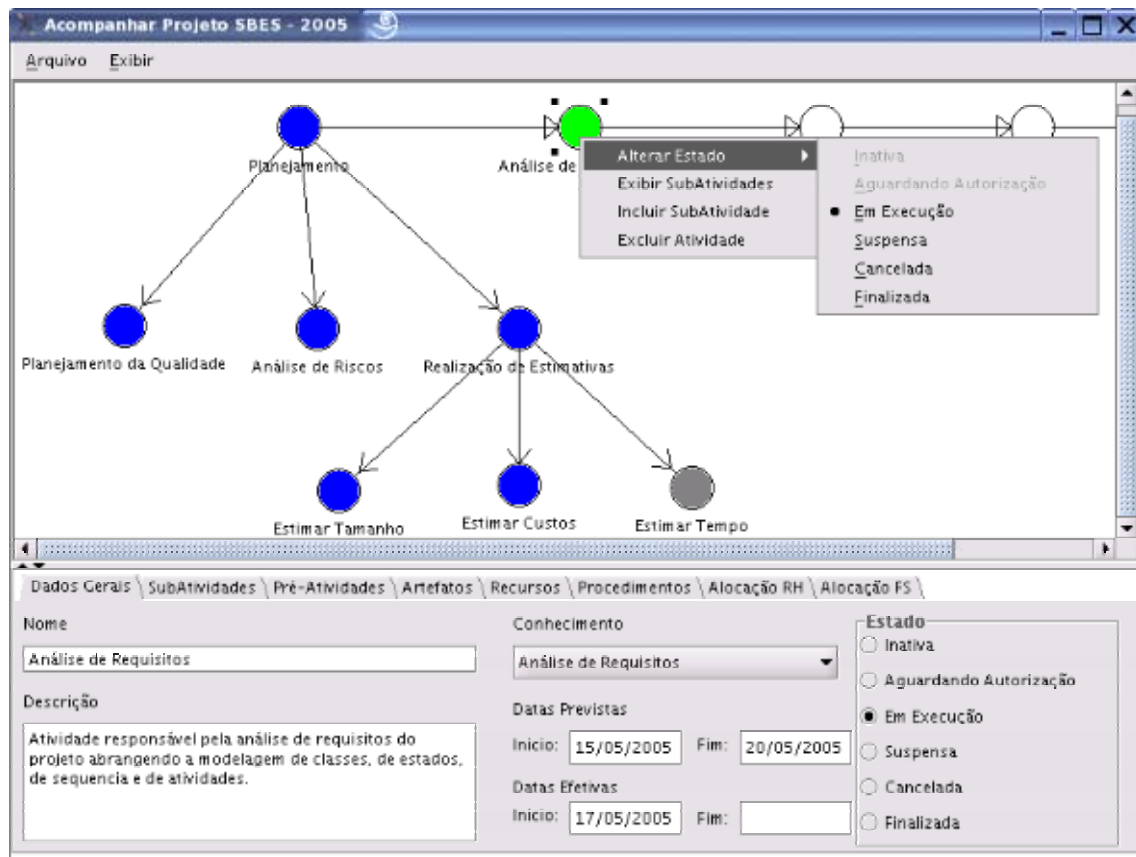


Figura 3. Acompanhamento de Projetos em ODE

- **Excluir uma atividade do processo:** atividades incorporadas ao processo durante a definição do mesmo na fase de planejamento só podem ser excluídas pelo gerente do projeto, que tem de informar o motivo da exclusão. Na realidade, tais atividades não são efetivamente excluídas, mas apenas são marcadas como tal. Essa abordagem visa permitir usar essa informação para melhorar os processos, sobretudo os processos padrão da organização. Quando uma atividade pode ser efetivamente excluída, todas as suas sub-atividades são também excluídas, bem como todos os seus ativos e alocações.

ControlPro pode, ainda, ser utilizada por desenvolvedores para que esses possam visualizar o processo e acompanhar suas atividades no contexto do processo como um todo. Além disso, um desenvolvedor alocado a uma atividade pode criar sub-atividades para ela, de modo a organizar seu trabalho. Sobre essas sub-atividades, ele tem controle total, podendo realizar todas as funcionalidades anteriormente listadas. O Gerente de Projeto, por sua vez, não pode alterar uma atividade criada por um desenvolvedor.

Por fim, no que se refere à implementação, a ferramenta foi desenvolvida utilizando-se a linguagem Java, priorizando a portabilidade e com interfaces *Swing*. A persistência dos objetos é feita no banco de dados relacional PostgreSQL, assim como todas as ferramentas de ODE. Foi premissa de desenvolvimento que as tecnologias utilizadas fossem livres, pois o grupo de desenvolvimento de ODE tem a intenção de disponibilizar o ambiente como software livre. No entanto, esse passo ainda não foi

concretizado, pois a escolha da licença de distribuição ainda está em andamento, bem como a definição de um portal para contribuições ao projeto.

#### **4. Considerações Finais**

Este trabalho apresentou ControlPro, a ferramenta de acompanhamento de projetos de ODE, a qual apóia a alteração dinâmica de processos de software. A partir de sua integração ao ambiente ODE, ficou mais fácil definir, acompanhar e evoluir processos de software de projetos em ODE. O gerente de projeto não precisa fazer uma definição completa e detalhada do processo de software na fase de planejamento, tendo em vista que pode alterá-lo durante a execução do mesmo. Além disso, as informações sobre as alterações no processo podem ser utilizadas para melhorar os processos padrão da organização. Entretanto, ControlPro ainda apresenta algumas limitações, como não permitir a alteração do modelo de ciclo de vida adotado no projeto.

ODE está sendo usado em caráter experimental por uma organização de software e sobre a ferramenta ControlPro algumas oportunidades de melhoria já foram apontadas, tais como o envio de mensagem de alerta de que o tempo ou esforço previsto para a atividade foi superado, cálculo de desvio baseado na estimativa de horas, registro de horas e percentual concluído, e apoio a análises *post-mortem*.

#### **Agradecimentos**

Este trabalho foi realizado com o apoio do CNPq e da CAPES, entidades do Governo Brasileiro dedicadas ao desenvolvimento científico e tecnológico.

#### **Referências**

- Arbaoui, S., Derniame, J.C., Oquendo, F., Verjus, H. (2002) "A Comparative Review of Process-Centered Software Engineering Environments", In: Annals of Software Engineering 14, p. 311-340.
- Bertollo, G., Falbo, R.A. (2003) "Apoio Automatizado à Definição de Processos em Níveis", In: Anais do II Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, SBQS'2003, Fortaleza, p. 77-91.
- Gruhn, V. (2002) "Process-Centered Software Engineering Environments: A Brief History and Future Challenges", In: Annals of Software Engineering 14, p. 363-382.
- Harrison, W., Ossher, H., Tarr, P. (2000), "Software Engineering Tools and Environments: A Roadmap", In: Proceedings of the Future of Software Engineering, ICSE'2000, Ireland.
- Falbo, R. A. (1998) "Integração de Conhecimento em um Ambiente de Desenvolvimento de Software". Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Dezembro.
- Falbo, R. A., Ruy, F. B., Pezzin, J., Dal Moro, R. (2004) "Ontologias e Ambientes de Desenvolvimento de Software Semânticos", In: IV Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Software e Ingeniería de Conocimiento. Madri, Espanha. p. 277-292.
- Ruy, F. B., Bertollo, G. e Falbo, R. A. (2004) "Knowledge-based Support to Process Integration in ODE", In: Clei Electronic Journal, v. 7, n. 1, paper 3.