

## Aplicando Avaliações de Contextualização em Processos de Software Alinhados ao CMMI-SE/SW

Christiane Gresse von Wangenheim<sup>1</sup>, Kênia Karim Pickler<sup>1</sup>, Marcello Thiry<sup>1</sup>,  
Alessandra Casses Zoucas<sup>1</sup>, Clenio Figueiredo Salviano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) - Centro de Educação São José  
São José - SC - Brasil

<sup>2</sup>Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA)  
Campinas - SP - Brasil

{gresse, kenia, thiry, azoucas}@univali.br, clenio.salviano@cenpra.gov.br

**Abstract.** *In the context of the research project GOAL 1/PLATIC (Information and Communication Technology Platform), 5 overview assessments have been realized in software organizations of different size in the beginning of the process improvement programs. The objective of these assessments has been to understand in a general manner the actual situation of the software process of the organizations focusing on improvement in alignment with maturity level 2 of the CMMI-SE/SW. In this paper, we briefly present the method used for the overview assessments and our experiences applying the method in 5 organizations in Florianópolis, including costs, benefits and lessons learned.*

**Resumo.** *No contexto do projeto META1/PLATIC – Plataforma de Tecnologia da Informação e Comunicação, no início dos programas de melhoria de processo, foram realizadas 5 avaliações de contextualização (overview assessments) em organizações de software de diferentes portes. O objetivo destas avaliações foi conhecer de forma geral a atual situação do processo de software das organizações visando a melhoria alinhada ao nível 2 de maturidade do CMMI-SE/SW. Neste artigo, é brevemente apresentado o método utilizado para estas avaliações e as experiências obtidas com a aplicação deste método em 5 organizações na Grande Florianópolis, incluindo custos, benefícios e lições aprendidas.*

### 1. Introdução

Um dos primeiros passos no programa de melhoria de processo de software é analisar o estado atual dos processos de software da organização com o objetivo de identificar os pontos fortes e fracos como base para a determinação de ações de melhorias efetivas. Tipicamente, estas análises são feitas por meio de uma avaliação de processo, que é um exame disciplinado dos processos usados por uma organização baseado em um modelo de referência com o objetivo de determinar a capacidade destes processos e/ou maturidade de uma organização. Vários modelos e normas para avaliação de processo de software tem sido desenvolvidos, como, por exemplo, CMM/CMMI [SEI 2005], ISO 9001 (incluindo 9000-3) [ABNT 2001], ISO/IEC 15504 (também conhecida como SPICE) [ISO 2003-2005], MPS.BR [SOFTEX 2005], entre outros.

Existem vários tipos de avaliações que, no contexto de melhoria, são usualmente realizadas para focar, motivar, direcionar, e/ou iniciar a melhoria dentro da organização, determinar um estado em comparação a um modelo ou norma, ou formar uma linha base para acompanhar a melhoria. Dependendo do objetivo e do contexto da realização da avaliação, ela

pode variar em relação ao detalhamento do resultado, ao grau de confiança nos resultados e, conseqüentemente, em duração e custo da avaliação. Os principais tipos de avaliação incluem avaliações de contextualização (*overview assessments*), avaliações detalhadas (*focused assessments*) e avaliações contínuas (*continuous assessments*) [Järvinen 2000]. A idéia básica nesta classificação é que há uma freqüência e um grau de detalhamento crescente e uma redução de escopo de avaliações de contextualização para avaliações detalhadas e destas para avaliações contínuas. Cada um dos três principais tipos de avaliação tem seu uso particular. Usualmente, as organizações começam com uma avaliação de contextualização para obter um entendimento amplo da sua situação atual considerando os principais pontos fortes e fracos. Avaliações detalhadas são realizadas para avaliar em mais detalhe os processos importantes e críticos. Avaliações contínuas podem ser integradas com programas de medição existentes para monitorar os processos selecionados durante e depois a implantação das ações de melhoria.

Neste artigo, são relatadas experiências práticas com avaliações de contextualização em 5 organizações na Grande Florianópolis/SC no contexto do projeto META1/PLATIC, alinhado ao nível 2 de maturidade do modelo CMMI-SE/SW em estágios. Na seção 2 são descritas as avaliações que foram realizadas aplicando um método de avaliação baseado nos métodos MARES/15504MPE (fase de contextualização) [Anacleto, et. al 2005], PRO2PI [Salviano 2005] e MARES-MINI/EI [Pickler, et. al 2005]. A seção 3 apresenta as nossas experiências que indicam que esta forma de avaliação pode trazer um resultado adequado no início de um programa de melhoria com uma visão geral e ampla do processo de uma organização, identificar os principais pontos fortes e fracos e identificar recomendações de melhoria em relação às metas e modelo de negócio da organização de forma eficiente e baixo investimento. Na seção 4 discutimos nossas experiências com outras abordagens. Na seção 5, como conclusão, são apresentadas as considerações finais deste artigo.

## **2. Avaliações de Contextualização**

Avaliações de contextualização identificam fatores organizacionais importantes e avaliam brevemente o processo de software como um todo [Järvinen 2000]. No mínimo, os resultados da avaliação devem caracterizar a organização, prover uma visão alto nível do processo de software, identificar processos importantes e críticos em relação às metas de negócio e melhoria. Também pode ser definido perfis alvo de processos que identifique os processos mais relevantes e os níveis de capacidade que devem ser atingidos em cada um destes para alcançar as metas de melhoria e contribuir para as metas de negócio da organização. São identificados os principais pontos fortes e fracos, além das recomendações de melhoria. Geralmente, com este tipo de avaliação, os níveis atuais de capacidade não são determinados e nenhum perfil é definido forma explícita.

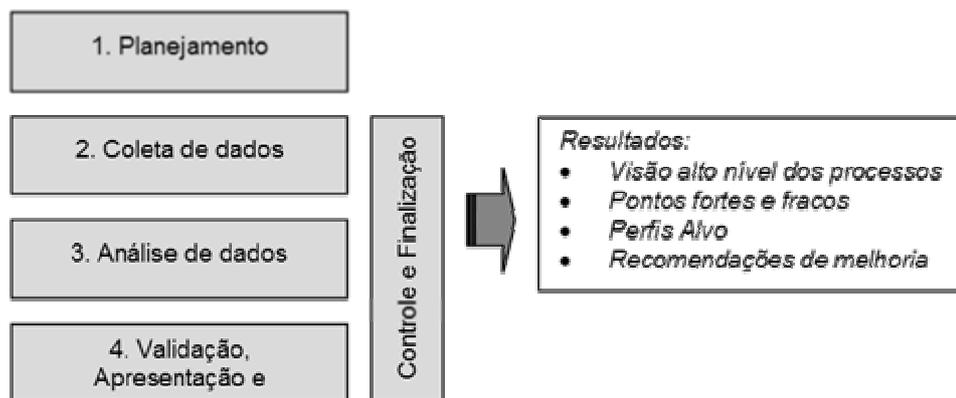
Os modelos para a avaliação de contextualização podem ser baseados em vários modelos de referência como, por exemplo, do CMMI-SE/SW [SEI 2005], do modelo exemplar da ISO/IEC 15504 [ISO 2003-2005] ou do MR-MPS [SOFTEX 2005]. A partir dos vários métodos existentes para a realização de avaliações de contextualização, incluindo PRO2PI-WORK (PRO2PI *Definition Workshop Method*) [Salviano 2005], SCAMPI C [SEI 2005], MARES-15504/MPE e MARES-MINI/EI, está sendo desenvolvida uma metodologia de avaliação integrada MARES-INT [Gresse von Wangenheim, et. al. 2005] que inclui um método para avaliação de contextualização como forma de induzir o início de um ciclo de melhoria de processo. A seguir, é brevemente apresentado o processo adotado para esta avaliação.

### **2.1 Processo de Avaliação de Contextualização**

O processo de avaliação de contextualização é composto por 4 fases principais: Planejamento, Coleta de dados, Análise de dados e Validação, Apresentação de resultados e Documentação, sendo complementado pelo controle e finalização (figura 1).

**Planejamento.** A avaliação de contextualização é iniciada com o planejamento, o qual envolve o contato com a organização a ser avaliada e o planejamento das atividades. Esta fase é composta pelas seguintes atividades:

- Fazer contato inicial onde são identificados o contexto e escopo da avaliação e são selecionados o método e o modelo de avaliação a serem utilizados. Nesta atividade, também é obtido o comprometimento do Patrocinador.
- Definir plano de avaliação, incluindo requisitos, método e modelo(s) a serem utilizados, estimativas, riscos e considerações práticas (p.ex. cronograma, etc.).



**Figura 1. Visão geral do processo de avaliação de contextualização.**

**Coleta de Dados.** Nesta fase são levantados dados e informações sobre a organização referentes aos fatores organizacionais e ao processo de software. Através das atividades:

- Coletar informações gerais da organização por meio de um questionário sobre as características da organização, as suas metas de negócio e de melhoria, o modelo de negócio, os principais projetos/produtos desenvolvidos e os problemas conhecidos.
- Analisar informações coletadas e determinar a unidade a ser avaliada.
- Conduzir a reunião de abertura para preparar os participantes a realizar seus papéis de fornecer informações válidas apresentando o “o quê, porque e como” da avaliação.
- Identificar fatores de negócio com o patrocinador e os dirigentes/gerentes da organização, considerando os principais objetivos de negócio, oportunidades e ameaças do negócio e metas de melhoria.
- Obter uma visão geral do processo de software de forma ampla e alto-nível por meio de entrevista(s) com gerente(s) e com a equipe da unidade organizacional que está sendo avaliada. Para obter esta visão focando principalmente no nível 2 de maturidade do CMMI-SE/SW, foi definido um modelo de avaliação baseado no MARES-15504/MPE e MARES-MINI/EI em conformidade com a norma ISO/IEC 15504 e integrando com o modelo de referência do CMMI-SE/SW (Tabela 1). Como o objetivo é identificar os processos críticos em relação às metas de negócio e de melhoria, apenas o nível 1 de capacidade de processo é considerado.

**Tabela 1. Áreas de Processos incluídos no modelo de avaliação**

ISO/IEC 15504-5:2004 [ISO 2003-2005]	CMMI-SE/SW em estágios V1.1 [SEI, 2002]
<b>SPL. 1</b> Fornecimento	<b>REQM:</b> Gerência de Requisitos
<b>ENG.4</b> Análise de Requisitos de Software	<b>PP:</b> Planejamento de Projeto
<b>ENG.5</b> Projeto ( <i>Design</i> ) de Software	<b>PMC:</b> Monitoração e Controle de Projeto
<b>ENG. 6</b> Construção de Software	<b>SAM:</b> Gerência de Acordos com Fornecedores

<b>ENG. 7</b> Integração de Software	<b>CM:</b> Gerência de Configuração
<b>ENG. 8</b> Teste de Software	<b>MA:</b> Medição e Análise
<b>ENG. 11</b> Instalação de Software	<b>PPQA:</b> Garantia de Qualidade de Produto e Processo
<b>SPL. 2</b> Liberação de Software	
<b>SPL. 3</b> Suporte à Aceitação de Software	
<b>OPE. 2</b> Suporte ao Cliente	
<b>ENG. 12</b> Manutenção de Software	
<b>CFG.4</b> Gerência de Pedidos de Alteração	

A coleta de informações sobre os processos da organização pode ser estruturada e documentada utilizando um Formulário (Figura 2). O formulário lista os processos selecionados identificando as práticas com base nos modelos ISO/IEC 15504 e/ou CMMI-SE/SW. As partes que estão marcadas em cinza são relacionadas ao nível 2 do CMMI-SE/SW e as partes não marcadas são à ISO/IEC 15504. O formulário permite identificar processos críticos ou irrelevantes na unidade que está sendo avaliada.

<b>ENG.4 Análise de Requisitos de Software (15504)</b>	<input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/> Irrelevante
BP1: Especificar os requisitos de software	
BP2: Determinar o impacto do ambiente operacional	
BP3: Desenvolver critérios para teste	
BP5: Avaliar e atualizar requisitos	
BP6: Comunicar requisitos	
<b>Gerência de Requisitos (CMMI)</b>	<input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/> Irrelevante
SP 1.1 Obter um entendimento dos requisitos	
SP 1.2 Obter comprometimento para os requisitos	
SP 1.3 Gerenciar a alteração sobre os requisitos	
SP 1.4 Manter rastreabilidade bidirecional dos requisitos	
PS 1.5 Identificar inconsistências entre o trabalho do projeto e os requisitos	
<b>ENG.5 Projeto de Software (15504)</b>	<input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/> Irrelevante
BP1: Descrever arquitetura de software	
...	

**Figura 2. Extrato do Formulário de Entrevista.**

**Análise de Dados.** Todos os dados coletados na fase anterior são analisados:

- Consolidar informações relevantes sobre a organização, incluindo características, metas, principais produtos e/ou serviços, e informações gerais em relação ao processo de software ou iniciativas de melhoria anteriores ou em andamento.
- Consolidar representação em alto nível dos processos atuais com base nos dados coletados e documentar o modelo de processo, por exemplo, por um diagrama.
- Definir perfis alvo de processo, indicando um conjunto de processos importantes para a organização, indicando o nível de capacidade ideal em que os mesmos deveriam estar sendo executados para que a organização alcance suas metas de negócio (vide figura 3). A definição do perfil alvo é feita com base no modelo de referência do modelo CMMI-SE/SW e na norma ISO/IEC 15504-5.

Área de Processo	Níveis de Capacidade				
	1	2	3	4	5
<b>REQM:</b> Gerência de Requisitos					
<b>SAM:</b> Gerência de Acordos com Fornecedores					
<b>CM:</b> Gerência de Configuração					
<b>PPQA:</b> Garantia da Qualidade de Processo e Produto					
<b>MA:</b> Medição e Análise					
<b>PP:</b> Planejamento de projeto					
<b>PMC:</b> Monitoramento e controle de projeto					
<b>ENG.5</b> Projeto ( <i>Design</i> ) de Software					
<b>ENG. 6</b> Construção de Software					

**Figura 3. Exemplo de um perfil alvo de processo de software.**

- Identificar os principais pontos fortes e fracos no processo de da organização.
- Indicar oportunidades para melhoria, identificando o escopo e a estratégia de melhoria de forma geral.

**Validação, Apresentação e Documentação.** Em seguida, os resultados são validados e apresentados. No final, os resultados são documentados em um relatório que é entregue ao patrocinador. Esta fase inclui as seguintes atividades:

- Consolidar o relatório preliminar com base no plano da avaliação e nos resultados da análise da avaliação.
- Revisar o relatório preliminar em relação à consistência, completude, corretude, não-ambigüidade e omissões.
- Validar e apresentar os resultados da avaliação para o patrocinador e para a equipe da unidade de organização e discutir as ações de melhoria. Em paralelo, os resultados são validados com a organização.
- Consolidar e entregar o relatório final da avaliação ao patrocinador.

**Controle e finalização.** Toda execução da avaliação de contextualização é monitorada e controlada, principalmente, em termos de esforço e duração/prazos. Para melhorar continuamente o método, depois do término da avaliação, as experiências adquiridas na sua realização são avaliadas por meio de discussões com os avaliadores e por questionários de satisfação obtendo um *feedback* do patrocinador.

## 2.2 Papéis e responsabilidades

Referente à realização de uma avaliação de contextualização, foram identificados sete papéis que estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2. Papéis identificados.**

Sigla	Papel	Caracterização
<b>E</b>	Especialista	Equipe de consultores especialistas em melhoria de processo, coordenada por um líder.
<b>P</b>	Patrocinador	Patrocinador da avaliação a ser realizada.
<b>M</b>	Multiplicador	Equipe de melhoria de processo da organização, participantes e treinandos no trabalho para serem multiplicadores, coordenados por um líder.
<b>D</b>	Dirigente	Dirigente(s) da organização sendo avaliada.
<b>G</b>	Gerentes	Gerente(s) da unidade da organização sendo avaliada.
<b>T</b>	Técnicos	Equipe técnica do escopo da avaliação, incluindo, por exemplo, programadores, testadores, analistas, etc.
<b>O</b>	Outros	Outras pessoas interessadas no programa de melhoria de processo, p.ex. de outros setores da organização.

Na Tabela 3 é apresentada a relação entre estes papéis e as atividades realizadas na avaliação de contextualização.

**Tabela 3. Papéis versus atividades da avaliação de contextualização.**

Atividades	Participantes						
	E	P	M	D	G	T	O
<b>1. Planejamento</b>							
Fazer Contato Inicial	X	X					
Definir Plano de Avaliação	X		X				
<b>2. Coleta de Dados</b>							
Coletar informações gerais da organização	X	X	X				
Analisar informações gerais da organização	X						
Conduzir reunião de abertura	X	X	X	X	X	X	X
Identificar Fatores de Negócio	X	X	X	X	X		
Obter visão geral do processo de software	X		X		X	X	
<b>3. Análise de Dados</b>							

Consolidar informações relevantes sobre a organização	X						
Consolidar representação em alto nível dos processos	X						
Identificar os principais pontos fortes e fracos	X						
Indicar as oportunidades para melhoria	X						
<b>4. Validação, Apresentação e Documentação</b>							
Consolidar o Relatório Preliminar	X						
Revisar o Relatório Preliminar	X						
Validar e Apresentar Resultados da Avaliação	X	X	X	X	X	X	X
Consolidar e entregar o Relatório Final	X		X				
<b>5. Controle e finalização</b>							
Monitorar e controlar	X						
Obter <i>feedback</i>	X	X	X	X	X	X	

### 3. Experiências

Iniciando os programas de melhoria de processo, com o objetivo de conhecer a atual situação do processo de software das organizações foram realizadas 5 avaliações de contextualização em 5 organizações na Grande Florianópolis no período de maio a julho de 2005. As avaliações foram feitas no contexto do projeto META1/PLATIC sendo executadas pelo LQPS (Laboratório de Qualidade e Produtividade de Software) da UNIVALI/São José em cooperação com o CenPRA/Campinas, que visa o desenvolvimento e aplicação de uma abordagem para implementação de programas de melhoria de processo de software com ênfase ao nível 2 do CMMI-SE/SW em estágios. As organizações têm diferentes tamanhos e características distintas. A tabela 4 descreve as algumas características das organizações onde foram realizadas os *trials*.

**Tabela 4: Características das organizações.**

	<i>Trial 1</i>	<i>Trial 2</i>	<i>Trial 3</i>	<i>Trial 4</i>	<i>Trial 5</i>
<b>Porte</b>	Micro	Pequena	Pequena	Pequena	Grande
<b>Fundação</b>	1997	2001	1993	1991	1990
<b>Área de atuação</b>	Consultoria em gestão organizacional e implantação de sistemas.	Produtos e serviços de segurança e no ambiente virtual.	Desenvolvimento de sistemas e equipamentos para gestão de filas.	Desenvolvimento de Sistemas para <i>Call Center</i> e <i>Contact Center</i> .	Produtos para Construção Civil, Judiciário, Administração Pública, etc.
<b>Sócios</b>	2	3	2	4	3
<b>Funcionários</b>	5	14	16	36	159
<b>Principais metas</b>	-Expandir a faixa no mercado -Melhorar produtividade -Melhorar confiabilidade	-Melhorar produtividade. -Melhorar estimativas de prazos -Reduzir prazos de desenvolvimento	-Melhorar produtividade -Reduzir prazos de desenvolvimento -Melhorar manutenibilidade	-Expandir a faixa no mercado -Melhorar produtividade -Certificação CMMI nível 2	-Expandir a faixa no mercado -Melhorar produtividade e satisfação dos clientes
<b>Principais Clientes</b>	Setor de construção civil	Setores financeiros, comerciais e governamentais.	Setores financeiros, comerciais, educacionais e governamentais.	Empresas de <i>Call Center</i> e <i>Contact Center</i>	- Judiciário. - Construção Civil - Ministério Público
<b>Certificação</b>	Não possui	Não possui	ISO 9000	Não possui	ISO 9000

Todas as avaliações de contextualização foram realizadas pela equipe do LQPS/UNIVALI. O *trial 5* foi conduzido por um pesquisador do CenPRA. O tamanho da equipe de avaliadores variou de três a cinco avaliadores. Este número elevado de avaliadores em algumas das avaliações ocorreu por motivo de treinamento de integrantes do LQPS. Por parte das organizações, participaram dirigentes, gerentes de projeto, responsáveis pela melhoria e técnicos dos projetos.

#### 3.1 Custo

Cada uma das cinco avaliações foi realizada em 3 (não necessariamente consecutivos) dias, porém com tempo (em horas) diferenciado para cada organização. Nestes 3 dias estão sendo desconsiderados o contato inicial, o preenchimento e a análise dos questionários de caracterização, pois estas atividades foram realizadas em dias que anteciparam as atividades realizadas dentro das organizações.

O custo das avaliações de contextualização é basicamente o esforço (homem-hora) gasto tanto pela equipe de avaliadores quanto pelos participantes da organização.

A Figura 4 mostra o esforço total em cada um dos *trials* e a distribuição do esforço gasto pela equipe de avaliadores e pelos participantes das organizações. Analisando a equipe de avaliação, foi observado que o esforço não variou significativamente entre as micro e pequenas organizações (*trials* 1, 2, 3, 4), somente na grande (*trial* 5). Esta diferença pode ser explicada, principalmente, por ter sido o primeiro *trial* a ser executado onde houve um alto esforço na preparação dos novos *templates* para o método e também pelo envolvimento de mais um especialista na área de melhoria. Mesmo assim, considerando um esforço médio da equipe de avaliação de 46 homens-hora (em micro e pequenas) e de aproximadamente de 123 homens-hora na grande organização, são considerados razoáveis e menores que o esforço normalmente gasto em uma avaliação detalhada.

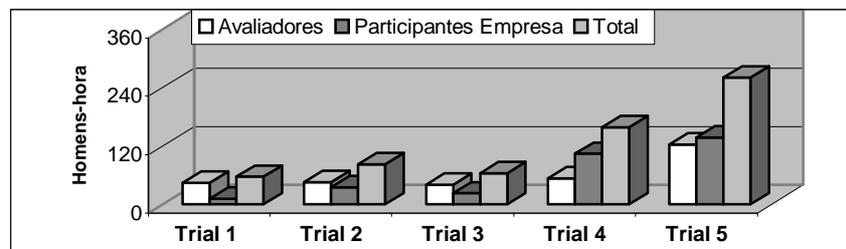


Figura 4. Esforço para cada *trial*.

Já o esforço por parte dos participantes das organizações não variou de maneira expressiva nos três primeiros *trials*, mas nos dois últimos obteve resultados bem mais elevados. Isto se deu pelo fato das organizações dos *trials* 4 e 5 apresentarem uma alta participação nas atividades de avaliação. A organização do *trial* 4, apesar de ser de pequeno porte, já está caminhando para assumir um porte médio e com um número de funcionários diferenciado das outras pequenas organizações. Por este motivo, ela teve uma participação bem mais significativa nas atividades que as outras organizações.

O esforço total nas avaliações de contextualização nos cinco *trials* varia de 57 até 261 homens-hora (incluindo equipe de avaliação e participantes das organizações).

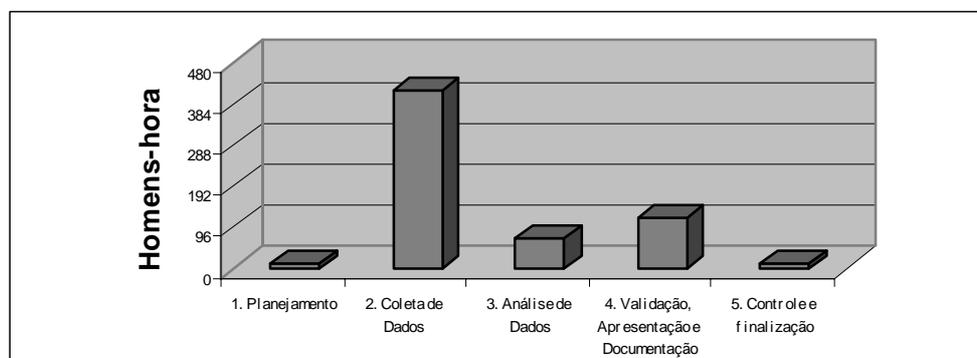


Figura 5. Esforço gasto com as atividades da avaliação de contextualização.

Analisando a distribuição do esforço por fase da avaliação de contextualização, foi possível observar que a atividade de coleta de dados consome a maior parte do esforço. Isto se explica pelo envolvimento de um maior número de pessoas (especialmente das organizações) em comparação às outras atividades.

Especialmente nas organizações maiores (*trials* 4 e 5), as atividades de coleta de dados e de validação e apresentação de resultados tiveram uma participação significativa das organizações. Este número elevado de representantes aumenta o esforço e conseqüentemente o custo dos *trials*. Porém, foi observado que isto proporciona uma maior discussão sobre os processos da organização e, conseqüentemente, um melhor entendimento, tanto por partes dos avaliadores quanto dos próprios participantes.

### 3.2 Benefícios

As avaliações de contextualização atingiram o objetivo de obter uma visão geral dos fatores organizacionais e do processo de software das organizações. Também possibilitaram a identificação de pontos fortes e fracos e a recomendação de ações de melhoria para o início dos programas. Basicamente, todos os resultados das avaliações foram confirmados durante a apresentação para os representantes das organizações. Os resultados serviram para iniciar uma discussão sobre as ações, o escopo e a estratégia de melhoria para os próximos passos dos programas e com base nos resultados foi definido um plano de melhoria detalhando com as ações a serem realizadas.

Dentro do contexto do início de um programa de melhoria, os principais benefícios observados das avaliações de contextualização foram:

- uma compreensão melhor dos fatores e metas de negócio, que na maioria das organizações não existia previamente ou somente de forma implícita.
- uma melhor compreensão do processo de software como um todo e também uma percepção do desenvolvimento e manutenção de software como um processo.
- identificação de perfis alvo de processo descrevendo onde a organização deve chegar para efetivamente para contribuir para as suas metas de negócio como base para direcionar as ações de melhoria alinhados a modelos de melhoria nacionalmente e internacionalmente reconhecidos.
- identificação de pontos fortes e fracos, que em alguns casos já estimularam a implantação imediata de ações de melhorias simples (p.ex. geração de *backups*).
- identificação de recomendações para melhoria com impacto relevante no processo de software, que serviram como base para o planejamento das ações de melhoria, o escopo e estratégia do programa de melhoria.
- aumento da motivação da equipe das organizações para melhoria, principalmente pelo envolvimento das pessoas na avaliação levantando informações e necessidades de vários pontos de vista nas organizações.
- aumento do compromisso para melhorar a qualidade do processo por toda organização.

Uma vez que a avaliação de processo não afeta diretamente o processo de software, os benefícios apresentados são de natureza qualitativa e, especialmente, considerando o curto período de tempo desde que as avaliações foram feitas, ainda nenhuma alteração no processo para melhoria em grande escala pode ser medida.

Mesmo assim, as organizações consideram as avaliações de contextualização vantajosas considerando a forma rápida e o baixo custo em comparação com o custo normalmente necessário para uma avaliação detalhada. A avaliação de contextualização também se mostrou como uma forma eficiente para identificar processos inexistentes e/ou incompletos.

### 3.3 Lições Aprendidas

A aplicação das avaliações de contextualização no início dos programas de melhoria de processo tem sido considerada adequada. Aplicando as avaliações na prática, identificou-se as seguintes lições aprendidas:

**Método de Avaliação:** O método da avaliação usado foi considerado adequado, possibilitando uma avaliação efetiva e eficiente no início de um programa de melhoria de processo. A aplicação também foi facilitada pela orientação e pelos modelos de documentos já existentes nos métodos PRO2PI, MARES-15504/MPE e MARES-MINI/EI. Estes documentos foram adaptados, quando necessário. Portanto, outras orientações, voltadas especialmente para a identificação de perfis alvo de processo e sustentando a identificação de pontos fortes e fracos com base nos dados coletados poderão facilitar ainda mais o uso do método na prática.

**Identificação de Fatores de Negócio.** As atividades voltadas para identificar o modelo de negócio das organizações e as suas metas de negócio e melhoria se mostraram essencial no início de um programa de melhoria (caso estes não tenham sido explicitamente identificados já em atividades anteriores). Este enfoque, direcionando as ações de melhoria de forma explícita às metas de negócio da organização, se mostrou também importante para obter o comprometimento do patrocinador. Também ajuda em direcionar as ações de melhoria realmente as necessidades reais da organização ao invés de seguir simplesmente a meta de implementar um nível de maturidade.

**Coleta de dados:** O levantamento de dados sobre o processo foi realizado de forma livre e com base em experiências da equipe do LQPS. Foi verificado que, geralmente, há uma dificuldade em realizar um levantamento de dados em relação ao processo de software (p.ex. práticas aplicadas) por meio de um questionário ou *checklists* em organizações mais imaturas. Usualmente, os funcionários destas organizações não possuem um conhecimento suficiente na área de Engenharia de Software e Melhoria de Processo de Software. Desta forma, optou-se por levantar os dados necessários em entrevistas, deixando os participantes das organizações descrevendo a forma como são executados os processos. O mapeamento destas observações ao modelo de avaliação foi feito somente pelos avaliadores. Isto se mostrou bastante adequado e possibilitou a coleta de dados válidos e específico do contexto em alinhamento aos modelos de referência. Porém, é provável que em organizações com nível mais alto de maturidade e com maior competência na área de Engenharia de Software e de Melhoria de Processo, é provável outras formas de coleta de dados poderão ser mais efetivas e eficientes.

**Integração de vários modelos de referência em um modelo de avaliação.** Nos *trials*, para levantar uma visão geral do processo de software das organizações, integramos o modelo de referência da norma ISO/IEC 15504 e o modelo CMMI-SE/SW em um modelo integrado de avaliação. Isto se mostrou bastante vantajoso, uma vez que o modelo integrado possibilitou ter uma visão do processo de software das organizações tanto em relação as áreas de processo do nível 2 de maturidade quanto uma visão mais ampla do processo de software, incluindo por exemplo, processos, suporte, manutenção e fornecimento com base na ISO/IEC 15504, que não são cobertos pelo CMMI-SE/SW .

**Gerência de documentos:** Grande parte do esforço dos avaliadores foi gasto na criação e na gerência de documentos durante as avaliações. Com isto, verificou-se a necessidade de um suporte sistemático através de uma ferramenta para gerência de documentos durante as atividades de avaliação. Também foram identificadas possibilidades para automatização parcial dos trabalhos manuais com informações das organizações, através da criação de uma base representando uma primeira versão de cada documento.

**Motivação dos participantes da organização.** Verificou-se que o envolvimento ativo de participantes da organização de todos os níveis de hierarquia e de pontos de vista diferentes é essencial para a motivar a participação dos integrantes da organização, tanto para a avaliação quanto para as ações de melhoria. Além disso, a aplicação de questionários individuais durante a avaliação, para obter a visão de cada um dos participantes sobre os pontos fortes e fracos e melhorias desejadas, além da coleta de dados em entrevistas, possibilitou uma visão ampla e real da situação do processo de software da organização e auxiliou também na priorização da importância dos processos e nas sugestões de melhoria. Isto também possibilitou a recomendação de melhorias trazendo benefícios não só para o patrocinador/dirigentes mas para todas as pessoas.

**Cultura da organização.** Foi observado que a participação nas atividades da avaliação e a vontade de fornecer as informações necessárias dependem da cultura da organização. Desta forma, verificou-se também que nas entrevistas, por exemplo, juntando representantes de vários níveis de hierarquia ou não, depende da liberdade de opiniões dentro da organização. Nos casos, onde há uma cultura mais aberta, se mostrou vantajosa a realização de entrevistas em conjunto (p.ex. gerentes e equipe técnica), porque a própria discussão já contribui na melhoria e no compartilhamento de informações sobre como o processo está sendo executado, problemas existentes e ações melhorias que foram implantadas de forma isolada. Caso não haja esta liberdade de expressão, observou-se que é melhor realizar entrevistas separando representantes de vários níveis para possibilitar a captura de informações de todos os pontos de vista.

#### 4. Discussão

No contexto de micro e pequenas empresas de software, alguns métodos de avaliação para melhoria de processo estão sendo desenvolvidos, incluindo, por exemplo, QuickLocus [Kohan, 2003], RAPID [Rout 2000], MARES/15504MPE [Anacleto, et. al 2005], MA-MPS [SOFTEX 2005]. Basicamente todos estes métodos enfocam em avaliações para orientar a melhoria usando vários modelos de referência, incluindo CMMI-SE/SW, ISO/IEC 15504 ou MR-MPS. Entretanto, a maioria destas abordagens usa um conjunto pré-definido de processos a serem avaliados, como p.ex. RAPID (limitado a um conjunto de 8 processos) ou MA-MPS predefinido pelos níveis de maturidade. Uma outra abordagem frequentemente aplicada no contexto de micro e pequenas empresas no início de uma iniciativa de melhoria é a realização de mini-avaliações ou como, por exemplo, no contexto do CMMI *framework* a realização de avaliações classe C. Neste contexto, vários métodos foram também desenvolvidos principalmente por empresas de consultoria, mas que não são disponíveis publicamente.

Neste contexto, as principais vantagens do método que está sendo desenvolvido no contexto deste trabalho com base no PRO2PI-WORK (PRO2PI *Definition Workshop Method*) [Salviano 2005], MARES/15504MPE [Anacleto, et. al 2005] e MARES-MINI/EI [Pickler, et al 2005], são a descrição detalhada de um processo para a realização de uma avaliação de caracterização provendo *templates* de documentos e o material de treinamento publicamente disponível. Outro ponto forte, que se demonstrou benéfico nas aplicações na prática, é a integração de vários modelos provendo uma base mais ampla de acordo com as necessidade e foco de uma empresa.

#### 5. Conclusão

Este artigo apresentou as experiências da equipe LQPS/UNIVALI São José com a aplicação de 5 avaliações de contextualização em 5 organizações de diferentes portes como um primeiro passo em um programa de melhoria de processo alinhado ao nível 2 de maturidade do CMMI-SE/SW. Apesar do método ainda estar em fase de validação e estar sendo aperfeiçoado com

base nas experiências, os primeiros resultados indicam que pode ser aplicado de forma efetiva e eficiente para avaliar processos de software em vários tipos de organização com o objetivo de identificar pontos fortes e fracos no início de uma iniciativa de melhoria. As principais vantagens em comparação com avaliações detalhadas são a forma rápida, baixo custo e a visão mais ampla como resultado da avaliação. Com base nas primeiras experiências, a equipe LQPS/UNIVALI São José também iniciando novas aplicações para continuar a validação do método.

### **Agradecimentos**

Os autores gostariam de agradecer aos órgãos financiadores que viabilizaram a execução deste projeto incluindo o CNPq, FINEP, FAPESC, UNIVALI e CenPRA. Também gostariam de agradecer aos representantes das organizações da meta 1 do Projeto PLATIC que participaram das avaliações realizadas.

## **Referências**

- Anacleto, A; Gresse von Wangenheim, C; Salviano, C. F.; Documentação do Método de Avaliação de Processo de Software MARES/15504MPE. Relatório Técnico LQPS001.05P. (LQPS), UNIVALI, São José, 2005.
- Anacleto, A; Gresse von Wangenheim, C; Salviano, C. F; Savi, R. A Method for Process Assessment in Small Software Companies. Anais da Conferência Int. SPICE., Lisboa 2004.
- Anacleto, A; Gresse von Wangenheim, C; Salviano, C. F; Savi, R. Experiences from Applying 15504 to Small Software Companies in Brazil. Anais da Conferência Int. SPICE., Lisboa 2004.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Série ISO 9000:2000: Sistemas de Gestão da Qualidade”. ABNT, 2001.
- Gresse von Wangenheim, C.; Thiry, M.; Zoucas, A.C.; Pickler, K.K. Rumo ao CMMI-SW Nível 2 para Micro, Pequenas em Médias Empresas. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software (PBQP), Porto Alegre 2005.
- International Organization for Standardization. ISO/IEC 12207:1995/amd 1:2002: Information Technology - Software Life Cycle Processes. ISO/IEC International Standard, 2002.
- International Organization for Standardization. ISO/IEC 15504: Information Technology Process Assessment, Part 1 to Part 5. ISO/IEC International Standard 2003-2005 (in development).
- Järvinen, J. Measurement based continuous assessment of software engineering process. Technical Research Centre of Finland, ESPOO 2000.
- Kohan, S. QuickLocus: Proposta de um método de avaliação de processo de desenvolvimento de software em pequenas organizações. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo 2003.
- Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Indicadores de Setor de Tecnologia de Informação. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/>.
- Pickler, K.K; Gresse von Wangenheim, C., Salviano, C.F. MARES-MINI/EI: Propondo um Método de Avaliação de Processo de Software em Micro Empresas Incubadas. IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS), Porto Alegre 2005.
- Rout, T. P.; Tuffley, A.; Cahill, B.; Hodgen B. The RAPID Assessment of Software Process Capability, Anais da Conferência Internacional SPICE 2000, Irlanda, 2000.
- Salviano, C. F. PRO2PI-WORK: Método para Oficina de Estabelecimento de PRO2PI. Tese de Doutorado em desenvolvimento. UNICAMP, 2005.
- Sociedade SOFTEX. MPS-BR (Melhoria de Processo de Software Brasileiro). Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>
- Software Engineering Institute (SEI). CMMI (Capability Maturity Model Integration) Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi>