

**Projeto 4.03**  
**Credenciamento da COPPE/UFRJ como Instituição**  
**Implementadora MPS.BR**

**Ana Regina Rocha**  
**darocha@cos.ufrj.br**

## **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 *et al.*, 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 artigo relata a experiência da COPPE/UFRJ como uma Instituição Implementadora (II) devidamente credenciada pelo Fórum de Credenciamento e Controle do MR-MPS.

A seção 2 descreve o caminho percorrido pela COPPE/UFRJ para chegar a ser uma II MPS.BR. A seção 3 descreve o trabalho já realizado como II e um *survey* realizado para identificar as dificuldades e fatores de sucesso na implementação de processos de software. Dado que a implementação do MPS.BR pela COPPE/UFRJ, em geral, tem sido feita concomitantemente à do CMMI, a pesquisa tratou os dois modelos indistintamente. Finalmente a seção 4 apresenta as conclusões do artigo e aponta possíveis direções futuras para o trabalho.

## **2. Credenciamento como Instituição Implementadora MPS.BR**

A COPPE/UFRJ é uma instituição de ensino e pesquisa que, através da Fundação COPPETEC, presta consultoria a empresas. Na COPPE/UFRJ, especificamente no Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, a área de Engenharia de Software desde 1985 realiza ensino, pesquisa e consultoria em tópicos relacionados à qualidade de software. Desta forma ao longo dos anos tem formado um número significativo de mestres e

doutores que hoje atuam em empresas e universidades brasileiras. Ao mesmo tempo atuou na implementação de processos de software em empresas em diversas regiões do país tendo tido inúmeras experiências relevantes neste sentido. Em 2003 iniciamos uma interessante experiência de trabalho com grupos de micro, pequenas e médias empresas através de convênio com a Riosoft, agente Softex do Rio de Janeiro. Este trabalho teve continuidade em 2004 e 2005 atingindo quase 30 empresas. Em 2004 começamos a atuar implementando o modelo CMMI em empresas tendo sido a primeira empresa avaliada Nível 2 (Relacional Consultoria) em março de 2005 [Duarte *et al.*, 2005]. Ainda em 2005 o Tribunal Superior Eleitoral (TSE) foi avaliado CMMI N2. Em janeiro 2006 a Maxtrack Industrial, de Belo Horizonte obteve, também, o nível 2 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]. Este ambiente, desenvolvido inicialmente apenas como ambiente de pesquisa para teses de mestrado e doutorado, começou a ser utilizado pela indústria em 2003 e atualmente está em uso em diversas empresas de pequeno e grande porte, públicas e privadas, através de configurações específicas para estas empresas.

No que se refere ao ensino e pesquisa, estas atividades foram a base para a formação da equipe de implementadores. Os alunos de mestrado e doutorado em Engenharia de Software, interessados pela área de qualidade de software tem uma profunda formação nesta área. Cursam várias disciplinas onde tem contato com as normas internacionais, modelos de maturidade, técnicas de garantia da qualidade e artigos relacionados a experiências na implantação de processos. Inúmeros alunos escolhem temas relacionados à qualidade de software para suas teses. Para propiciar uma sólida formação teórica aliada a uma experiência prática relevante, os alunos de mestrado e doutorado participam dos projetos de consultoria em empresas sob a coordenação de um professor.

Com esta base teórico e prática, tinha-se um terreno fértil para formar um numeroso e competente grupo de implementadores MPS.BR. Assim desde o 1º. curso e prova realizados fomos capacitando e credenciando a equipe no MPS.BR. Solicitamos o credenciamento da COPPE como Instituição Implementadora no início de 2005 com uma equipe formada por um coordenador doutor (Ana Regina Rocha) e 11 implementadores mestrados e mestres/doutorandos (Mariano Montoni, Gleison Santos, Ahilton Barreto, Andréa Barreto, Somulo Mafra, Sávio Figueiredo, Ana Cândida Natali, Paula Gomes Mian, Reinaldo Cabral, Adriano Albuquerque

e Fabio Campos). Ainda antes da assinatura do convênio foi solicitada a exclusão de Fabio Campos por se incorporar à II da Universidade Católica de Brasília e as seguintes 5 inclusões também de mestrandos e mestres/doutorandos (Catia Galota, Helio Costa, Arilo Dias Neto, Wladimir Chapetta e Silvia Vaisburd). Desta forma, no final de 2005, a equipe da COPPE como II MPS.BR estava composta 1 coordenador 15 implementadores.

A partir do resultado da última prova realizada em dezembro de 2005 solicitamos, em janeiro de 2006, o credenciamento de mais 6 implementadores todos mestres/doutorandos (Marcos Kalinowski, Alexandre Dantas, Leonardo Murta, Rodrigo Spinola, Jucele Vasconcellos e Marco Lopes). Com estas inclusões a equipe passa a contar com 1 coordenador e 21 implementadores. Além disso, a partir de abril de 2006 serão 2 doutores e todos os demais mestres/doutorandos.

### **3. A COPPE/UFRJ como Instituição Implementadora MPS.BR**

As atividades da COPPE/UFRJ como implementadora do MPS.BR iniciou-se junto com o próprio MPS.BR, antes mesmo do credenciamento. Este trabalho foi realizado ao longo de 2004 e 2005 e culminou em 2005 com a realização de 2 avaliações MPS.BR: a BL Informática (uma das empresas do grupo Riosoft de 2003) foi avaliada Nível F MPS.BR e a Relacional Consultoria (empresa onde demos consultoria CMMI para a bem sucedida avaliação N2 em março 2005) foi avaliada Nível E MPS.BR, o nível mais alto avaliado até o momento.

Além destas temos várias outras empresas se preparando para a avaliação MPS.BR, do nível G ao nível C, sendo que uma já teve a pré-avaliação nível D. Estas empresas são de diversos portes, desde micro a grandes empresas, e tanto públicas como privadas. As experiências são tanto no modelo de negócios cooperado (grupo de empresas) quanto no modelo específico para uma empresa.

Um *survey* [Rocha et al, 2005b] 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.

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

Os resultados encontrados relacionados aos fatores de sucesso e às dificuldades na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI são apresentados nas seções 3.1 e 3.2, respectivamente. A seção 3.3 apresenta uma análise comparativa entre os fatores de sucesso e dificuldades.

### **3.1. 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* 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 1 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 a 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 auditagem. 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.

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 infraestrutura física para alcançar os objetivos da implementação.

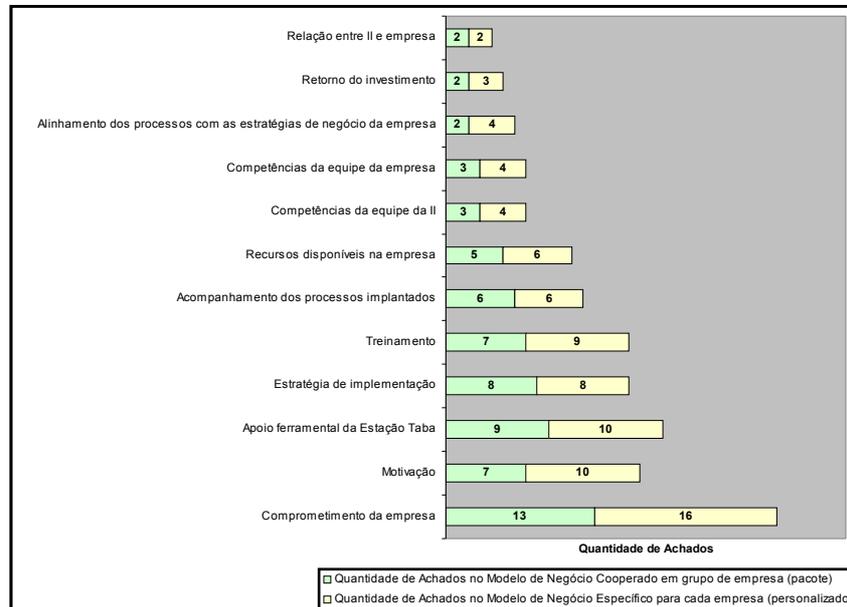


Figura 1. Quantidade de achados relacionados aos fatores de sucesso na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI.

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.

### **3.2. 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* 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 2 apresenta um gráfico descrevendo a distribuição dos achados segundo as categorias de dificuldades e o modelo de negócio no qual essas dificuldades foram encontradas.

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.

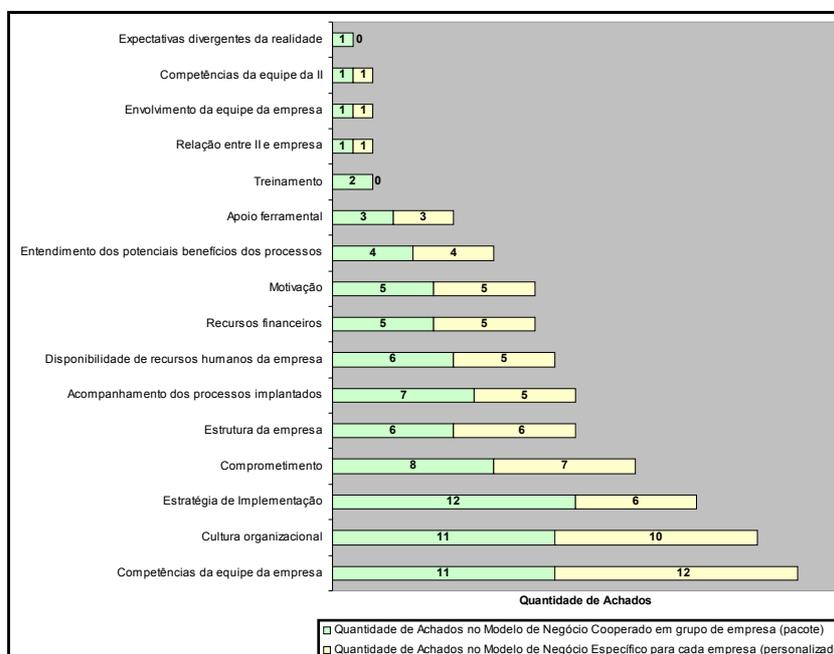


Figura 2. Quantidade de achados relacionados às dificuldades na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI.

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.

### **3.3. Análise Comparativa entre os Fatores de Sucesso e Dificuldades**

A partir de uma análise comparativa entre os fatores de sucesso e dificuldades na implantação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI apresentados nas seções anteriores, pode-se perceber

que existem alguns casos de espelhamento entre os fatores de sucesso e dificuldades.

O comprometimento da empresa, grau de acompanhamento dos processos implantados, disponibilidade de recursos, motivação da empresa, apoio ferramental e treinamento demonstraram ser fatores que influenciaram positivamente quando estavam fortemente presentes, e quando eram fracos ou ausentes influenciaram negativamente na implementação de processos de software utilizando o MR-MPS e o CMMI.

#### **4. Conclusão**

Este trabalho apresentou a experiência da COPPE/UFRJ como II MPS.BR. Foram incluídos os resultados de um *survey* realizado com o objetivo de identificar fatores de sucesso e dificuldades 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 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.

Como próximos passos em nosso trabalho, além da formação continuada da equipe, destacamos: (i) a formação de novos implementadores MPS.BR a partir do novo grupo de mestrandos e doutorandos que ingressam na COPPE em março de 2006; (ii) o credenciamento da COPPE como Instituição Avaliadora MPS.BR e formação de um grupo amplo de avaliadores a partir do 1º. Curso de Formação de Avaliadores MPS.BR; (iii) a formação de um novo grupo de empresas em 2006 no Rio de Janeiro, em convênio com a Riosoft, visando os níveis G e F; (iv) a continuação de nosso trabalho com empresas públicas e privadas segundo o modelo específico, e, (v) o início de nosso trabalho na preparação de empresas para o nível A do MPS.BR/Nível 5 CMMI.

#### **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 (v. 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.
- Rocha, A. R. et al. (2005) Fatores de Sucesso e Dificuldades na Implementação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI, In: I Workshop de Implementadores MPS.BR, Brasília, Brasil, outubro
- 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.