

# Spider-PE: Uma Ferramenta de Apoio à Implementação da Capacidade do MR-MPS Nível F e CMMI-DEV Nível 2

Antônio A. C. Silva<sup>1</sup>, Elder J. F. Silva<sup>1</sup>, Carlos S. Portela<sup>2</sup>, Alexandre M. L. Vasconcelos<sup>2</sup>, Sandro R. B. Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa e Pós-Graduação em Ciência da Computação e Faculdade de Computação – Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN) – Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Caixa Postal 479 – 66.075-110 – Belém – PA – Brasil

<sup>2</sup>Centro de Informática (CIn) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Caixa Postal 7851 – 50.740-560 – Recife – PE – Brasil

{aandrecunhas, elderferreirass}@gmail.com, {csp3, amlv}@cin.ufpe.br, srbo@ufpa.br

**Abstract.** *This paper presents a tool for the process enactment, called Spider-PE, which aims to support the implementation of the MR-MPS Level F and the CMMI-DEV Level 2 Capability. It is expected that this tool be able to assist the software development organizations which aims to accelerate the implementation and appraisal of these quality models, as well reduce the costs of these process, that occurs due to the use of free technologies.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta uma ferramenta de execução de processo, denominada Spider-PE, que objetiva apoiar a implementação da Capacidade do MR-MPS Nível F e CMMI-DEV Nível 2. Espera-se que esta ferramenta possa auxiliar as organizações desenvolvedoras de software que desejam agilizar a implementação e avaliação destes modelos de qualidade e reduzir os custos destes processos devido a proposta adotar tecnologias livres.*

## 1. Introdução

De acordo com Moitra (2001), um dos principais impasses para a consolidação de uma indústria de software de porte em países em desenvolvimento consiste na falta de ferramental tecnológico que atue de maneira decisiva na gerência dos processos conduzidos nas organizações. Neste contexto, observa-se o uso de ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) e de ambientes responsáveis por integrá-las, os PSEEs (*Process-Centered Software Engineering Environments*). Um dos componentes fundamentais de um PSEE é a Máquina de Execução, responsável por executar ou interpretar o modelo de processo de acordo com a sua especificação [Reis, 2003].

Além da utilização deste apoio ferramental, as organizações desenvolvedoras que desejam produzir softwares com qualidade e se manterem competitivas no mercado, devem ser capazes de melhorar continuamente os seus processos de software [SOFTEX, 2011b]. Esta melhoria contínua pode ser facilitada quando estes processos são orientados por padrões e modelos de referência de processos. Neste contexto, destaca-se, em âmbito internacional, o modelo de qualidade CMMI-DEV (*Capability Maturity Model Integration for Development*) [SEI, 2010] e em âmbito nacional, o MR-MPS (Modelo de Referência para Melhoria do Processo de Software) [SOFTEX, 2011b].

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é apresentar a ferramenta Spider-PE (*Process Enactment*), uma solução de software livre de apoio à execução flexível e semi-automatizada de processos de software, aderente aos modelos de qualidade MR-MPS e CMMI-DEV. A ferramenta foi concebida pelo Projeto SPIDER (*Software Process Improvement: DEvelopment and REsearch*) [Oliveira *et al.*, 2011], desenvolvido na Universidade Federal do Pará. Este projeto objetiva prover soluções tecnológicas para auxiliar a implementação da melhoria de processos de software através das práticas constantes nos modelos de qualidade MR-MPS e CMMI-DEV.

Além desta seção introdutória, na Seção 2 são descritos os objetivos da ferramenta Spider-PE e a infra-estrutura necessária para sua instalação e uso. A Seção 3 apresenta a metodologia utilizada para apoio à implementação da Capacidade dos modelos MR-MPS e CMMI-DEV e a Seção 4 destaca como a ferramenta sistematiza este apoio. Por fim, na Seção 5 são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

## 2. A Ferramenta Spider-PE

Dentre os resultados das pesquisas do Projeto SPIDER relacionadas à Definição e Execução de Processos, destacam-se: a linguagem de modelagem SPIDER\_ML [Barros e Oliveira, 2010a], que se caracteriza como um perfil do padrão SPEM (*Software Process Engineering Metamodel Specification*) [OMG, 2008]; a ferramenta Spider-PM [Barros e Oliveira, 2010b], que permite a modelagem de processos com ciclos de vida iterativos ou sequenciais (por exemplo, os ciclos definidos pelo SCRUM ou RUP) a partir das notações da SPIDER\_ML; e a linguagem de execução xSPIDER\_ML [Portela *et al.*, 2012], que se caracteriza como uma extensão da SPIDER\_ML, permitindo a execução de modelos de processo. É importante destacar que estas ferramentas constituirão um SUITE de ferramentas, conforme um dos principais objetivos do Projeto SPIDER [Oliveira *et al.*, 2011].

Dando continuidade a estas pesquisas, desenvolveu-se a ferramenta de software livre Spider-PE [Silva *et al.*, 2012], sob licença GPL – *General Public License* [GNU, 2012], que objetiva apoiar, de forma flexível e semi-automatizada, a execução de processos de software. Sendo assim, a partir de uma Máquina de Execução incorporada à Spider-PE, é possível executar, de forma semi-automatizada, os modelos de processos definidos na Spider-PM. Além disto, a Spider-PE implementa o formalismo de execução da linguagem xSPIDER\_ML, que permite com que esta execução ocorra de maneira flexível, conforme destacado em [Portela *et al.*, 2012].

Buscando aderência aos principais padrões adotados pela indústria de software, a ferramenta também objetiva apoiar a implementação das práticas relacionadas à Capacidade dos modelos MR-MPS e CMMI-DEV. Sendo assim, a partir de suas funcionalidades e associada a uma metodologia de uso, é possível evidenciar o atendimento do Nível F do MR-MPS e Nível 2 do CMMI-DEV, conforme será melhor descrito nas Seções 3 e 4. Um comparativo da ferramenta Spider-PE com outras ferramentas da mesma natureza, que permitem a execução de processos de software e apoiam a adoção de modelos de qualidade, pode ser visualizado em [Silva *et al.*, 2012].

A ferramenta Spider-PE é disponibilizada como uma aplicação *Desktop Java*. Dessa forma, faz-se necessária a instalação do Java JDK 6.0 ou superior, do SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) MySQL 5.5 ou superior, além de espaço disponível em disco de 150 MB e no mínimo 512 MB de memória.

Com o intuito de reutilizar e evitar o desenvolvimento de funcionalidades específicas, foram integradas à Spider-PE outras ferramentas de software livre. Sendo assim, também faz-se necessário instalar e configurar as seguintes ferramentas: SVN – Subversion ([subversion.apache.org](http://subversion.apache.org)); Redmine ([www.redmine.org](http://www.redmine.org)); Spider-APF; Spider-UCP; Spider-CoCoMo; Spider-CL; Spider-MPlan. Todas estas ferramentas, com exceção do SVN que possui licença Apache, possuem licença GPL de software livre. As ferramentas desenvolvidas pelo Projeto SPIDER encontram-se disponíveis em [spider.ufpa.br/index.php?id=resultados](http://spider.ufpa.br/index.php?id=resultados). O apoio fornecido por estas ferramentas será melhor descrito na Seção 3.

### 3. Metodologia de Implementação

A metodologia adotada para apoiar a execução de processos de forma aderente ao conceito de Capacidade dos modelos MR-MPS e CMMI-DEV consiste na realização de 3 (três) etapas: Planejamento, Execução e Monitoramento. Em cada uma destas etapas, são realizadas atividades que apoiam o atendimento às recomendações dos modelos de qualidade, conforme detalhado na Seção 4 deste trabalho.

Inicialmente, deve-se planejar o processo, realizando estimativas diversas, estabelecendo prazos para realização das tarefas, definindo responsabilidades, dentre outras atividades descritas na Subseção 3.1. Após o planejamento, o processo poderá ser executado, onde se deve gerar os produtos de trabalho e gerenciar as versões destes, conforme descrito na Subseção 3.2. A fim de acompanhar se a execução do processo está ocorrendo conforme o planejado, realiza-se, paralelamente à etapa de execução, o monitoramento do processo, cujas atividades estão descritas Subseção 3.3.

Com base nesta metodologia, estruturou-se a ferramenta em três módulos: *Administração*, *Gerência do Processo* e *Execução do Processo*. O primeiro módulo a ser acessado é o de *Administração*, o qual é responsável pela: conversão do modelo de processo em XML (construída na ferramenta Spider-PM a partir das notações da linguagem SPIDER\_ML) para o esquema de banco de dados relacional; definição de gerentes de processos; e a configuração das ferramentas integradas à Spider-PE.

#### 3.1 Planejamento

O gerente, depois de cadastrado e associado a um processo no módulo *Administração*, pode acessar o módulo *Gerência do Processo*, apresentado na Figura 1. Este módulo baseia-se nas boas práticas dos modelos de qualidade MR-MPS e CMMI-DEV, portanto relaciona-se às atividades das etapas de Planejamento e Monitoramento do processo.

Neste módulo, que deve ser iniciado pelas atividades de Planejamento, o Gerente do Processo tem acesso, a partir do menu vertical apresentado à esquerda da Figura 1, as funcionalidades descritas no Quadro 1.

Durante o Planejamento o gerente também é responsável por definir as dependências entre as conexões das Tarefas que serão executadas. Por exemplo, uma Tarefa 01 (que consiste na realização de testes) só pode ser iniciada quando a Tarefa 02 (que consiste na codificação de requisitos) estiver finalizada. Neste exemplo, o tipo de dependência é *finishToStart*. Os tipos de dependências, assim como as demais regras de execução implementadas na Spider-PE, encontram-se disponíveis na especificação técnica da linguagem xSPIDER\_ML [Portela e Gomes, 2011].

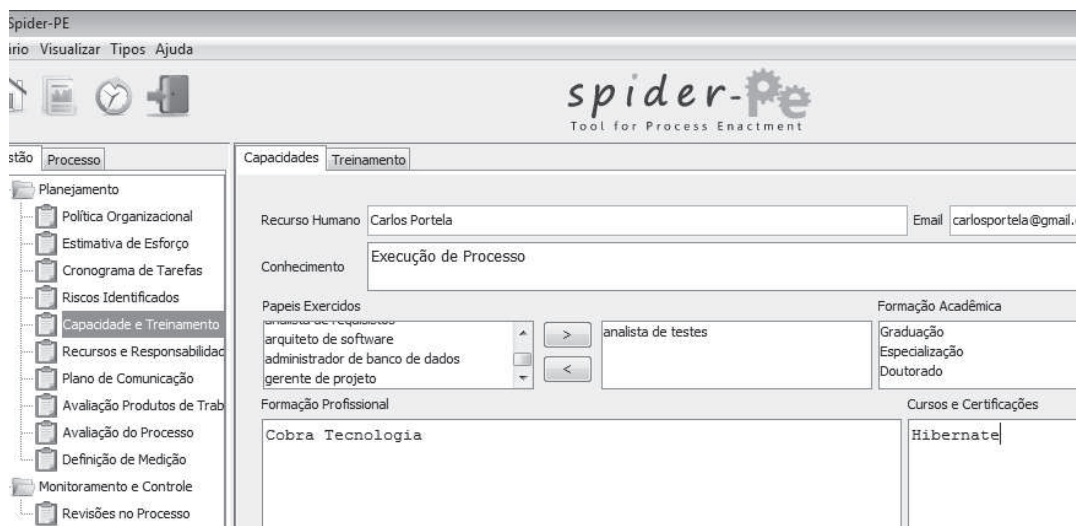


Figura 1. Módulo de Gerência do Processo

Quadro 1. Funcionalidades Relacionadas à Etapa de Planejamento

ID	Funcionalidade	Descrição
<b>FUNC01</b>	Definir Política Organizacional	Permite cadastrar diretrizes de como a organização planeja e implementa os seus processos. Caso a organização já possua um arquivo com a política organizacional, poderá fazer o upload deste.
<b>FUNC02</b>	Publicar Política Organizacional	Gera um arquivo PDF com a política organizacional e a disponibiliza no módulo <i>Execução do Processo</i> para todos os <i>Stakeholders</i> .
<b>FUNC03</b>	Estimar Esforço	Possibilita estimar o esforço necessário para realizar as atividades do processo através do apoio ferramental da Spider-UCP, Spider-APF e Spider-CoCoMo.
<b>FUNC04</b>	Definir Cronograma	Permite definir um cronograma para realização das atividades do processo baseado nas estimativas realizadas.
<b>FUNC05</b>	Identificar Riscos	Possibilita registrar os riscos do projeto e definir um plano de mitigação e contingência para estes riscos.
<b>FUNC06</b>	Definir Recursos e Responsabilidades	Consiste em definir e alocar os recursos (hardware e software) e atribuir as responsabilidades (recursos humanos) necessárias para realizar as atividades do processo. Estes recursos e responsabilidades devem ser definidos a cada instanciação.
<b>FUNC07</b>	Identificar Habilidades e Capacidade	Disponibiliza informações a respeito das habilidades e capacidades da equipe. Caso seja identificada a necessidade, pode-se cadastrar treinamentos para capacitação desta equipe.
<b>FUNC08</b>	Planejar Comunicação	Permite cadastrar os interessados ( <i>stakeholders</i> ) afetados pela realização do projeto e planejar a comunicação entre eles.
<b>FUNC09</b>	Identificar Requisitos dos Produtos de Trabalho	Consiste em definir requisitos para avaliação dos produtos de trabalho a partir do cadastro de critérios objetivos na ferramenta Spider-CL.
<b>FUNC10</b>	Definir Atividades de Monitoramento e Controle	Possibilita cadastrar as atividades necessárias para monitorar a execução do processo através do apoio ferramental da Spider-MPlan.

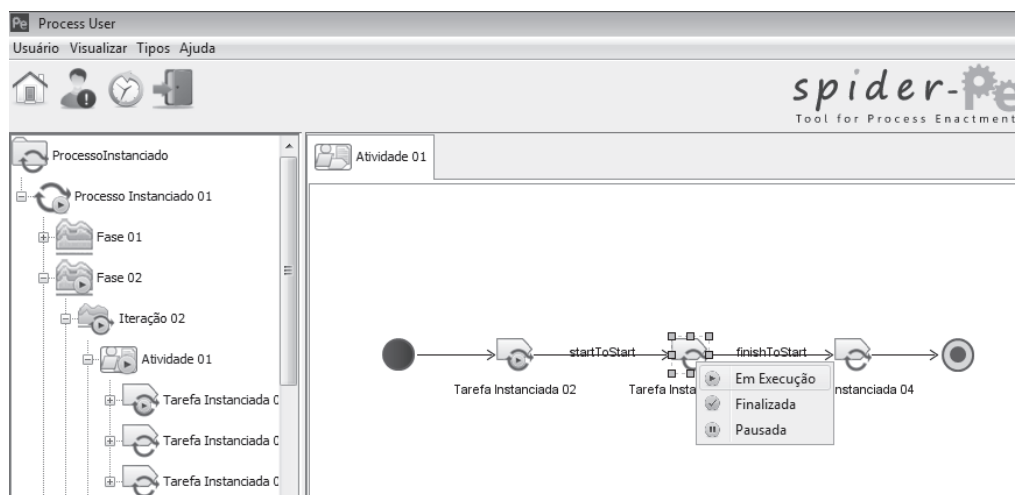
### 3.2 Execução

No módulo de *Gerência do Processo*, os responsáveis (recursos humanos) são alocados pelo Gerente do Processo para realizar as tarefas do processo. Estes responsáveis são denominados Usuários do Processo e possuem acesso ao módulo de *Execução do Processo*. O acesso às funcionalidades deste módulo é feito basicamente através da interação (clique do mouse) com as notações do modelo do processo, conforme mostra a Figura 2. Estas funcionalidades são descritas a seguir no Quadro 2.

**Quadro 2. Funcionalidades Relacionadas à Etapa de Execução**

ID	Funcionalidade	Descrição
<b>FUNC11</b>	Gerar Produtos de Trabalho	Permite fazer o upload e download dos produtos de trabalho que se fazem necessários para a condução das atividades do projeto.
<b>FUNC12</b>	Gerenciar Configurações	Possibilita, através da integração com o SVN, gerenciar as versões dos produtos de trabalho gerados em um repositório.
<b>FUNC13</b>	Fornecer Feedback	Permite ao usuário fornecer informações a respeito do andamento da execução de suas atividades e alterar o seu estado para "Em Execução", "Pausada" ou "Finalizada", conforme mostra Figura 2.
<b>FUNC14</b>	Alterar Processo	Possibilita retornar a realização de uma atividade do processo durante a sua execução através da alteração do modelo de processo.

A interface gráfica deste módulo foi desenvolvida a partir do uso da biblioteca *JGraph*, que, customizada, permite a representação gráfica do modelo do processo, conforme destaca a Figura 2.



**Figura 2. Módulo de Execução do Processo**

As funcionalidades deste módulo são derivadas do formalismo de execução da linguagem xSPIDER\_ML [Portela e Gomes, 2011] e, por isto, implementadas através de uma Máquina de Execução incorporada à Spider-PE. Esta máquina é responsável, dentre outras atividades, por registrar todos os eventos (como mudança de estados) ocorridos sobre as tarefas, permitindo que o Gerente do Processo tenha acesso ao histórico de ações realizadas pelos recursos humanos no módulo *Execução do Processo*. Sendo assim, o gerente pode acompanhar o andamento da execução das tarefas do processo.

### 3.3 Monitoramento

Nesta etapa, o Gerente de Projeto monitora os eventuais problemas que podem ocorrer durante a execução do projeto através da funcionalidade descrita no Quadro 3.

**Quadro 3. Funcionalidades Relacionadas à Etapa de Monitoramento**

ID	Funcionalidade	Descrição
<b>FUNC15</b>	Realizar Revisões no Processo	Consiste em verificar a aderência do que foi planejado na modelagem ao que está sendo executado. Caso sejam identificadas não-conformidades, estas deverão ser registradas na ferramenta Redmine.

## 4. Aderência da Metodologia ao MR-MPS e CMMI-DEV

Esta seção objetiva evidenciar o apoio da ferramenta Spider-PE ao atendimento das recomendações equivalentes dos modelos MR-MPS e CMMI-DEV, conforme mapeamento publicado no Guia de Implementação – Parte 11 [SOFTEX, 2011a], relacionadas ao conceito de Capacidade. Entende-se por Capacidade do processo “o grau de refinamento e institucionalização com que o processo é executado na organização/unidade organizacional” [SOFTEX, 2011b].

Esta ferramenta apoia o Nível F do MR-MPS e o Nível 2 do CMMI-DEV, onde o Processo é considerado Gerenciado. A escolha destes níveis específicos deve-se ao fato de que eles são níveis iniciais dos modelos em questão e por isso tendem a ser de maior complexidade para implementação da maturidade organizacional [Oliveira *et al.*, 2011]. Além disso, nesses níveis os modelos recomendam que o Processo deve ser institucionalizado. Institucionalizar um processo significa colocá-lo em prática na organização, ou seja, executá-lo. Sendo assim, para cada funcionalidade da Spider-PE, identificaram-se os Resultados de Atributos de Processo (RAP) do MR-MPS e Práticas Genéricas (GP) do CMMI-DEV apoiadas por estas funcionalidades.

Para realizar esta análise de aderência, primeiramente definiram-se níveis de apoio das funcionalidades da Spider-PE em relação às recomendações dos modelos de qualidade, conforme Quadro 4. Para cada nível de apoio é associada uma determinada cor a fim de, posteriormente, representar visualmente estes níveis na análise realizada.

**Quadro 4. Níveis de Apoio da Spider-PE ao MR-MPS e CMMI-DEV**

Nível de Apoio	Descrição
<b>Total</b>	As funcionalidades da Spider-PE apoiam às recomendações de um determinado RAP do MR-MPS e da GP correspondente no CMMI-DEV.
<b>Parcial</b>	As funcionalidades da Spider-PE apoiam parcialmente as recomendações de um determinado RAP do MR-MPS e da GP correspondente no CMMI-DEV. Ou seja, estas atividades não atendem a todas as recomendações deste RAP ou desta GP.

A seguir, o Quadro 5 apresenta a relação das funcionalidades da Spider-PE, os RAP do MR-MPS e as GP do CMMI-DEV. Esta relação foi feita a partir da análise dos requisitos necessários para atender as recomendações destes modelos. Desta maneira, compararam-se o quanto as funcionalidades da Spider-PE apoiam às exigências necessárias para atendimento dos RAP do MR-MPS e das GP do CMMI-DEV.

Para visualizar o detalhamento de cada uma das recomendações dos componentes constantes na primeira coluna do Quadro 5, se faz necessário consultar os guias oficiais dos modelos MR-MPS e CMMI-DEV, respectivamente disponíveis em [SOFTEX, 2011b] [SEI, 2010].

**Quadro 5. Análise do Apoio da Spider-PE aos Modelos MR-MPS e CMMI-DEV**

Componente do MR-MPS e CMMI-DEV	Funcionalidades	Módulo
RAP 2 e GP 2.1	FUNC01 e FUNC02	Gerência do Processo
RAP 3 e GP 2.2	FUNC03, FUNC04, FUNC05 e FUNC10	
RAP 3, RAP 5, RAP 6 e GP 2.2, GP 2.3, GP 2.4	FUNC06	
RAP 7 e GP 2.5	FUNC07	
RAP 8 e GP 2.7	FUNC08	
RAP 11	FUNC09	
RAP 4, RAP 9, RAP10, RAP 14 e GP 2.8, GP 2.9, GP 2.10	FUNC15	
RAP 1 e GP 1.1	FUNC11	
RAP 12, RAP 13 e GP 2.6	FUNC12	
RAP 1 e GP 1.1	FUNC13 e FUNC14	Execução do Processo

## 5. Considerações Finais

A ferramenta Spider-PE objetiva auxiliar a indústria de software a atingir níveis mais satisfatórios de disciplina a partir da disponibilização de técnicas e métodos que auxiliam na execução do processo. Através de uma Máquina de Execução e de módulos que permitem a interação com os envolvidos no processo (Usuários do Processo e Gerente do Processo), a ferramenta permite a execução semi-automatizada e flexível das atividades do processo, disponibiliza uma base histórica de informações e realiza medições do progresso da execução.

A utilização da ferramenta poderá reduzir o tempo de implementação e avaliação dos modelos MR-MPS e CMMI-DEV e gerar indicadores de atendimento às recomendações destes modelos. Além disto, por adotar somente tecnologias livres, é possível reduzir os custos de aquisição de software das organizações que adotarem esta ferramenta durante estes processos. No entanto, é importante ressaltar que somente a adoção da ferramenta Spider-PE não proverá todas as exigências requeridas pelos modelos de qualidade. Esta servirá apenas de apoio na condução das atividades realizadas pela organização durante o processo de avaliação dos MR-MPS Nível F ou CMMI-DEV Nível 2.



Além disto, faz-se necessário um esforço para implantação da ferramenta e treinamento de usuários de forma a elucidar como esta apoiará uma organização no atendimento das exigências dos modelos de qualidade.

O desenvolvimento da ferramenta Spider-PE está em fase de conclusão. Como resultados parciais têm-se: os módulos *Administração*, *Gerência do Processo* e *Execução do Processo*. Como trabalhos futuros será realizada a finalização da interface entre os módulos *Gerência do Processo* e *Execução do Processo*, responsável pela realização do *feedback* e a geração de relatórios gerenciais; e também encontra-se em planejamento a utilização da ferramenta em uma organização parceira do Projeto SPIDER, com foco na implementação do Nível F do MR-MPS.

## 6. Agradecimentos

Este trabalho está recebendo o apoio financeiro do PIBIC CNPq/UFGA através do Edital 03/2011 – PROPESP – PIBIC - CNPq/FAPESPA/UFGA/AF/INTERIOR e do CNPq através de bolsa DTI do Edital MCT/CNPq/FNDCT nº 19/2009.

## Referências

- Barros, R e Oliveira, S. (2010a) “SPIDER\_ML: Uma Linguagem de Modelagem de Processos de Softwares”, Em: Anais da II Escola Regional de Informática.
- Barros, R e Oliveira, S. (2010b) “Spider-PM: Uma Ferramenta de Apoio à Modelagem de Processos de Software”, Em: Anais do VIII Encontro Anual de Computação.
- GNU Project (2012) “General Public License”, <http://www.gnu.org>, Junho.
- Moitra, D. (2001) “India’s Software Industry: the software superpower”, Em: IEEE Software, Vol. 18, páginas 77 – 80.
- Oliveira, S. et al. (2011) “Uma Proposta de Solução Sistêmica de um SUITE de Ferramentas de Software Livre de Apoio à Implementação do Modelo MPS.BR”, Em: Revista do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade em Software, 2ª edição, páginas 103-107.
- OMG (2008) “Software & Systems Process Engineering Meta-Model Specification”, <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF>, Maio.
- Portela, C. e Gomes, M. (2011) “xSPIDER\_ML: Especificação Técnica”, [http://www.spider.ufpa.br/projetos/spider\\_pe/xSPIDER\\_ML\\_Especificacao\\_Tecnica.pdf](http://www.spider.ufpa.br/projetos/spider_pe/xSPIDER_ML_Especificacao_Tecnica.pdf), Abril.
- Portela, C. et al. (2012) “xSPIDER\_ML: Proposal of a Software Processes Enactment Language Compliant with SPEM 2.0”, Em: Journal of Software Engineering and Applications, Vol. 5, páginas 375-384.
- Reis, C. (2003) “Uma Abordagem Flexível para Execução de Processos de Software Evolutivos”, Tese de Doutorado em Ciência da Computação – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.



SEI – Software Engineering Institute (2010) “CMMI for Development – V 1.3”, <http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr033.pdf>, Abril.

Silva, A. *et al.* (2012) “Spider-PE: Uma Ferramenta de Apoio à Execução de Processos de Software aderente ao CMMI-DEV e MR-MPS”, Em: Anais do XIII Workshop Internacional de Software Livre, <http://people.softwarelivre.org/wsl/2012/5.pdf>, Agosto.

SOFTEX (2011a) “Guia de Implementação – Parte 11: Implementação e Avaliação do MR-MPS:2009 em Conjunto com o CMMI-DEV v1.2”, [http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/guias/MPSBR\\_Guia\\_de\\_Implementa%C3%A7%C3%A3o\\_Parte\\_11.pdf](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPSBR_Guia_de_Implementa%C3%A7%C3%A3o_Parte_11.pdf), Maio.

SOFTEX (2011b) “MPS.BR: Guia Geral 2011”, [http://www.softex.br/mpsbr/\\_guias/guias/MPS.BR\\_Guia\\_Geral\\_2011.pdf](http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_2011.pdf), Abril.