

Uma Análise sobre o Interesse de Organizações na Melhoria de Processos de Gestão Baseada em Práticas do Scrum e CMMI

Ana Sofia Cysneiros Marçal¹, Elizabeth Sucupira Furtado¹, Teresa M. Maciel²,
Arnaldo Dias Belchior¹ (in memorian)

¹ Universidade de Fortaleza – Mestrado em Informática Aplicada
Av. Washington Soares 1321, 60811-341, Fortaleza - CE, Brasil

² C.E.S.A.R – Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife
Rua Bione, nº 220, Cais do Apolo 50.0303-90, Recife - PE, Brasil

anasofia.marcal@hotmail.com, elizabet@unifor.br, teresa@cesar.org.br

Resumo. Estamos vivenciando um cenário onde organizações têm empregado esforços substanciais na melhoria dos seus processos com base em modelos de qualidade, tais como o CMMI. Adicionalmente, estas organizações têm demonstrando um interesse crescente na adoção de métodos ágeis, com foco em aumentar sua produtividade. Este artigo apresenta uma análise do interesse da indústria brasileira de software na melhoria dos processos de gestão baseada em métodos ágeis e CMMI. Esta análise é o resultado de uma pesquisa de campo aplicada em 73 organizações de software com relevantes conclusões neste contexto.

Palavras chave: Scrum, Metodologias Ágeis, CMMI, Gerenciamento Ágil de Projetos.

1 Introdução

De acordo com SEI (*Software Engineering Institute*), ao longo dos últimos anos as organizações estão cada vez mais motivadas a adotar modelos de qualidade focados na maturidade do processo de software, tal como o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) [9]. Uma das razões para isso está relacionada ao fato de que a melhoria na qualidade de software está associada à adequação dos seus processos aos níveis destes modelos, garantindo melhorias relacionadas com o desempenho dos projetos [1]. Por outro lado, o surgimento de vários métodos ágeis no final dos anos 90, entre eles: *eXtreme Programming (XP)*, *Feature Driven Development (FDD)* e Scrum, contribuiu para uma tendência de desenvolvimento ágil de aplicações.

O Manifesto para Desenvolvimento Ágil [3], publicado em 2001, desencadeou um movimento para a definição de novo enfoque de desenvolvimento de software calcado na agilidade, na habilidade de comunicação e na capacidade de oferecer novos produtos e serviços de valor ao mercado, em curtos períodos de tempo [6].

Diante deste cenário, o APM (*Agile Project Management*) surgiu junto com o manifesto ágil e representa um conjunto de valores, princípios e práticas, que

auxiliam a construir produtos ágeis e adaptáveis em um ambiente desafiador [6]. Neste contexto, o Scrum [10] tem como premissa o fato que o desenvolvimento de software é complexo para ser totalmente planejado no início do projeto, sendo aplicável a ambientes voláteis. O método reúne atividades de monitoramento e feedback, em geral, reuniões rápidas e diárias com toda a equipe, visando identificação e correção de quaisquer deficiências e/ou impedimentos no processo de desenvolvimento. O Scrum baseia-se ainda em princípios como equipes pequenas de no máximo 7 pessoas; requisitos pouco estáveis ou desconhecidos; iterações curtas de no máximo 30 dias também chamadas de *sprints*.

Observando este cenário de mudanças, organizações que empregaram um grande esforço na melhoria dos seus processos baseadas no CMMI começaram a preocupar-se com o custo de utilizar processos pesados, acreditando que abordagens ágeis poderiam prover incrementos de melhorias. Apesar de aparentemente opostos, a agilidade e disciplina são valores complementares no desenvolvimento e gerenciamento de software. Segundo Boehm, a chave do sucesso é encontrar o balanceamento correto entre disciplina e agilidade que pode variar de projeto para projeto levando em consideração circunstâncias e riscos envolvidos [4].

Percebe-se, portanto, que estamos vivenciando uma tendência para combinar práticas ágeis e CMMI na gestão e desenvolvimento de software. Entretanto, experiências sobre o uso conjunto do Scrum e CMMI pela indústria brasileira de software ainda são escassas e poucas pesquisas têm sido realizadas e publicadas sobre o interesse e perfil de empresas na melhoria dos seus processos baseadas na combinação destes 2 modelos.

Inserido neste contexto, este artigo descreve: i) uma contextualização da estratégia que vem sendo adotada para mapear e combinar práticas de Scrum e práticas de gerenciamento de projetos do CMMI; ii) uma análise sobre resultados obtidos de uma pesquisa aplicada no âmbito de organizações brasileiras, visando identificar o perfil e interesse das mesmas com o uso desta abordagem híbrida e; iii) as contribuições e conclusões dos resultados alcançados com a pesquisa e trabalhos futuros.

2 Contextualização

Introduzimos este artigo com a constatação de que processos de desenvolvimento baseados em modelos de maturidade migram de antecipatórios para adaptativos e o gerenciamento de projetos muda também [6]. Esta tendência se deve principalmente aos fatores relacionados à competição do mercado (como entrega de bons produtos em prazos mais curtos e com preços mais atrativos). Davis e seus colegas [5] definem uma abordagem híbrida para o desenvolvimento de software baseada no XP e compatível com o CMMI. Segundo Anderson [2], o caminho para alcançar mais agilidade com o CMMI é perceber que as práticas são primariamente consultivas ou indicativas e, que para corresponder a uma avaliação do CMMI, uma organização deve demonstrar que as metas de uma área de processo estão sendo alcançadas através de evidências de práticas. Estes trabalhos indicam ser viável a abordagem de se unir princípios ágeis ao CMMI.

Seguindo esta tendência e visando a melhoria dos processos de gestão de projetos, realizou-se um estudo detalhado [7] no sentido de identificar como as práticas do Scrum atendem às áreas de processo da categoria de gerenciamento de projetos do modelo CMMI: Planejamento do Projeto (PP), Monitoramento e Controle do Projeto (PMC), Gerenciamento Integrado do Projeto (IPM) + Desenvolvimento Integrado do Produto e do Processo (IPPD) e Gerenciamento de Riscos (RSKM). As áreas de processo Gerenciamento de Acordos com Fornecedores (SAM) e Gerenciamento Quantitativo do Projeto (QPM), não foram contempladas visto que estas áreas nem sempre são aplicadas a todas as organizações e têm uma importância menor dentro do contexto de gestão de projetos ágeis. O objetivo deste estudo foi identificar o grau de aderência do Scrum ao CMMI bem como as principais lacunas existentes entre eles.

Para cada uma das áreas de processo estudada foi realizada uma análise detalhada entre suas práticas específicas e as práticas gerenciais do Scrum classificando cada prática de acordo com os seguintes critérios:

- **Não Satisfeito:** não há evidências da prática no Scrum;
- **Parcialmente Satisfeito:** há evidências da prática no Scrum, embora a prática não esteja plenamente atendida.e;
- **Satisfeito:** a prática está totalmente atendida no Scrum.

Após a fase de classificação, foi calculado o percentual de satisfação de cada área de processo entre critérios definidos, tomando como base o número total de práticas específicas da área de processo. Em seguida, os resultados foram agrupados e foi gerada uma visão consolidada da cobertura do Scrum nas áreas de processo de gestão de projetos do CMMI, como pode ser visto na Fig. 1.

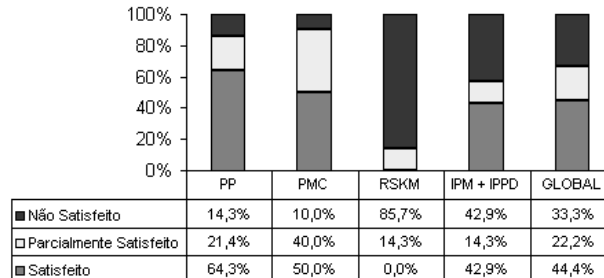


Fig. 1. Cobertura do Scrum nas Áreas de Processo de Gerenciamento de Projetos do CMMI (adaptado de [7]).

De acordo com o mapeamento realizado, pode-se concluir que o Scrum não cobre todas as práticas específicas de gerenciamento de projeto do CMMI. As maiores divergências entre o Scrum e as áreas de processo PP, PMC, IPM+IPPD e RSKM estão principalmente relacionadas com:

- Ausência de técnicas ou práticas alternativas para a realização das estimativas do projeto. Isto afeta diretamente práticas de PP e PMC.
- Ausência de um melhor gerenciamento dos riscos, impactando práticas de RSKM, PP e PMC.

- Lacunas no gerenciamento de ações corretivas de problemas e dependências, afetando as práticas relacionadas com o segundo objetivo específico de PMC e práticas de IPM.
- Lacunas no planejamento e gerenciamento do orçamento do projeto, o que compromete práticas de PP e PMC.
- Ausência de um planejamento e monitoramento dos dados do projeto, impactando a aderência às práticas de PP e PMC.
- Lacunas no gerenciamento integrado do projeto devido à ausência de um processo integrado e definido que é adaptado a partir do conjunto de processos padrão da organização, conforme definido no primeiro objetivo específico de IPM + IPPD.

Considerando este mapeamento, uma proposta inicial de extensão do Scrum foi definida em [8]. Esta proposta não resolve todas as lacunas do Scrum em relação a todas as práticas de gerenciamento de projetos do CMMI, mas ela contribui para uma grande variação no resultado de cobertura do Scrum no CMMI atingindo boa parte das práticas das áreas de processo PP, PMC e RSKM. O objetivo foi principalmente o de resolver as principais divergências do Scrum com relação a práticas de estimativas, riscos e gerenciamento de problemas e ações corretivas existentes no modelo CMMI.

Acreditando nesta proposta como uma boa alternativa para organizações desenvolvedoras de software que pretendem usar o Scrum com o CMMI, surgiu então a necessidade de se investigar o real interesse dessas organizações em adotar na gestão de seus projetos práticas de métodos ágeis e CMMI. Além disto, precisou-se entender como as empresas estão gerenciando riscos, ações corretivas e fazendo suas estimativas.

3 Investigando o Interesse de Organizações na Melhoria dos seus Processos de Gestão Baseada em Métodos Ágeis e CMMI

A investigação foi realizada através da aplicação de uma pesquisa de campo tendo como população-alvo empresas brasileiras que atuam no setor de desenvolvimento de software. O formulário da pesquisa foi estruturado em 5 partes:

- Informações sobre a empresa (tais como: localização, anos no mercado e tamanho de profissionais envolvidos com gestão e desenvolvimento de projetos);
- Informações sobre o processo de desenvolvimento de software (tais como: o processo da empresa é aderente aos níveis de maturidade do CMMI, ela adota práticas de métodos ágeis);
- Informações sobre o perfil de projetos que usaram Scrum (tais como: duração, tamanho da equipe, volatilidade dos requisitos, complexidade do projeto e envolvimento do cliente);
- Informações sobre a melhoria do processo de desenvolvimento de software na empresa (tais como: em condições ela faria melhoria no seu processo para a adoção de práticas de gestão ágil e práticas do CMMI) e;
- Informações sobre como são realizadas as estimativas, gestão de riscos e gerenciamento de problemas e ações corretivas nas empresas.

A pesquisa foi publicada na web através da ferramenta Survey Monkey (<http://www.surveymonkey.com>). A abrangência da pesquisa considerou o maior

número de empresas brasileiras que estivesse ao alcance dos autores sendo acessadas através de listas de discussão de interesse no tema da pesquisa. O convite da pesquisa foi enviado para listas de e-mail e ao final do período de 10 dias obteve-se 73 respostas de empresas distintas. É importante salientar que apesar do foco ter sido o setor brasileiro de software, esta pesquisa aporta um cunho educativo para auxiliar este tipo de investigação em qualquer região ou país. A forma como as respostas foram relacionadas com os assuntos tratados nesta pesquisa e as conclusões obtidas são contribuições relevantes e originais. As respostas da pesquisa tabuladas e seus resultados agrupados são descritos nos cinco tópicos a seguir.

3.1 Análise do Perfil das Empresas

Participaram da pesquisa empresas localizadas em todas as regiões do Brasil, assim distribuídas como pode ser visto na Fig. 2: 39,8% na região nordeste, 23,3% na região sudeste, 16,4% na região sul, 8,2% na região norte, 6,8% na região centro-oeste e 5,5% atuando em território nacional.

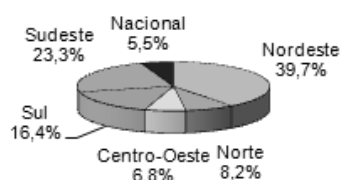


Fig. 2. Localização das empresas por região brasileira

Das empresas pesquisadas, 44% possuem até 10 anos de mercado, 37% possuem entre 11 e 40 anos e apenas 19% possuem acima de 40 anos de mercado. Com relação ao tamanho da organização em número aproximado de profissionais envolvidos com a gestão e o desenvolvimento de projetos, 59% das empresas pesquisadas possuem até 100 profissionais, 23% possuem entre 101 e 500 pessoas trabalhando em desenvolvimento de projetos e apenas 18% possuem acima de 500 pessoas.

3.2 Análise do Processo de Desenvolvimento de Software Adotado na Empresa

Quanto à aderência dos processos aos níveis de maturidade do CMMI, 26 empresas (36%) responderam que possuem seus processos aderentes a algum nível de maturidade do CMMI, 33 empresas (44%) disseram que não possuem mas têm interesse em adequá-lo a algum nível de maturidade, 7 empresas (10%) informaram não ter processo e outras 7 empresas (10%) não tem interesse em adequar seus processos a algum nível de maturidade do CMMI. Este resultado corrobora para um elevado percentual de interesse das empresas com relação à adoção do CMMI nos seus processos.

Entre as 59 empresas que possuem nível de maturidade ou pretendem alcançá-lo, apenas 25 informaram este nível. As outras 34 empresas não indicaram resposta para este questionamento. Apesar de pouca participação neste quesito, observa-se que o

nível de maturidade 2 é o mais citado, seguido pelo nível 3. Interessante observar que nenhuma empresa citou o nível 4 e apenas 1 empresa já se encontra no nível 5 de maturidade.

Com relação à adoção de práticas de métodos ágeis, 24 empresas (33%) responderam que usam métodos ágeis em seus processos de gestão, 39 empresas (53%) informaram que não usam mas demonstram interesse em usar e apenas 10 empresas (14%) não usam e não têm interesse. Se somarmos o percentual das empresas que usam com as que têm interesse em usar, chegamos a um percentual de 86% concluindo que a tendência de adoção de métodos ágeis nos processos é uma realidade entre as empresas brasileiras pesquisadas.

3.3 Análise de Projetos que Usam Scrum

Na análise das 24 empresas que usam o Scrum, procurou-se investigar a caracterização de projetos conduzidos de acordo com os parâmetros contemplados na Tabela 1. Os parâmetros foram definidos pelos autores visando identificar a correlação entre os princípios ágeis do Scrum (equipes pequenas, requisitos pouco estáveis, colaboração forte do cliente, complexidade do projeto) e a realidade dos projetos nos quais o Scrum vem sendo executado.

Tabela 1. Parâmetros para classificação dos projetos Scrum

Parâmetro	Pequeno(a)	Médio(a)	Grande
Duração do projeto	Até 4 meses.	De 4 a 8 meses.	Maior que 8 meses.
Equipe de Desenvolvimento	Até 10 pessoas.	De 11 a 30 pessoas.	Com mais de 30 pessoas.
Estabilidade dos Requisitos	Requisitos muito voláteis.	Parte dos requisitos sofreram mudanças significativas.	Requisitos permaneceram estáveis ou sofreram apenas pequenas mudanças.
Complexidade do projeto	A equipe dominava bem o domínio da aplicação e a tecnologia.	A equipe tinha dificuldade quanto ao domínio da aplicação OU à tecnologia.	A equipe tinha dificuldade quanto ao domínio da aplicação E à tecnologia.
Envolvimento do Cliente	O cliente não se envolvia com o projeto.	O cliente participava do projeto sempre que solicitado, mas sem participação ativa.	O cliente participava ativamente, apoiando a equipe de desenvolvimento.

As informações da Tabela 1 são relevantes quando se pretende estabelecer critérios, baseados em experiências práticas anteriores, para o uso do método ágil Scrum em projetos de desenvolvimento de software. As respostas tabuladas e relativas à caracterização dos projetos que usam Scrum pelas empresas podem ser vistas na Tabela 2.

De acordo com este resultado, a maioria dos projetos Scrum pesquisados possuem as seguintes características:

- Duração: pequena de até 4 meses;
- Equipe de desenvolvimento: pequena com até 10 pessoas;
- Complexidade do projeto baixa, ou seja, a equipe domina o negócio e tecnologia em desenvolvimento.

- Requisitos pouco estáveis e que sofrem muitas mudanças e;
- Envolvimento do cliente: médio, participando do projeto quando solicitado.

Tabela 2. Características dos projetos Scrum

Parâmetro	Pequeno(a)	Médio(a)	Grande
Duração do projeto	45,8%	37,5%	16,7%
Equipe de Desenvolvimento	80,8%	19,2%	0,0%
Estabilidade dos Requisitos	44,0%	44,0%	12,0%
Complexidade do projeto	44,0%	32,0%	24,0%
Envolvimento do Cliente	16,0%	52,0%	32,0%

3.4 Análise de Condições para a Melhoria do Processo de Desenvolvimento de Software

As tabelas 3 e 4 ilustram os resultados da investigação sobre as condições nas quais as empresas conduziram a melhoria dos seus processos para a adoção de práticas de Scrum e do CMMI, respectivamente. Foram realizadas duas perguntas, cada uma com respostas requerendo uma classificação quanto ao grau de relevância de alguns fatores predefinidos. Para se estabelecer estes fatores, levou-se em consideração: a motivação da empresa para mudanças (com relação à produtividade, e ao apoio da alta administração) e a importância dada pela empresa à sua imagem perante o mercado e à satisfação de seus clientes. Os respondentes podiam também incluir outros fatores.

Tabela 3. Condições para melhoria do processo de gestão na adoção de práticas de Scrum

Fatores questionados:	Sem importância	Pouco relevante	Relevante	Muito relevante
“Adotaria se ...”:				
não comprometer a produtividade	1,7%	10,0%	51,7%	36,7%
houver apoio da alta administração	1,7%	10,0%	30,0%	58,3%
levar a uma maior satisfação do cliente/usuário	0,0%	6,7%	21,7%	71,7%
trouzer maior competitividade ao mercado	3,3%	13,3%	33,3%	50,0%
trouzer maior credibilidade ao mercado	3,3%	23,3%	35,0%	38,3%

Tabela 4. Condições para melhoria do processo de gestão na adoção de práticas do CMMI

Fatores questionados:	Sem importância	Pouco relevante	Relevante	Muito relevante
“Adotaria se ...”:				
não comprometer a produtividade	3,3%	11,7%	53,3%	31,7%
houver apoio da alta administração	1,7%	6,7%	21,7%	70,0%
levar a uma maior satisfação do cliente/usuário	1,7%	6,7%	30,0%	61,7%
trouzer maior competitividade ao mercado	5,0%	15,0%	33,3%	46,7%
trouzer maior credibilidade ao mercado	3,3%	10,0%	40,0%	46,7%

Avaliando-se os percentuais de relevância para cada uma das condições pesquisadas (tabelas 3 e 4), pode-se concluir que as empresas estão dispostas a aplicar

práticas do Scrum e CMMI, desde que não comprometam a produtividade dos seus times de desenvolvimento, aumentem a credibilidade e competitividade no mercado, bem como a satisfação do cliente/usuário. Observa-se também que o apoio da alta administração é fundamental neste processo.

Dentre outros fatores de grande relevância citados pelos respondentes para a aderência a práticas de métodos ágeis ou CMMI incluem-se as seguintes condições: se aumentar a qualidade do Processo e dos Produtos gerados; se aumentar a satisfação dos desenvolvedores; se estiver condizente com a cultura da empresa.

3.5 Análise de Práticas de Estimativas, Gestão de Riscos e Gerenciamento de Ações Corretivas

As análises foram realizadas considerando as respostas à última parte da pesquisa a qual incluía os seguintes questionamentos:

- Como é feita a estimativa de esforço dos projetos? É usada alguma técnica específica? Qual (Use Case Points, Story Points, Function Points, Wideband Delphi, por exemplo)?
- Qual a experiência da empresa em fazer gestão de riscos? É usado algum procedimento/ferramenta para auxiliar nesta gestão? Segue algum modelo (PMBOK ou CMMI)?
- Qual a experiência da empresa em fazer a gestão de problemas e ações corretivas? É usado algum procedimento/ferramenta para suportar esta gestão?

Apenas 56 empresas pesquisadas responderam às perguntas acima o que representa 76,7% da amostra total de empresas. Dentre as empresas que participaram ativamente destes 3 questionamentos, 7 não tem interesse em usar métodos ágeis, 19 aplicam métodos ágeis em seus processos e 30 não usam métodos ágeis mas demonstraram interesse em usar. Ou seja, 87,5 % das empresas analisadas aplicam ou tem interesse em aplicar práticas de métodos ágeis. Ver a seguir o resultado obtido.

Análise de Práticas de Estimativas

O percentual de distribuição dos métodos de estimativas citados pelas 56 empresas corresponde a :41% de empresas fazem uso do método Function Points, 17% usam o método Use Case Points, 13% Wideband Delphi e 10% mencionam o método de Story Points. Das 9 empresas que usam práticas de Scrum em seus processos, 6 delas também usam o método Story Points. Esta descoberta corrobora com a introdução da prática de estimativas por complexidade na proposta de extensão do Scrum apresentada em [8].

Análise de Práticas para o Gerenciamento de Riscos

No que diz respeito à experiência na gestão de riscos, 23,2% responderam que tinham pouca ou nenhuma experiência. Já com relação ao modelo usado como referência para a gestão de riscos, 34% usam o PMBOK, como referência, 21% usam o CMMI, 24% não referenciam nenhum modelo e 21% não fazem a gestão de riscos. Este resultado demonstra que a maioria das empresas segue um método mais formal para a sua gestão de riscos, baseada no CMMI ou PMBOK, entretanto é importante definir uma

alternativa ágil para o gerenciamento de riscos no fluxo de desenvolvimento do Scrum.

Análise de Práticas para o Gerenciamento de Ações Corretivas

As respostas relacionadas com a gestão de ações corretivas apontam que 25 empresas (45%) pesquisadas possuem pouca ou nenhuma experiência neste assunto. Entre as empresas que fazem esta gestão muitas delas citam ferramentas diversas e procedimentos que apóiam mas não citam nenhum modelo como referência. Apenas uma empresa respondeu que usa a prática de retrospectiva, sugerida no Scrum para a análise e identificação de ações corretivas. Similarmente à análise realizada para a gestão de riscos é importante definir práticas ágeis para gestão de ações corretivas no fluxo de desenvolvimento do Scrum.

4 Contribuições, Conclusões e Trabalhos Futuros

As contribuições deste artigo no que diz respeito ao interesse da comunidade acadêmica e empresas na melhoria dos processos de gestão são:

- Identificação do perfil de empresas que estão aplicando ou têm interesse em aplicar as práticas investigadas em seus processos de desenvolvimento de software. Este perfil pode ser usado por instituições avaliadoras e consultorias focadas em qualidade de processos para análises de potenciais mercados de interesse de modelos de maturidade e métodos ágeis. Adicionalmente, demonstra uma demanda real para o desenvolvimento de pesquisa aplicada neste assunto;
- Mapeamento do interesse e aderência aos níveis de maturidade do CMMI. Através deste mapeamento pode-se comprovar que a aderência a padrões mundiais de qualidade de software tem sido alvo de interesse entre as empresas pesquisadas (mesmo as pequenas), para que se tornem mais competitivas e ao mesmo tempo inspirem maior credibilidade ao mercado de software.
- Mapeamento do interesse e uso de práticas de métodos ágeis. O uso desta abordagem híbrida já é realidade entre as empresas pesquisadas, sendo então motivo de interesse e estudo para vários profissionais que atuam na execução de projetos e na melhoria contínua de processos, tais como: gerentes de projeto, engenheiros de qualidade e engenheiros de sistema.
- Caracterização de projetos que usam o Scrum. A caracterização ilustrada na tabela 2 ajuda as empresas que pretendem usar métodos ágeis no desenvolvimento de seus projetos a avaliarem se possuem características similares às empresas que vêm usando esta abordagem para a gestão ágil de projetos.
- Alinhamento das tendências de mercado com relação à definição de solução para melhoria de processos baseadas no CMMI com a adoção de práticas ágeis. As tabelas 3 e 4 permitem verificar as condições que as empresas estão dispostas a melhorar seus processos. De uma maneira geral, elas buscam maior a satisfação do cliente/usuário, competitividade e flexibilidade nos processos, estando dispostas a realizar melhorias sem comprometer a produtividade.
- Mapeamento do uso de práticas de estimativas, gestão de riscos e gerenciamento de ações corretivas. A partir deste mapeamento pode-se identificar tendências mais

conservadoras para a gestão de estimativas, riscos e ações corretivas, sendo necessário definir ou incorporar práticas ágeis mais adequadas ao fluxo de desenvolvimento do Scrum.

Concluindo, explorou-se nesta pesquisa as condições em que as empresas impõem para adotar esta tendência. A condição de não comprometer a produtividade tem sido cotada como relevante, objetivando também alcançar maior credibilidade e competitividade no mercado. As soluções de processos que promovem a flexibilidade e agilidade têm este compromisso. Visando este objetivo, as seguintes iniciativas fazem parte do escopo de trabalhos futuros: i) complementação da proposta de extensão do Scrum através da introdução de novas práticas, deixando-a compatível com o CMMI no que diz respeito às áreas de processo de PP, PMC, RSKM, IPM, e; ii) definição de uma ferramenta que apóie a abordagem para a gestão ágil de projetos baseada no Scrum e aderente ao CMMI.

Referências

1. Alleman, G.: Blending Agile Development Methods with CMMI, Cutter IT Journal, June 2004, Vol 17, No 6, p. 5 -15 (2004)
2. Anderson, D.: Stretching Agile to fit CMMI Level 3, presented at Agile 2005 Conference, Dever. (2005)
3. Beck, K. et al.: Manifesto for Agile Software Development, <http://agilemanifesto.org/>
4. Boehm, B., Turner, R.: Balancing agility and discipline: a guide for the perplexed. Boston: Addison Wesley (2004)
5. Davis, C., Glover, M., Manzo, J. and Opperthausen D.: An Agile Approach to Achieving CMMI (2007)
6. Highsmith, J.: Agile Project Management – Creating Innovative Products, Addison – Wesley (2004)
7. Marçal, A., Freitas, B., Soares, F. and Belchior, A.: “Mapping CMMI Project Management Process Areas to SCRUM Practices”, 31st Annual Software Engineering Workshop, Loyola College, Baltimore, MD, USA (2007)
8. Marçal, A., Freitas, B., Soares, F., Maciel, T. and Belchior, A.: Estendendo o SCRUM segundo as Áreas de Processo de Gerenciamento de Projetos do CMMI, CLEI 2007.
9. SEI, Software Engineering Institute: CMMI-DEV: CMMI for Development, V1.2 model, CMU/SEI-2006-TR-008 (2006)
10. Schwaber, K.: Agile Project Management With Scrum, Microsoft Press, Redmond, Washington, USA (2004)