

## PROPOSTA PARA APLICAÇÃO DE PRÁTICAS CMMI NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

William Prigol Lopes<sup>1</sup> e Cristina Dai Prá Martens<sup>2</sup>

**RESUMO:** Na busca pela qualidade e na ênfase para a satisfação ao cliente, padrões para desenvolvimento de produtos e serviços são tomados como estratégias para uma melhoria organizacional. Com isso, o presente trabalho teve o propósito de desenvolver uma análise dos processos atuais no setor de desenvolvimento de software da Cooperativa SOLIS em comparação com as práticas do modelo CMMI. O crescimento da organização vem acarretando um aumento da complexidade e dimensão de seus processos e projetos, o que oportunizou o desenvolvimento de um estudo de caso para reconhecer e propor ajustes nas deficiências encontradas. Com o desenvolvimento da pesquisa qualitativa, criou-se embasamento para a execução de uma análise crítica dos processos atuais, dentro das áreas de processos de Planejamento de Projetos e Controle e Monitoramento de Projetos do modelo CMMI, permitindo assim o desenvolvimento de planos de ação de forma a direcionar ações corretivas para as inconformidades encontradas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processos. CMMI. Indicadores. Projeto. Desenvolvimento de Software.

### 1 INTRODUÇÃO

Um dos problemas encontrados nas organizações é como constituir agrupamentos humanos tão racionais quanto possível e, ao mesmo tempo, produzir um mínimo de efeitos e um máximo de satisfação (ETZIONI apud CURY, 2000). Para tanto, devem-se utilizar técnicas apropriadas e alinhadas com estratégias de operações consistentes para que os gerentes possam gerar uma vantagem competitiva para a organização (RITZMAN, 2004).

A busca pela qualidade traz uma melhora não só no produto final, mas também nos processos envolvidos para a geração do produto ou serviço alinhados por padrões ou modelos existentes no mercado e na academia. O *Capability Maturity Model Integration* ou Integração de Modelos de Capacidade de Maturidade (CMMI), objetiva a aplicação de melhorias organizacionais, classificando-os por níveis de maturidade (TEAM, 2006). Reconhecido mundialmente, é adotado por grandes empresas como Boeing e 3M, oferecendo um conjunto de materiais que é revisado periodicamente por meio da coleta, análise e aplicação das sugestões de melhorias fornecidas pelos envolvidos, tanto da área acadêmica quanto da área empresarial.

A adoção de padrões do modelo CMMI, segundo avaliações conduzidas pela *Software Engineering Institute* (SEI), demonstra um número significativo de organizações em busca da melhoria de seus processos. De abril de 2002 até dezembro de 2008, oficialmente, foram executadas 3.113 avaliações em 2.634 organizações diferentes, envolvendo 14.620 projetos, tendo 67,1% dessas organizações avaliadas a sua localização fora dos Estados Unidos (KITSON et al., 2009).

---

<sup>1</sup> Bacharel em Administração com Habilitação em Análise de Sistemas pela UNIVATES.

<sup>2</sup> Doutorado em Administração pelo PPGA/EA/UFRGS, professora da UNIVATES, pesquisadora do GIANTI-PPGA/EA/UFRGS.

Dentro desse contexto, o presente estudo teve o foco de desenvolver uma proposta para atender às práticas do modelo CMMI para a área de desenvolvimento de software da Cooperativa de Soluções Livres – SOLIS. As inconformidades encontradas nos processos da organização foram analisadas em comparação ao modelo e, com isso, foi desenvolvido um conjunto de planos de ação de forma a atender aos quesitos necessários para permitir a aderência a duas áreas de processos do modelo CMMI focados neste trabalho, que são: a área de Planejamento de Projetos e a área de Controle e Monitoramento de Projetos.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta breve revisão bibliográfica, tratando sobre qualidade de software (2.1), modelo CMMI (2.2) e as duas áreas de processos envolvidas neste estudo, as áreas de Planejamento de Projetos e Controle e Monitoramento de Projetos. A seção 3 aborda o método de pesquisa utilizado. Na seção 4 é feita a análise dos resultados obtidos por meio da aplicação da pesquisa e, por fim, a seção 5 expõe as considerações finais extraídas durante a execução do presente estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Qualidade de software

O desenvolvimento de software é uma atividade extremamente complexa, ao qual a falta de processos estruturados na engenharia do sistema acarreta em perdas e retrabalhos, fazendo com que a aplicação de uma maturidade no processo de software se torne um importante instrumento para essa área (ARORA; ASSUNDI apud KUBOTA; NOGUEIRA, 2007).

Pela complexidade em medir a qualidade da saída dos sistemas de software desenvolvidos pelas organizações, criou-se a ênfase na qualidade dos processos de desenvolvimento do software, indicando que, processos bem definidos e documentados direcionam a um melhor produto (ARORA; ASSUNDI apud KUBOTA; NOGUEIRA, 2007), criando resultados mais efetivos para a organização em questão de prazos, custo e qualidade (CARAM; VASQUES, PAULUK et al. apud MASSINA; RECH; LUCIANO, 2007).

A busca das empresas pela maturidade, devido aos benefícios oferecidos por essa aplicação, impulsionou o desenvolvimento de modelos de qualidade de software. Os modelos mais significativos disponíveis atualmente são: ISO 9000-3<sup>3</sup>, Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS-BR) e CMMI (MASSINA; RECH; LUCIANO, 2007, KOSCIANSKI, 2007). Devido ao foco no CMMI neste estudo, ele será descrito na seção a seguir.

### 2.2 CMMI

A criação do CMMI é o resultado da evolução do padrão *Capability Maturity Model for Software* ou Modelo de Capacitação de Maturidade para Software (SW-CMM). Desenvolvido no final da década de 80, o SW-CMM é um modelo de capacitação de processos direcionado para a área de software, criado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos como padrão para avaliação de seus fornecedores de software (KOSCIANSKI, 2007). O modelo SW-CMM permitiu a aplicação de melhores práticas para o desenvolvimento de software e direcionou várias premissas importantes, inclusive a premissa de que a maior parte dos problemas é de âmbito gerencial e não técnico (SALVIANO apud MASSINA; RECH; LUCIANO, 2007).

---

<sup>3</sup> ISO 9000-3: Diretrizes para a aplicação da NBR 19001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software.

O projeto CMMI (CMM *Integration* ou Integração dos Modelos de Capacitação de Maturidade) é formado por um conjunto de múltiplos CMMs e teve a premissa de eliminar as duplicidades e inconsistências entre os modelos. Por isso, a adição da letra "I" de *Integration* ou Integração à sigla (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003). Com a preocupação de futuras evoluções do modelo, deu-se origem a um arcabouço, prevendo uma estrutura de integração por meio do desenvolvimento de textos consistentes e compatíveis com as normas ISO/IEC TR 15504<sup>4</sup>, provendo um padrão entre as suas adições ou alterações (KOSCIANSKI, 2007).

Em 2006, a Universidade de Carnegie Mellon em conjunto com o SEI (Software Engineering Institute), liberou a versão 1.2 do modelo CMMI, aprimorando o modelo com a adoção de mais de 2000 sugestões relevantes enviadas pelos seus utilizadores (TEAM, 2006). Na versão 1.2, o modelo teve a sua arquitetura estendida para novos ambientes chamados de constelações, que consistem em um modelo com componentes que são únicos para uma área de interesse organizacional em específico, mantendo, em seu núcleo, um conjunto desses componentes iguais entre as constelações, para que seja possível sua integração (MUTAFELIJA; STROMBERG, 2009).

A versão anterior do CMMI (v1.1) foi aprimorada e passou a ser chamado de CMMI *for Development* ou CMMI para Desenvolvimento (CMMI-DEV), sendo esse o modelo focado neste trabalho. No CMMI (v1.2), novas constelações foram desenvolvidas abrangendo duas áreas de interesse organizacional, sendo elas o CMMI *for Services* (CMMI-SE) para serviços, e o CMMI *for Acquisition* (CMMI-ACQ) para aquisições (TEAM, 2006).

A seguir é tratado sobre a área de processos ou *Process Area* (PA), um dos principais elementos dentro do modelo CMMI (2.2.1); é apresentada a forma de mensuração das áreas de processos (2.2.2); é abordado sobre a área de Planejamento de Projetos (2.2.3) e, por último, sobre a área de Controle e Monitoramento de Projetos (2.2.4).

### 2.2.1 Área de processos (PA)

A área de processos ou *Process area* (PA) é um conjunto de práticas relacionadas que são focadas para uma área de interesse em específico (KULPA; JOHNSON, 2003), formando o elemento estrutural primário em um modelo CMMI de modo a prover um conjunto de objetivos que, quando implementados, são considerados imprescindíveis para a melhoria do conjunto dessas práticas relacionadas (MASSINA; RECH; LUCIANO, 2007; KITSON et al., 2009).

Formada por um conjunto de elementos, chamados de componentes, descrevem o que deve ser feito e tem como objetivo criar uma estrutura com características comuns para todas as áreas de processos (TEAM, 2006). Os principais componentes de cada área de processos são organizados em:

- Declaração de propósito: normalmente desenvolvida em uma sentença, apresentando o propósito da área de processos;
- Nota introdutória: apresenta uma descrição geral dos conceitos da área de processos;
- Áreas de processos relacionadas: é informada a lista de relacionamentos entre as áreas de processos possibilitando uma visualização em alto nível desses relacionamentos;

---

<sup>4</sup> ISO/IEC TR 15504: *International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission* ou Organização Internacional de Padronização e Comissão Internacional de Eletrotécnica, órgão responsável por padronizações internacionais, apresenta em seu relatório técnico (*Technical Report*) número 15504 o estabelecimento de padrões para avaliação de processos. O modelo CMMI suporta a conduta deste documento na versão de 1998 (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003).

- Objetivos específicos: indicam a descrição do que deve ser implementado para satisfazer a área de processos;
- Práticas específicas: contêm os descritivos do que deve ser implementado para atingir o objetivo específico;
- Subpráticas: são as descrições detalhadas para implantar uma prática específica ou uma prática genérica, oferecendo ideias que podem ser úteis quando o processo de melhoria for executado;
- Práticas genéricas: têm as mesmas atribuições das práticas específicas com a peculiaridade de que o mesmo componente pode ser utilizado em várias áreas de processos;
- Objetivos genéricos: contendo as mesmas atribuições dos objetivos específicos, os objetivos genéricos indicam as exigências para que a organização possa ser mensurada pelo modelo, abrangendo várias áreas de processos para o mesmo objetivo genérico.

Cada um dos componentes citados acima que compõe a área de processos associa-se a um tipo de componente, indicando a importância desse componente dentro da área de processos específica para obter uma certificação do modelo (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003; TEAM, 2006). Esses tipos de componentes são classificados em:

- Componentes requeridos: descrevem o que uma organização necessita alcançar para satisfazer uma área de processos. Deve ser visivelmente implementado nos processos da organização, servindo como base em avaliações para decidir se a área dos processos foi alcançada e considerada satisfatória;
- Componentes esperados: descrevem o que deve ser normalmente implementado para alcançar um componente exigido, orientando os componentes exigidos de como implementar melhorias ou de ser aceita em avaliações;
- Componentes informativos: provem detalhes que podem auxiliar as organizações a iniciar a aproximação dos componentes exigidos e esperados.

### 2.2.2 Níveis

O modelo CMMI baseia-se em níveis para representar os passos de evolução na maturidade dos processos, sendo utilizada uma escala pre-definida para executar essa avaliação (KOSCIANSKI, 2007). Essa escala representa o estado atual da organização em comparação ao modelo CMMI, classificando-a desde o estado caótico até o estado em que as informações quantitativas são utilizadas para determinar e gerenciar melhorias necessárias no cumprimento dos objetivos da organização (KITSON et al., 2009; TEAM, 2006).

No modelo CMMI, existem dois caminhos para melhoria dos processos. Esses dois caminhos estão associados a dois tipos de níveis que, por sua vez, correspondem a duas representações: a “representação contínua” e a “representação por estágios” (KOSCIANSKI, 2007). As representações diferem no modo de selecionar e organizar as áreas de processos, podendo ser comparadas a um modo de visualizar a mesma informação de formas diferentes (MUTAFELIJA; STROMBERG, 2009).

Para o presente estudo, executado na Cooperativa Solis, a representação contínua foi utilizada. Essa representação é mensurada por meio do nível de capacidade (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003; TEAM, 2006) pois permite selecionar uma ou mais áreas de processos para aplicação de melhorias, dependendo apenas dos objetivos de negócio da organização (MUTAFELIJA; STROMBERG, 2009).

O nível de capacidade é composto pelos objetivos genéricos e práticas genéricas relacionadas em cada área de processos. No momento em que a organização cumpre as exigências dos objetivos genéricos e práticas genéricas relacionados ao nível de capacidade da área de processos selecionada, sua melhoria é alcançada (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003; TEAM, 2006).

Existem seis níveis de capacidade na representação contínua (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003; TEAM, 2006):

- Nível de capacidade 0 ou Incompleto;
- Nível de capacidade 1 ou Realizado;
- Nível de capacidade 2 ou Gerenciado;
- Nível de capacidade 3 ou Definido;
- Nível de capacidade 4 ou Gerenciado quantitativamente;
- Nível de capacidade 5 ou Otimizado.

Para o presente estudo, o nível de capacidade 2 ou o nível de capacidade Gerenciado foi escolhido pois contempla a maturidade de uma infraestrutura básica organizada para comportar processos e projetos bem definidos e medidos (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003), considerando que, ao alcançar um nível de capacidade gerenciado, a organização estará ativamente controlando o que efetivamente é executado (KULPA; JOHNSON, 2003).

### 2.2.3 Área de processos de Planejamento do Projeto (PP)

O objetivo do Planejamento do Projeto ou *Project Planning* é estabelecer e dar suporte aos planos que definem as atividades de projetos, incluindo estimar os atributos de tarefas e produtos, determinando os recursos necessários, negociando compromissos, organizando agendas, e identificar e analisar os riscos do projeto (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003; TEAM, 2006).

### 2.2.4 Controle e monitoramento do projeto (PMC)

O propósito do controle e monitoramento do projeto ou *Project Monitoring and Control* é de desenvolver um entendimento claro do progresso do projeto (MUTAFELIJA; STROMBERG, 2009), fornecendo uma visualização apropriada às atribuições definidas no projeto para que seja possível a tomada de ações corretivas quando o desempenho não atender ao planejado (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003; TEAM, 2006).

As medições iniciam pela comparação do trabalho atual com o controle das tarefas e as atribuições dadas ao produto ou serviços, fornecendo uma visualização apropriada para que seja possível a tomada de ações corretivas quando o desempenho não atender ao planejado (CHRISISS; KONRAD; SHRUM, 2003; TEAM, 2006).

A seguir é apresentado o método de pesquisa utilizado no estudo, o qual permitiu a aplicação deste estudo.

## 3 MÉTODO DE PESQUISA

O presente estudo aborda um nível de pesquisa exploratória (ACEVEDO, 2007), de natureza qualitativa (ROESCH, 2006). Buscou investigar os fenômenos em sua complexidade dentro de seu contexto natural (BOAVENTURA, 2004).

Como procedimento técnico foi utilizado o estudo de caso (YIN, 2005). A unidade de análise foi a Cooperativa de Soluções Livres – SOLIS, localizada em Lajeado-RS, Brasil, empresa que fornece serviços na área de Tecnologia da Informação (TI) para as áreas acadêmicas, empresariais

e governamentais. De forma mais específica, o estudo teve foco no setor de desenvolvimento de software da organização.

Para a realização do estudo, foi feita uma análise da situação atual do setor de desenvolvimento da empresa e uma comparação com as necessidades das exigências do modelo CMMI. A partir disso, foi desenvolvida uma proposta para aplicação das práticas CMMI, com base no nível de capacidade 2 para duas áreas de processos (Planejamento de Projetos e Controle e Monitoramento de Projetos), possibilitando a criação de um perfil a ser alcançado.

A coleta dos dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas com diferentes envolvidos no processo, análise documental e observação, conforme apresentado no QUADRO 1.

QUADRO 1 - Técnicas de coleta de dados utilizadas

Técnica	Cargo	Número de entrevistados
Entrevistas semiestruturadas	Gerente de área	1
	Coordenador de projetos	3
	Desenvolvedores	4
	Secretária Administrativa	1
Análise documental	Regimento Interno Documento de padronização de desenvolvimento Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) Software de controle de tarefas (Redmine) Software de controle de projetos (DotProject) Software de controle de horas trabalhadas (Ponto) Software de agendamento de tarefas (Egroupware)	
Pesquisa observatória	Área de desenvolvimento de software	

Fonte: Do autor, com base no método de pesquisa.

O tratamento dos dados foi executado por meio de análises qualitativas comparando o perfil a ser alcançado com a situação atual da organização, definindo, por meio de planos de ação, o que seria necessário para a organização estar em conformidade com esse perfil.

A apresentação e a análise dos resultados obtidos neste estudo estão expostas na seção 4, apresentada a seguir.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Por meio de uma reunião inicial com o gerente de área, ao qual foi explanado sobre o modelo CMMI, verificou-se qual seriam a representação e as áreas de processos selecionadas para o desenvolvimento do projeto. Optou-se pela representação contínua, abrangendo duas áreas de processos: Gerenciamento de Projetos e Controle e Monitoramento de Projetos. A análise contemplou todos os projetos da área de desenvolvimento de software da organização.

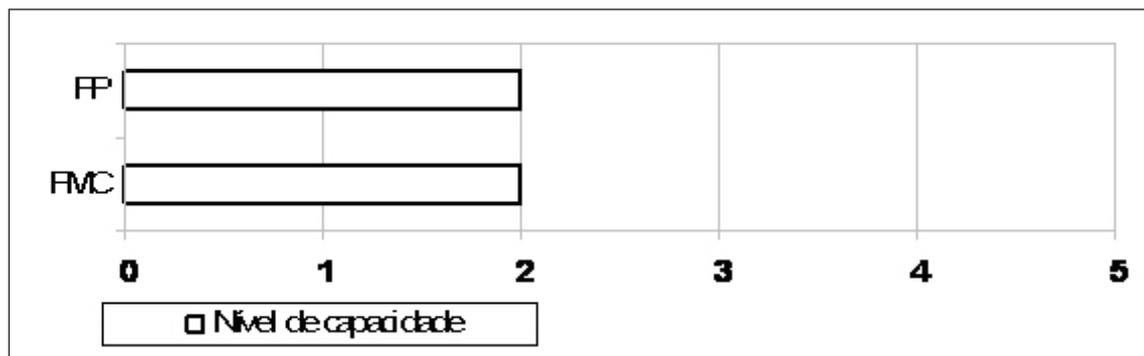
Na seção 4.1, é apresentado o método pelo qual foi executado o diagnóstico da organização em relação ao modelo CMMI. Na seção 4.2, são apresentados os resultados da análise em relação ao perfil objetivado e, na seção 4.3, é apresentado o plano de ação direcionado para corrigir as inconformidades encontradas durante o diagnóstico.

##### 4.1 Diagnóstico da organização em relação ao modelo CMMI

Pela análise documental foi possível verificar a aderência dos processos documentados na organização e por meio das pesquisas observatórias e entrevistas semiestruturadas foi possível verificar a aderência da execução dos processos.

Segundo Team (2006), para tomar conhecimento das áreas de processos visando à situação desejada utilizam-se os perfis. Na representação contínua, os perfis são representados por gráficos em barras horizontais. As áreas de processos são representadas pelo eixo vertical do gráfico e os níveis de capacidade pelo eixo horizontal do gráfico. No GRÁFICO 1, podemos visualizar o perfil objetivado dentro das duas áreas de processos escolhidas para aplicação das melhorias. Ambas as áreas de processos selecionadas objetivam o nível de capacidade 2.

GRÁFICO 1 – Perfil objetivado para o plano de aplicação do modelo CMMI



Fonte: Adaptação de Team (2006)

Para representar a execução do diagnóstico perante o perfil objetivado, foram criados três critérios de classificação para cada prática analisada. Os critérios e suas descrições estão representados abaixo, no QUADRO 2.

QUADRO 2 - Critérios de classificação das práticas

Critério	Descrição
Atende	Organização está em conformidade com a prática
Não atende	Prática não alcançada pela organização
Não aplicável	Não aplicável ao trabalho

Fonte: Adaptação de Massina, Rech, Luciano (2007).

As práticas relacionadas com as áreas de processos em estudo foram classificadas dentro dos critérios “Atende” e “Não atende”. Mesmo que a análise indique que a organização atenda parcialmente a prática, para fins de mensuração, esta foi considerado dentro do critério “Não atende”. As práticas que não estão no foco deste trabalho foram consideradas dentro do critério “Não aplicável”.

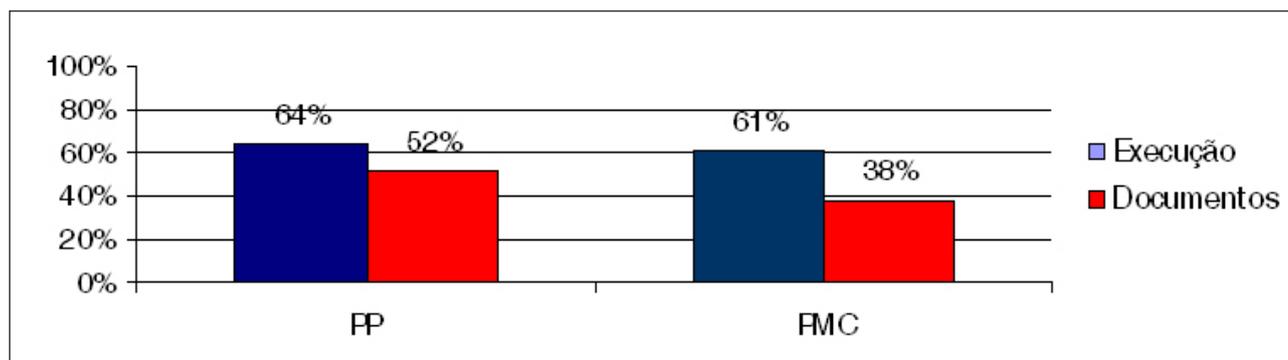
No total foram analisadas 46 práticas, compreendendo todas as que são exigidas para o nível de capacidade 2 das duas áreas de processos selecionadas. Dessas práticas, 25 pertencem à área de processos de Planejamento de Projetos e 21 à área de Controle e Monitoramento de Projetos.

#### 4.2 Análise da aderência ao perfil objetivado do modelo CMMI

De acordo com os índices de aderência calculados, os dados foram compilados e representados pelo GRÁFICO 2, indicando o percentual de aderência da organização em relação ao perfil objetivado dentro das duas áreas de processos selecionadas para o nível de capacidade 2.

As duas áreas de processos estão representadas no eixo horizontal, enquanto o percentual de aderência é representado pelo eixo vertical. As barras azuis representam a aderência de execução, enquanto as barras vermelhas representam a aderência dos documentos envolvidos.

GRÁFICO 2 - Percentual de aderência da organização ao perfil objetivado



Fonte: Dos autores, com base na análise dos resultados das áreas de processos.

Com os percentuais de aderência de processos e execução indicados acima, podemos concluir que o ponto mais crítico de aderência é na documentação de Controle e Monitoramento de Projetos. Muitos dos controles existem, porém, não são conformes com o padrão da prática ou não são conformes entre os projetos.

A análise foi feita sobre as práticas exigidas para o alcance do perfil objetivado, expondo que tem uma aderência considerável sobre o planejamento de projetos. Para a área de controle e monitoramento de projetos podem ser notadas uma baixa aderência em relação à documentação das práticas e uma média aderência para a execução dos processos.

Na próxima seção é apresentado um plano de aplicação desenvolvido a partir dos resultados da análise de aderência efetuada no setor de desenvolvimento de software da organização.

#### 4.3 Plano de aplicação para adequação da organização ao perfil objetivado

Com base na interpretação dos resultados da análise de aderência para as duas áreas de processos analisadas, foi estabelecido um plano de ação para cada prática específica classificada como não atendida, buscando corrigir as inconformidades encontradas em cada uma dessas práticas.

Conforme [Kulpa e Johnson \(2003\)](#), ao desenvolver um plano de aplicação para o modelo CMMI, uma das etapas é o desenvolvimento de planos de ação explorando as fraquezas encontradas durante a análise organizacional, devendo ser mensuráveis e orientados para corrigir as inconformidades. Com isso, optou-se pela utilização do modelo 5W2H, por ser um modelo já utilizado no planejamento estratégico da organização, facilitando, assim, a sua incorporação e aplicação.

A ação 1 tem como objetivo atender à prática específica 1.1 da área de processos de planejamento de projetos, ilustrada pelo QUADRO 3. Envolve a implantação de uma estrutura *Work Breakdown Structure (WBS)* para estimativas no escopo do projeto, que é incompatível com o modelo de cronogramas utilizado pela organização.

QUADRO 3 - Ação 1 – Designar estrutura para estabelecimento de escopo de projetos

Por quê?	- Atender à prática específica 1.1 – Estimar escopo do projeto
Quanto?	- Envolvimento em reuniões: 60 horas - Pesquisa e desenvolvimento: 200 horas
O quê?	- Criar uma WBS para todos os projetos com envolvimento de clientes, criando a premissa de que todos os projetos tenham um modelo para identificar e organizar unidades de trabalho, provendo um mecanismo organizacional para indicar esforços, agendas e responsabilidades e ser utilizado para controlar os trabalhos feitos até o projeto ser concluído.
Como?	- Geração de documento formalizando o método para mensuração, que deve estar disponível e ser utilizado por todos os coordenadores de projeto como padrão entre os projetos; - Avaliação das ferramentas de controle de projetos existentes na organização; - Selecionar uma ou mais ferramentas que venham a estar em conformidade com a estrutura WBS, de modo a ser utilizada em todos os projetos.
Quem?	- Gerente de área e coordenadores de projeto, sendo indicada a participação do gerente comercial
Quando?	- Em até três meses
Onde?	- Sala de reuniões

Fonte: Dos autores, com base na análise dos resultados.

No QUADRO 4, podemos ver a ação direcionada à área de processos de controle e monitoramento de projetos, por meio da aderência do monitoramento dos riscos dos projetos, utilizando ferramentas criadas pela ação de identificação de riscos, de forma a revisar e comparar periodicamente as informações de controle de riscos.

QUADRO 4 - Ação 6 – Desenvolver uma cultura de controle e monitoramento de riscos

Por quê?	- Atender à prática específica 1.3 - Monitorar riscos dos projetos
Quanto?	- Envolvimento em reuniões: 20 horas - Pesquisa e desenvolvimento: 40 horas
O quê?	- Criar uma estrutura para suportar o monitoramento contínuo dos riscos dos projetos
Como?	- Formalizar a revisão dos riscos do projeto de forma periódica, baseando as análises em comparação com o estado atual do projeto; - Formalizar a revisão periódica dos riscos documentados de forma a verificar se é necessário incorporar mudanças pela documentação de novos riscos ao plano.
Quem?	- Secretária administrativa e dois coordenadores de projeto
Quando?	- Em até seis meses - depende da Ação 3
Onde?	- Sala de reuniões

Fonte: Dos autores, com base na análise dos resultados.

No total foram sugeridas 19 ações<sup>5</sup> necessárias para que seja alcançado o perfil objetivado, sendo prevista a efetivação destas ações dentro de um período de seis meses a partir da data de sua aplicação, com um total de custos estimado em 2.150 horas trabalhadas pelos envolvidos. Na seção 5, são apresentadas as considerações finais observadas durante o desenvolvimento deste estudo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A viabilidade para a criação de uma proposta para implantação do modelo CMMI, por meio de planos de ação, foi possível por meio do desenvolvimento da fundamentação teórica, pela

<sup>5</sup> Por limitações de espaço, as ações aqui serão representadas de forma resumida nas próximas seções. A totalidade das ações propostas pode ser vista em Lopes (2009), disponível no acervo da biblioteca da UNIVATES.

análise do fluxo de processos da área de desenvolvimento de software da SOLIS e pela criação de um diagnóstico da organização em relação ao perfil objetivado.

A sugestão do período de aplicação dos planos de ação ficou estipulado em seis meses, baseado na análise de trabalhos similares e no número de áreas de processos selecionadas, tentando criar um período compatível conforme a disponibilidade de agenda dos envolvidos.

Para alguns projetos de maior dimensão, a análise da aderência provavelmente apresentaria índices muito próximos em relação ao perfil objetivado, porém, como foi considerada toda a área de desenvolvimento de software envolvendo todos os projetos, a análise da aderência apresentou resultados mais modestos.

Os custos envolvidos em manter uma quantia considerável de documentos e controles dentro do contexto de pequenos projetos poderiam inviabilizar sua sustentabilidade, devido ao limite orçamentário destinado a esses projetos, porém o valor agregado aumentaria.

A maioria das ações não são complexas na aplicação e, na sua maioria, tem como objetivo documentar e mensurar processos que já são executados na rotina da organização. Por isso, deve-se ter cautela com o número de documentos desenvolvidos durante a aplicação dos planos, de forma a evitar burocratizar demais os processos.

Para trabalhos futuros, sugere-se criar um plano de transição para abranger outras áreas de processos para o nível de capacidade 2 e a aplicação desse modelo em outras áreas da organização. Da mesma forma que foi executada uma análise nas principais necessidades da organização perante as áreas de processos disponíveis, para outras áreas, estudos similares poderiam ser desenvolvidos, focando particularmente as áreas em que fossem detectadas as maiores necessidades de melhorias.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, Claudia Rosa; NOHARA, Jouliana Jordan. **Monografia no curso de administração: guia completo de conteúdo e forma.** São Paulo: Atlas, 2007. ①

BOAVENTURA, Edivaldo M. **Metodologia da pesquisa: monografia, dissertação, tese.** São Paulo: Atlas, 2004. ①

CHRISSIS, Mary Beth; KONRAD, Mike; SHRUM, Sandy. **CMMI: Guidelines for process Integration and product improvement.** Pittsburgh-USA: Carnegie Mellon University e Software Engineering Institute, 2003. ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

CURY, Antonio. **Organização e métodos: uma visão holística.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000. ①

KITSON, David H. et al. **An Initial Comparative Analysis of the CMMI Version 1.2 Development Constellation and the ISO 9000 Family.** Hanscom AFB – USA: Carnegie Mellon University, 2009. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/09.reports/09sr005.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2009. ① ② ③

KOSCIANSKI, André. **Qualidade de software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para desenvolvimento de software.** 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2007. ① ② ③ ④ ⑤

KUBOTA, Luis Claudio; NOGUEIRA, Antonio R. Ramos. A Gestão e os resultados percebidos nas empresas brasileiras de software. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA GESTÃO DA TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 4., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2007. ① ②

KULPA, Margaret K., JOHNSON, Kent A. **Interpreting the CMMI: a process improvement approach.** Boca Raton, Florida: CRC Press LLC, 2003. ① ② ③

MASSINA, Patrícia; RECH, Ionara; LUCIANO, Edimara Mezzono. Gerenciamento na qualidade no desenvolvimento de sistemas: Plano de Transição do Nível 2 do SW-CMM para o nível 2 do CMMI-DEV em uma Empresa de Tecnologia, Anais 4º CONTECSI – In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA GESTÃO DA TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 4., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2007. ① ② ③ ④

MUTAFELIJA, Boris; STROMBERG, Harvey. **Process improvement with CMMI v1.2 and ISO standards.** Boca Raton, Florida: Taylor and Francis Group, 2009. ① ② ③ ④

RITZMAN, Larry P. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Prentice Hall, 2004. ①

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. ①

TEAM, CMMI Product. **CMMI for Development: version 1.2.** Pittsburgh-USA: Carnegie Mellon University e Software Engineering Institute, 2006. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/reports/06tr008.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2009. ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. ①

