

# Dificuldades e Fatores de Sucesso na Implementação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI

Ana Regina Rocha<sup>1</sup>, Mariano Montoni<sup>1</sup>, Gleison Santos<sup>1</sup>, Kathia Oliveira<sup>2</sup>,  
Ana Cândida Natali<sup>1</sup>, Paula Mian<sup>1</sup>, Tayana Conte<sup>1</sup>, Sômulo Mafra<sup>1</sup>,  
Ahlton Barreto<sup>1</sup>, Adriano Albuquerque<sup>1</sup>, Sávio Figueiredo<sup>1</sup>, Andréa Soares<sup>1</sup>,  
Fabio Bianchi<sup>2</sup>, Reinaldo Cabral<sup>1</sup>, Arilo Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COPPE/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Caixa Postal 68511 – CEP 21945-970 – Rio de Janeiro, Brasil

{darocha, mmontoni, gleison}@cos.ufrj.br

<sup>2</sup>Univesidade Católica de Brasília  
SGAN 916 – Módulo B – Asa Norte, Brasília, Brasil, 70.790-160

{kathia, bianchi}@ucb.br

**Abstract.** *Software organizations have been re-engineering their business processes to increase the effectivity of software solutions. In this context, Brazilian organizations are deploying software processes using the Reference Model for Brazilian Software Process Improvement (MR-MPS) and the Capability Maturity Model Integration (CMMI). This paper presents the results of a survey executed with the objective to identify difficulties and success factors related to deployment of software processes using the MR-MPS and the CMMI.*

**Resumo.** *Organizações desenvolvedoras de software estão adotando práticas de reengenharia dos processos de negócio para aumentar a eficiência e efetividade das soluções de software desenvolvidas. Neste contexto, empresas Brasileiras estão implementando processos de software utilizando o Modelo de Referência para Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MR-MPS) e o Capability Maturity Model Integration (CMMI). Este trabalho apresenta os resultados de um survey realizado com o objetivo de identificar dificuldades e fatores de sucesso relacionados à implementação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI.*

## 1. Introdução

Organizações desenvolvedoras de software estão adotando práticas de reengenharia dos processos de negócio para aumentar a maturidade de sua capacidade em desenvolver software. O objetivo principal dessas organizações é aumentar a eficiência e efetividade das soluções de software desenvolvidas para apoiar as necessidades de clientes e dos mercados. Para alcançar este objetivo, as organizações desenvolvedoras de software devem ser mais produtivas, aumentar a qualidade dos produtos de software, diminuir o esforço e custo dos projetos, e lidar com questões críticas relacionadas ao tempo de lançamento de produtos comerciais [Pfleeger, 2001].

Neste contexto, diversos modelos e normas internacionais de qualidade de processos de software foram definidos para atender as necessidades das empresas em melhoria de processos de software [ISO/IEC 12207, 2000] [ISO/IEC 15504, 2003] [Chrissis, 2003]. Baseados nestes modelos e normas, foi definido o Modelo de Referência para Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MR-MPS) [MPS.BR, 2005]. Este modelo está sendo implementado em diversas empresas do Brasil por Instituições Implementadoras (II) devidamente credenciadas pelo Fórum de Credenciamento e Controle do MR-MPS.

Este trabalho apresenta os resultados de um *survey* realizada com o objetivo de identificar dificuldades e fatores de sucesso relacionados à implementação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI, resultados da experiência da equipe da COPPE/UFRJ [Duarte *et al.*, 2005] [Rocha *et al.*, 2005] [Viveiros *et al.*, 2005], [Ferreira *et al.*, 2005] [Montoni *et al.*, 2005].

A seção 2 descreve a metodologia adotada para realizar o *survey*. A seção 3 apresenta os resultados obtidos através da execução do *survey*. A seção 4 apresenta as conclusões do artigo e aponta possíveis direções futuras para o trabalho apresentado.

## **2. Metodologia do Survey**

Um *survey* foi planejado e executado com o objetivo de analisar experiências de implementadores de processos de software, com o objetivo de identificar com respeito às dificuldades e fatores de sucesso sob o ponto de vista de engenheiros de software implementando processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI em pequenas, médias e grandes empresas.

Inicialmente, foram identificados os implementadores de processos de software que iriam fazer parte do *survey*. Todos os implementadores participaram em projetos coordenados pela COPPE/UFRJ em empresas públicas e privadas de diversos portes na implantação do MPS.BR, CMMI ou implementação conjunta destes dois modelos. Foram identificados um total de 15 implementadores para participar do *survey*.

Após a identificação dos participantes do *survey*, foi distribuído entre eles um questionário no qual os participantes deveriam preencher com informações sobre dificuldades encontradas ou percebidas durante a implementação de processos de software. Também foram informados nos questionários, fatores que possibilitaram o sucesso na implementação dos processos, isto é, os participantes identificaram práticas e características da implementação que possibilitaram que as empresas tivessem resultados positivos após a avaliação formal do programa de melhoria de qualidade dos processos, por exemplo, avaliações CMMI. As dificuldades e fatores de sucesso foram identificados considerando os dois modelos de negócio descritos na guia geral do MR-MPS: Modelo de Negócio Cooperado em grupo de empresa (pacote) e Modelo de Negócio Específico para cada empresa (personalizado). Para obter objetividade no *survey*, o questionário não continha nenhum item pré-determinado e os avaliadores responderam independentemente ao questionário sem contato entre eles.

Após a devolução dos questionários, as dificuldades e fatores de sucesso encontrados foram agrupados de acordo com a categoria dos achados. Estas categorias são descritas na próxima seção.

### 3. Resultados Encontrados

As dificuldades e fatores de sucessos encontrados no *survey* descrito na seção anterior foram agrupados de acordo com a categoria dos achados. Foram identificadas 16 categorias de achados relacionados às dificuldades e 12 categorias de achados relacionados aos fatores de sucesso na implementação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI.

Os resultados encontrados relacionados às dificuldades e aos fatores de sucesso na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI são apresentados nas seções 3.1 e 3.2, respectivamente.

#### 3.1. Resultados Encontrados Relacionados às Dificuldades na Implantação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI

As dificuldades na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI encontrados no *survey* descrito na seção 2 foram agrupadas de acordo com 16 categorias de achados. Os achados de cada categoria foram divididos de acordo com os dois modelos de negócio descritos na guia geral do MR-MPS: Modelo de Negócio Cooperado em grupo de empresa (pacote) e Modelo de Negócio Específico para cada empresa (personalizado). A figura 1 apresenta um gráfico descrevendo a distribuição dos achados segundo as categorias de dificuldades e o modelo de negócio no qual essas dificuldades foram encontradas.

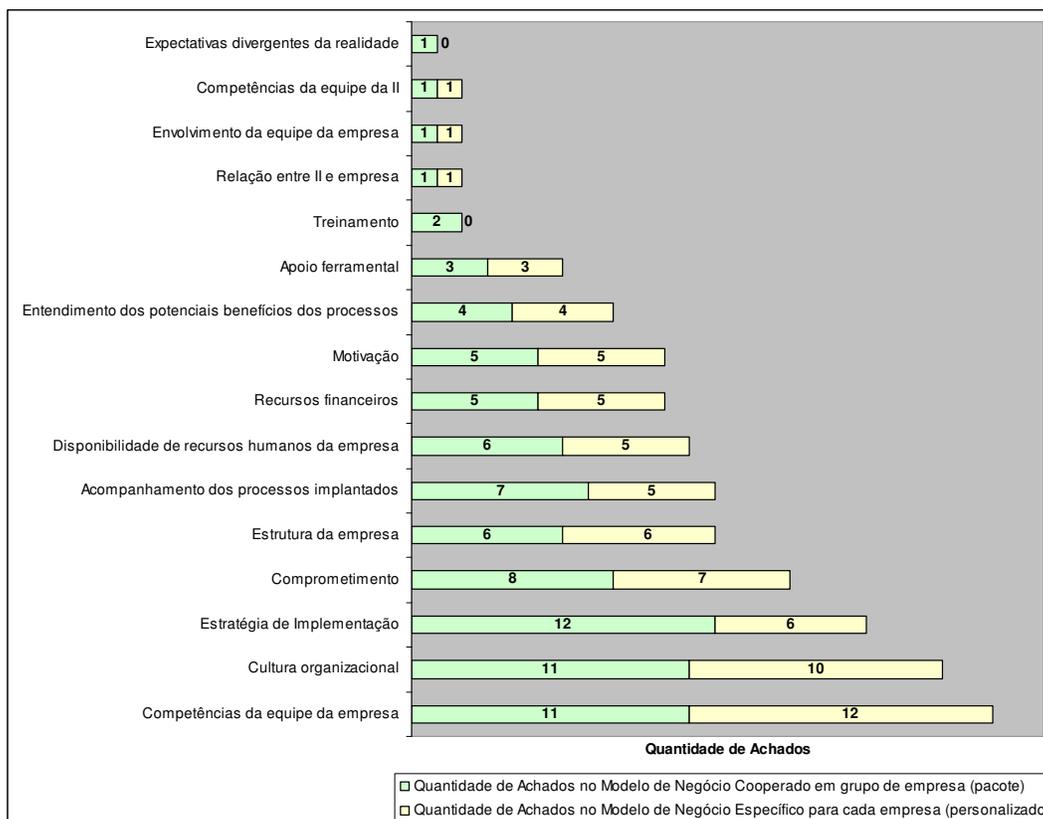


Figura 1. Quantidade de achados relacionados às dificuldades na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI.

As maiores dificuldades encontradas na implementação dos processos estão relacionadas às competências da equipe da empresa. Estas dificuldades foram encontradas em igual intensidade nos modelos de negócio cooperado e específico. Pode ser destacada como a maior deficiência nas competências necessárias a equipe da empresa o pouco conhecimento em Engenharia de Software. Uma vez encontrada esta dificuldade na empresa, a maioria dos procedimentos, métodos e técnicas utilizadas como apoio ao processo de desenvolvimento precisavam ser ensinados, por exemplo, como elaborar descrições de casos de uso, diagramas de classes e especificações de requisitos, etc. Esta dificuldade está relacionada ao nível muito baixo de formação em informática da equipe da empresa (universidades fracas e maioria de não graduados).

Outra grande dificuldade encontrada na implementação dos processos está relacionada à mudança da cultura organizacional. Durante estas implementações, houve grande dificuldade em customizar os processos padrões de acordo com as necessidades da organização quando já existia uma cultura não completamente correta sobre os procedimentos de Engenharia de Software (modelagem, testes, documentação, etc). Por exemplo, percebeu-se que mudanças na cultura organizacional principalmente nas atividades tradicionalmente executadas de forma *ad hoc* foram difíceis de serem aceitas pelos desenvolvedores.

Diversas dificuldades foram encontradas com respeito à Estratégia de Implementação adotada. Por exemplo, foram percebidas dificuldades e demora nas tomadas de decisões por precisar levar em consideração opiniões de muitas fontes. Além do mais, parcerias com grupos locais inexperientes quando a empresa está em outra cidade demonstrou ser uma prática que resulta em resultados poucos satisfatórios. A estratégia de implementação também pode ser bastante dificultada quando não existe um processo de desenvolvimento e manutenção integrando os processos.

No modelo em pacote, a falta de um coordenador por parte do grupo de empresas acarretou em um grande re-trabalho e dificuldade em atender necessidades conflitantes entre as empresas. A dificuldade em conciliar as diferenças entre as empresas no modelo cooperado também foi um problema para conciliar um processo padrão a ser seguido pelas empresas. Também foi identificado que a introdução de novas tecnologias de desenvolvimento simultaneamente à adoção do processo padrão não produz bons resultados, principalmente se a equipe da empresa possui pouco conhecimento em engenharia de software.

A falta de comprometimento da alta gerência com a implementação dos processos e o fraco apoio da alta direção, além do pouco envolvimento dos colaboradores da empresa é considerada uma grande dificuldade na implementação de processos de software tanto utilizando o modelo em pacote quanto o modelo personalizado.

Uma certa dificuldade foi encontrada com relação à estrutura da empresa, por exemplo, a rigidez da estrutura hierárquica da organização, alta rotatividade de pessoal em cargos chave para a implantação dos processos e empresa sem estabilidade financeira. Estas dificuldades possuem impacto direto na estratégia de implementação dos processos.

Percebeu-se no modelo cooperado, que o número baixo de horas para consultorias em cada empresa e a inexistência de um profissional responsável pela implementação de processo em regime de dedicação exclusiva foram fatores que tornaram bastante difícil a continuidade dos programas de melhoria de processos das empresas. O tempo entre as reuniões de acompanhamento era demasiado grande e o conhecimento adquirido durante estas reuniões era perdido, pois não havia forma de colocar o processo em prática rapidamente através de execução de projetos pilotos.

A falta de disponibilidade de tempo das pessoas da organização para se envolver com a execução das atividades e tamanho reduzido da equipe da empresa são dificuldades encontradas principalmente em empresas de pequeno e médio porte nas quais existe um grande acúmulo de funções. Nestes casos, torna-se difícil atribuir novas funções relacionadas aos processos do modelo de referência e garantir ao mesmo tempo independência hierárquica dessas pessoas durante a realização de atividades descritas nos processos. Esta dificuldade muitas vezes está relacionada à falta de recursos financeiros para a implantação de processo e para contratação de pessoal qualificado.

Os diferentes níveis de interesse do pessoal da empresa envolvido na implantação do processo geram conflitos internos que são difíceis de serem resolvidos e possuem impacto direto na implementação dos processos. A falta de motivação das empresas em implantar processo também resulta em resultados poucos satisfatórios, pois as pessoas não se empenham o suficiente para aprender sobre as práticas novas introduzidas pelos processos. Isto ocorre muitas vezes devido ao fato de as pessoas darem menos prioridade a tarefas importantes da implantação do processo, pois não compreendem os potenciais benefícios da implantação do processo.

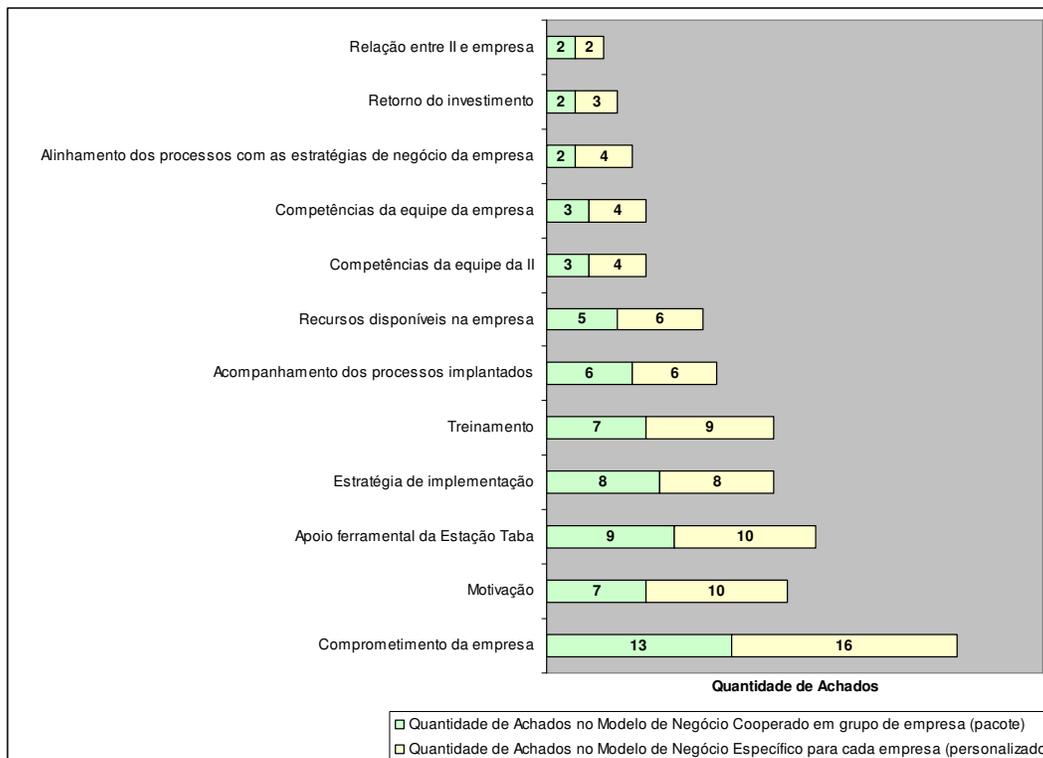
Outras dificuldades também foram encontradas com relação à ausência de ferramentas de apoio à execução dos processos, definição de escalas de treinamento com os profissionais de todas as empresas no modelo cooperado, falta de empatia empresa/implementador, equipe de implementadores inexperiente e exigências que não eram compatíveis com o orçamento da implementação dos processos.

### **3.2. Resultados Encontrados Relacionados aos Fatores de Sucesso na Implantação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI**

Os fatores de sucesso na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI encontrados no *survey* descrito na seção 2 foram agrupadas de acordo com 12 categorias de achados. Os achados de cada categoria foram divididos de acordo com os dois modelos de negócio descritos na guia geral do MR-MPS: Modelo de Negócio Cooperado em grupo de empresa (pacote) e Modelo de Negócio Específico para cada empresa (personalizado). A figura 2 apresenta um gráfico descrevendo a distribuição dos achados segundo as categorias de fatores de sucesso e o modelo de negócio no qual esses fatores foram encontrados.

O maior fator de sucesso na implantação de processos de software está relacionado ao comprometimento dos colaboradores da organização e da alta gerência. Os resultados foram bastante satisfatórios quando a equipe da empresa estava comprometida com a implantação do processo e alta gerência acompanhava de forma contínua a realização das atividades.

A motivação da equipe da empresa foi um grande fator de sucesso na implantação dos processos. Esta motivação ocorreu em diversos níveis. A alta direção estava motivada em implantar os processos para obter uma certificação/avaliação oficial, por pressão dos clientes ou por necessidade de concorrência no mercado. A motivação dos colaboradores das empresas estava relacionada ao desejo de aprender e melhorar a execução de suas atividades. Em algumas empresas se obteve bons resultados ao promover equipes internas de auditoria. Dessa forma, foi criado um clima de competição saudável no qual todos fiscalizam todos. Entretanto, o trabalho de conscientização teve de ser intenso para evitar maiores desgastes. Em outros casos, obteve-se grande motivação em participar de forma colaborativa na implementação dos processos através de gratificação do pessoal, por exemplo, participação nos lucros da empresa.



**Figura 2. Quantidade de achados relacionados aos fatores de sucesso na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI.**

A implementação dos processos nas empresas pela COPPE/UFRJ é apoiada pela Estação Taba, um meta-ambiente de desenvolvimento de software criado para apoiar a definição, implantação e melhoria de processos de software [Duarte *et al.*, 2005] [Rocha *et al.*, 2005] [Viveiros *et al.*, 2005] [Ferreira *et al.*, 2005] [Montoni *et al.*, 2005]. O apoio ferramental da Estação Taba na implementação dos processos demonstrou ser adequado e bastante útil para disseminar as práticas introduzidas pelos processos de software e para agilizar os treinamentos em engenharia de software necessários para a execução dos processos de forma direcionada às necessidades da organização. A realização destes treinamentos foi essencial para suprir todas as deficiências encontradas e garantir uma execução adequada dos processos de software.

A disponibilidade de tempo para acompanhamento pela equipe implementadora principalmente nos projetos pilotos e a presença física desta equipe na empresa é fator chave para garantir o sucesso da implementação. A transferência de tecnologia e conhecimento exige muito envolvimento entre os participantes da implementação dos processos e não pode ser obtida de forma satisfatória quando existem restrições de custo sobre o tempo de acompanhamento da equipe implementadora. Este fator de sucesso está relacionado à disponibilidade de recursos financeiros da empresa. Durante a implementação de processos, a empresa deve estar disposta a prover recursos financeiros suficientes para fazer o que for necessário e limitar o acompanhamento pela necessidade e não por questões financeiras. A disponibilidade de recursos da empresa não deve se limitar apenas a recursos financeiros, mas também a infra-estrutura física para alcançar os objetivos da implementação.

O grau de experiência da equipe de implementadores também foi identificado como fator de sucesso na implementação dos processos de software. Outro aspecto importante foi o alto conhecimento das equipes implementadoras sobre o Método de Avaliação. A disponibilidade de pessoal qualificado nas empresas para assumir funções de responsabilidade dos processos também foi fator de sucesso, pois não havia necessidade de dispor de tempo treinando os membros da equipe da empresa em tópicos básicos em engenharia de software.

O alinhamento dos processos com as estratégias de negócio da empresa é muito importante de ser considerado durante a implementação para obter definições de processo o mais próximo possível da realidade da organização e, desta forma, diminuir o impacto na mudança da cultura organizacional.

Um fator de sucesso pouco considerado, mas muito relevante, é a possibilidade de relacionar os resultados do programa de melhoria com o aumento dos negócios da empresa, mostrando os resultados positivos e benefícios sempre que possível. Isto aumenta a satisfação dos envolvidos na implementação e motiva as pessoas em continuar melhorando os processos de software da organização. Outro fator importante é a obtenção de uma sinergia e confiança mútua entre a empresa e a organização implementadora de processos de software tanto no modelo de negócio em pacote quanto personalizado.

#### **4. Conclusão**

Este trabalho apresentou os resultados de um *survey* realizada com o objetivo de identificar dificuldades e fatores de sucesso relacionados às experiências de engenheiros de software na participação em projetos coordenados pela COPPE/UFRJ em empresas públicas e privadas de diversos portes na implantação do MPS.BR, CMMI ou implementação conjunta destes dois modelos. A metodologia adotada para realizar o *survey* foi apresentada, bem como os resultados obtidos através da execução do *survey*.

A identificação de boas práticas a partir dos resultados obtidos com o *survey* apresentado neste artigo que podem ser adotadas na definição da estratégia de implementação e acompanhamento de processos de software por Instituições Implementadoras do MR-MPS constitui um dos pontos a serem abordados em trabalhos futuros para contribuir na comunidade de implementadores do MR-MPS no Brasil.

## Referências

- Pfleeger, S. L. (2001) “Software Engineering: theory and practice”, 2nd edition, Prentice-Hall, Inc., ISBN 0-13-029049-1.
- ISO/IEC 12207:2000 - Information technology – software process life cycle (2000).
- ISO/IEC 15504 –1 Information Technology – Process Assessment, - Part 1: Concepts and Vocabulary (2003).
- Chrissis, M. B., Konrad, M, Shrum, S. (2003) “CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement”, Addison-Wesley.
- MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia Geral (Versão 1.0) (2005)
- Duarte, E., Rocha, A. R., Natali, A. C., Santos, G. (2005) “Uma Abordagem para Implantação de Processos de Software com ISO 9001 e CMMI”, In: *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, pp. 41-48, Brasília, Brasil, Junho.
- Rocha, A. R., Montoni, M., Santos, G., Mafra, S., Figueiredo, S., Bessa, A. (2005) “Estação TABA: Uma Infra-estrutura para Implantação do Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software”, In: *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, pp. 49-60, Brasília, Brasil, Junho.
- Viveiros, S. M., Teixeira, C. A. N., Ramos, J. L. D., Assumpção, A. R. G., Rocha, A. R. (2005) “Estratégia para melhoria de Processos em Conformidade com o CMMI e o MR mps Br no BNDES”, In: *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, pp. 61-68, Brasília, Brasil, Junho.
- Ferreira, A., Cerqueira, R., Rocha, A. R., Santos, G., Montoni, M., Mafra, S. (2005) “Implantação de Processo de Software na BL Informática Um Caso de Sucesso”, In: *Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, pp. 69-76, Brasília, Brasil, Junho.
- Montoni M., Santos G., Villela K., Rocha A. R., Travassos G. H., Figueiredo S., Mafra S., Albuquerque A., Mian P. (2005) “Enterprise-Oriented Software Development Environments to Support Software Products and Processes Quality Improvement”, *Lecture Notes of Computer Science (LNCS)*, presented at the 6th International Conference on Product Focused Software Process Improvement, pp. 370-384, Oulu, Finland, June.