

Projeto Maromba – Fase I

A Reavaliação dos Indicadores, Rumo ao CMMI 4

Aletéia Xavier Bettin¹, Adriano Takara¹, Carlos Miguel Tobar Toledo²

¹Instituto de Pesquisas Eldorado – IPE
Caixa Postal 15.064 – 13.086-902– Campinas – SP – Brazil

²Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas
Caixa Postal 317 – 13.086-900– Campinas – SP – Brazil

{Aleteia.Bettin, Adriano.Takara}@eldorado.org.br,
tobar@puc-campinas.edu.br

Abstract. *Looking for the adherence of the software development process to the higher levels of the CMMI model can bring capacity increase to the process and management precision to the projects. The Maromba project, in the Eldorado Research Institute, has its first step described in this paper, aiming indicator reevaluation that allow following up and controlling the development of quantitative software implementation projects. This object simply corresponds to the CMMI level 4. The reevaluation process is presented together with its promissory results.*

Resumo. *Buscar a aderência ao processo de desenvolvimento de software aos níveis mais altos do CMMI pode trazer o aumento de capacidade do processo e precisão no gerenciamento dos projetos em uma organização. O projeto Maromba, do Instituto de Pesquisas Eldorado, tem sua primeira etapa relatada neste artigo com o objetivo de reavaliar os indicadores, que permitem acompanhar e controlar qualitativamente o desenvolvimento de projetos de implementação de software. Este objetivo corresponde, de maneira simples, ao nível 4 do CMMI. O processo de reavaliação é apresentado juntamente com seus resultados promissores.*

1. Introdução

O Instituto de Pesquisas Eldorado é uma associação civil multiempresarial sem fins lucrativos fundada no ano de 1997, tendo suas operações iniciadas no ano de 1999. A atuação dessa organização é voltada à inovação tecnológica e capacitação de profissionais em informática e telecomunicações, contando atualmente com cerca de 400 colaboradores. Vem se destacando por ser um instituto de pesquisas com grandes investimentos e preocupação constante relacionados à qualidade de seus serviços. Possui certificação ISO 9001:2000 (gestão de projetos e desenvolvimento de software), ISO 17025 (laboratório de ensaios e testes) e, relacionado ao processo de desenvolvimento de software, é reconhecido oficialmente como CMMI – *Capability Maturity Model Integration* (Chrissis, 2003) – Nível 3 de maturidade, versão 1.1.

CMMI é um padrão internacionalmente conhecido, desenvolvido pelo SEI - *Software Engineering Institute*. Atualmente, o CMMI é um dos modelos mais adotados para melhoria dos processos de desenvolvimento de software. Com o objetivo de servir de guia para a melhoria de processos na organização e habilidades de profissionais em gerenciar o desenvolvimento, aquisição e manutenção de produtos e serviços, este modelo propõe níveis de maturidade de uma organização (Takara et al., 2007):

- Nível 1: Inicial (imprevisível – processos informais e caóticos).
- Nível 2: Gerenciado (os requisitos, processos, produtos de trabalho e serviços são gerenciados).
- Nível 3: Definido (os processos são bem caracterizados e entendidos e estão descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos).
- Nível 4: Quantitativamente Gerenciado (processo medido e controlado utilizando estatísticas e outras técnicas quantitativas).
- Nível 5: Otimização (melhoria contínua de processo com base em um entendimento quantitativo das causas comuns de variações inerentes aos processos).

É importante lembrar que, a cada nível de maturidade, as exigências dos níveis anteriores devem continuar sendo atendidas.

Cientes de que a incorporação de melhores práticas no desenvolvimento dos seus softwares, considerando as áreas de engenharia, suporte e gestão, ocasionaria um alto grau de diferenciação no mercado, e tendo isto alinhado diretamente aos objetivos estratégicos do Instituto, em Janeiro de 2006 foi criado um projeto interno denominado “Projeto Maromba”. O intuito deste novo projeto era desenvolver e institucionalizar um processo capaz de atender as exigências do Nível 4 do modelo CMMI versão 1.1.

O projeto foi estruturado em três grandes fases. A Fase I foca a reavaliação de indicadores da organização, baseados nas exigências do modelo CMMI Nível 4. A Fase II refere-se à seleção de ferramentas adequadas para suportar a nova visão de processo e à criação de *baselines*. Finalmente, a Fase III foi planejada para promover a institucionalização do processo resultante na organização, considerando a realização de treinamentos, pré-avaliação e avaliação final do processo definido.

Este artigo foca a Fase I do Projeto Maromba, não esquecendo do desafio de tornar os dados coletados ainda mais úteis, mantendo o alinhamento com os objetivos estratégicos segundo o modelo *Balanced Scorecard* (Niven, 2006), para auxiliar sempre nas decisões gerenciais e proporcionar o crescimento da organização. A seção 2 apresenta o objetivo e justificativa deste projeto. A seção 3 explica a metodologia seguida para reavaliação dos indicadores. A seção 4 exhibe os principais resultados obtidos. A seção 5 relata a aplicabilidade destes resultados. A seção 6 resume as características inovadoras do projeto. Finalmente, na seção 7, são apresentadas as conclusões do artigo e as perspectivas futuras do projeto.

2. Objetivo e Justificativa

Considerando o período correspondente ao ciclo 2006, o objetivo do Projeto Maromba focava na reavaliação de indicadores do Instituto de Pesquisas Eldorado baseados nas exigências do modelo CMMI Nível 4. Ao longo prazo, o intuito seria a obtenção deste nível de maturidade no processo de desenvolvimento de software institucionalizado nesta organização.

Este objetivo justifica-se devido às decisões estratégicas do Instituto visando o reconhecimento oficialmente pelo SEI, atestando o Nível 4 de maturidade no CMMI, ainda na versão 1.1. Acredita-se que, com a melhoria contínua de seus processos, guiada por um modelo reconhecido internacionalmente, tornando-se cada vez mais pró-ativa e capaz de cumprir com seu planejamento, a empresa estará melhor preparada e capacitada para enfrentar a forte concorrência do mercado globalizado.

A expectativa do resultado deste trabalho também girava em torno da obtenção real de um amadurecimento dos colaboradores da organização, que atuassem diretamente com o processo de desenvolvimento de software, proporcionando ganhos para todo o setor envolvido, e também pela possível abertura de novas oportunidades, devido à crescente confiabilidade dos serviços prestados.

3. Metodologia de Execução

Cada nível de maturidade do modelo CMMI é composto por um conjunto pré-estabelecido de áreas de processo.

Medição e Análise é uma das áreas de processos definidas para o Nível 2, ou seja, espera-se que uma organização, desde o início de sua maturidade em processos, faça o registro e coleta de seus dados, analisando-os com intuito de melhorar continuamente. Considerando então que as definições do que será medido, quando e por quem, ocorrerão durante os primeiros degraus do amadurecimento de uma empresa, é razoável que em um determinado momento seja feita uma revisão formal de todos os indicadores e medidas, reavaliando o real alinhamento daqueles dados aos objetivos estratégicos da organização e a efetividade das informações que estão sendo coletadas e analisadas.

Devido ao objetivo maior de reconhecimento oficial no Nível 4 de maturidade do modelo CMMI, a Fase I deste projeto teve alguns fatores restritivos. Foi necessário considerar o fato que os indicadores e medidas deveriam manter-se alinhados aos objetivos organizacionais, sendo que o mapeamento estratégico da organização apresentava-se através da metodologia *Balanced Scorecard*. Outra consideração importante relacionava-se às diretrizes do modelo CMMI que deveriam continuar sendo atendidas, mais especificamente a prática genérica 2.8 – Monitorar e Controlar o Processo – da área de processo Medição e Análise. Esta prática tem como objetivo o monitoramento e controle do processo, envolvendo a medição de atributos apropriados ou de produtos de trabalho produzido, proporcionando visibilidade tal que seja possível tomar ações corretivas apropriadas sempre que necessário.

Esta reavaliação deveria considerar também a necessidade de manter os dados históricos permitindo a futura criação de *baselines* de processo, ou seja, o resultado

desta fase não deveria gerar um alto impacto nos dados históricos impedindo sua utilização como um referencial para medir e monitorar o desempenho dos projetos e processos.

Diante de questões paradoxais como estas, a necessidade de reavaliar a efetividade do que vinha sendo controlado, vislumbrando possíveis alterações, versus a importância de manter o histórico dos dados registrados até o momento – a definição da metodologia a ser seguida tornou-se crucial para o sucesso de todo o projeto.

A resposta para esclarecer quais eram as informações importantes para a organização e também para os projetos começou a ser respondida considerando uma pirâmide imaginária subdividida em três partes – Organizacional; Tático; Operacional – sendo que os objetivos de seus extremos estariam interligados. A Figura 1 ilustra esta idéia, apresentando os questionamentos realizados tanto no sentido do topo para a base, como no inverso.



Figura 1. Seleção dos processos e medidas

Considerando o objetivo principal, que era a seleção de processos e medidas, foi feito um questionamento ao nível estratégico organizacional com intuito de descobrir quais informações realmente eram importantes para a organização. Simultaneamente os gerentes de projetos de software da organização, representando a base operacional, foram questionados sobre quais informações eram importantes e realmente utilizadas para a análise de desempenho do produto e gestão dos projetos.

A resposta destes questionamentos foi obtida através dos desdobramentos dos objetivos organizacionais em sub-objetivos, de forma a se aproximarem das áreas operacionais. Para a realização deste desdobramento, foi utilizada a metodologia *Goal, Question and Metric* (GQM) (Gresse, 1995). Para a construção do GQM, foram considerados os quatro grandes fatores críticos para sucesso de qualquer projeto: Escopo, Tempo, Prazo e Qualidade. Para cada um desses fatores, foram formuladas questões necessárias para entendimento do desempenho do processo, considerando aspectos tanto de eficiência como de eficácia, isto é, se a organização está sendo capaz

de atender às expectativas dos seus clientes utilizando de forma otimizada os seus recursos disponíveis.

No âmbito operacional, uma pesquisa envolvendo todas as medidas e indicadores já existentes na organização foi enviada aos gerentes de projeto para que os mesmos pudessem indicar, dentro do contexto de seus respectivos projetos, quais destes se mostravam relevantes para a gestão e análise da qualidade dos produtos desenvolvidos. Com as respostas coletadas, sessões de *Brainstorming* foram realizadas com estes mesmos gerentes para que pudessem debater os pontos no processo mais importantes a serem medidos, sob seu ponto de vista, e para que pudessem sugerir alterações que poderiam contribuir com o gerenciamento dos projetos.

Finalmente, com intuito de garantir a aderência às exigências da área de processo Medição e Análise, especificamente a prática genérica 2.8 Monitorar e Controlar o Processo, que dentre outros pontos cita que todas as áreas de processo devem ter pelo menos um de seus atributos mensurados, foi realizado um relacionamento das medidas existentes com todas as áreas de processo do modelo. O intuito deste mapeamento era facilitar a identificação de situações como áreas do processo sem medidas associadas, áreas com medidas em demasia e talvez desnecessárias. A Figura 2 ilustra um trecho do resultado apresentado pelo relacionamento citado, sendo que a coluna mais a esquerda lista medidas que vinham sendo coletadas pelos projetos e a coluna mais a direita indica quantas áreas de processo cada medida está relacionada diretamente. Além disso, é possível observar o total de medidas relacionadas a uma única área de processo.

ID	PROJECT MANAGEMENT					ENGINEERING					SUPPORT					PROCESS MANGEMENT					Incidência	
	PP	PMC	IPM	QPM	RSKM	REQM	RD	TS	PI	VER	VAL	MA	PPQA	CM	DAR	CAR	OPF	OT	OPP	OPD		OIO
M1	x	x																				2
M2	x	x																				2
M3	x	x																				2
M4	x	x																				2
M5	x	x																				2
M6	x	x																				2
M7	x	x																				2
M8	x	x						x		x												4
M9	x	x																				2
M10						x	x									x						3
M11						x	x									x						3
M12	x	x														x						3
M13	x	x														x						3
M14						x																1
M15						x																1
M16						x																1
M17	x	x																				2
M18	x	x																				2
M19						x	x															2
M20.1						x	x															2
TOTAL	10	10	0	0	3	4	4	1	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2

Figura 2. Relacionamento de medidas X áreas de processo

Baseado em todas estas informações, extraídas ouvindo o cliente e os responsáveis pelo processo, foi possível realizar a reavaliação dos indicadores e medidas do processo de software institucionalizado no Instituto de Pesquisas Eldorado.

4. Resultados Obtidos

O principal resultado obtido ao final da fase I do projeto Maromba foi uma reestruturação completa dos indicadores adotados pela área de desenvolvimento de

software, evidenciando um alinhamento entre as necessidades da alta direção e divisão operacional do Instituto de Pesquisas Eldorado.

Através do levantamento realizado sobre os indicadores definidos ao longo dos níveis 2 e 3 de maturidade e pesquisas relacionadas às necessidades organizacionais e operacionais, foi possível identificar que existia uma falta de padronização com relação aos dados, dificultando a avaliação de sua real necessidade, informações que estavam sendo coletadas sem utilidade e, o mais crítico, algumas áreas de processo do modelo CMMI que não estavam relacionadas a nenhuma medida, o que pode ter ocorrido devido às alterações visando melhoria de processo.

Com isso, o primeiro produto deste trabalho foi a definição clara para os termos ‘Medidas’, ‘Indicadores’ e ‘Métricas’, visto que ocorria uma grande confusão entre os envolvidos no momento da utilização destes termos. Uma medida ficou definida como: básica se é o resultado da medição de um único atributo definido por um método de medição; ou derivada, se é o resultado da função de duas ou mais medidas básicas ou derivadas. Um indicador é uma medida básica ou derivada de extrema importância para a organização, à qual são atribuídos limites de especificação, e periodicamente deve ser acompanhado e/ou analisado. E finalmente, uma métrica corresponde ao termo utilizado na organização para expressar o conjunto de indicadores e respectivas medidas (básicas e derivadas).

Visando aumentar a confiabilidade das informações, o formato da descrição das medidas e indicadores foi totalmente revisado, de forma, que todos os envolvidos no processo de medição e análise das medidas não tivessem dúvidas ou margem de interpretação errônea, principalmente, no momento da coleta das informações. No novo modelo proposto para descrição das medidas e indicadores, foi imposta a adição de informações considerando a metodologia do 5W1H¹ (Shimazu, 2006). A Figura 3 ilustra o resultado deste novo modelo identificando a padronização exigida para descrição dos indicadores que apresenta como primeiro campo uma sigla, para identificação rápida do indicador, nome do indicador, seu objetivo, fórmula de cálculo, unidade, responsável pela coleta e análise, periodicidade da coleta e análise, divulgação e o objetivo organizacional relacionado. Além disso, todas as medidas, utilizadas ou não na composição do indicador, também foram documentadas. Foi igualmente revisto o método de entendimento e padronização através da oficialização das informações do nome da medida, sua descrição, unidade da medida, método de registro, responsável pela coleta, periodicidade da coleta, origem dos dados e processo relacionado.

Como resultado do trabalho de revisão dos indicadores e medidas, alguns desses, que estavam institucionalizados na organização, foram identificados como desnecessários. Em outros casos foi identificado que agregavam pouca informação e, portanto, o custo/esforço de sua coleta e análise não se justificava. Após todo trabalho realizado, resultou o seguinte saldo, considerando um total inicial de 26 indicadores existentes na organização:

- 12 indicadores foram mantidos,

¹ Ferramenta da Qualidade que visa a definição objetiva e clara de todos os itens de um planejamento. São 6 palavras em inglês, sendo 5 delas iniciadas com “W” (What; Who; When; Where; Why) e uma iniciada com “H” (How).

- 6 indicadores tiveram seus conceitos reformulados ou modificados, e
- 8 indicadores foram cancelados.

Para completo atendimento das necessidades da organização e também das áreas de processo apresentadas pelo nível 4 do CMMI, houve um aumento da quantidade de indicadores. Foram criados novos 6 indicadores. Relacionado às medidas, houve um aumento de 45 para 104.

O considerável aumento na quantidade de indicadores e medidas, refletiu a real necessidade da realização deste trabalho inicial visando uma reorganização e melhor padronização das informações do processo. Além disso, pelas informações estarem documentadas de maneira mais clara e principalmente pelo aumento da visibilidade do esforço que vinha sendo aplicado para registro e coleta dos dados dos projetos, justificou-se a criação de um grupo interno para desenvolvimento de uma ferramenta capaz de automatizar a obtenção da maior parte destas informações.

Concluída esta etapa, este novo grupo de métricas foi institucionalizado, passando a ser o padrão de medição e análise aplicável ao departamento de desenvolvimento de software do Instituto de Pesquisas Eldorado.

5. Aplicabilidade dos Resultados

Internamente, os resultados obtidos através desta primeira fase do Projeto Maromba foram fundamentais para disparar uma mudança organizacional com relação à visão aplicada ao processo. Em um primeiro momento, a área de desenvolvimento de software mantinha uma visão qualitativa do processo, sendo que a partir desta reestruturação inicia-se uma modificação para uma visão quantitativa, caminhando assim para os níveis mais altos de maturidade. Com os dados estruturados bem definidos, confiáveis e totalmente alinhados aos objetivos organizacionais, a aplicação de técnicas estatísticas para acompanhamento do desempenho dos projetos passa a ser possível, o que proporcionará uma previsibilidade, permitindo agir pró-ativamente ao longo do gerenciamento do projeto e processo.

Aumentando a capacidade do processo e precisão no gerenciamento dos projetos, o impacto do projeto Maromba extrapola os limites da organização.

O trabalho realizado ao longo deste ciclo proporcionou um aumento ainda maior da competitividade de toda a organização.

6. Características Inovadoras

Apesar do modelo CMMI ser único, com relação às suas exigências, cada empresa define os passos que seguirá para atender todas as áreas chave de processo e obter um resultado positivo em uma avaliação oficial. Este trabalho registra um caso específico e exclusivo, que, apesar disso, poderá auxiliar outras organizações pelas idéias, forma de implementação do modelo CMMI Nível 4 e experiências obtidas.

7. Conclusões e Perspectivas Futuras

O trabalho realizado deixou clara a fundamental importância do comprometimento da alta gerência da organização e de todos os demais envolvidos com relação à definição e utilização de um processo guia para desenvolvimento de software, especialmente se for visada uma certificação oficial. Seria extremamente delicado, para não dizer impossível, realizar toda uma reestruturação sem a colaboração das pessoas envolvidas e disponibilidade em contribuir com a melhoria do processo em uso. A evolução do plano de métricas efetivo apenas é possível com o envolvimento de toda a organização, respaldada por um forte apoio da alta direção.

Também foi importante a decisão de realizar uma reavaliação do processo vigente, cientes de que melhorias eram possíveis e necessárias. Havia espaço de simplesmente dar continuidade ao trabalho de definição de um processo buscando a aderência às práticas do nível 4 do modelo CMMI, mesmo que os possíveis problemas mal encaminhados no passado, por falta de maturidade de processo, não fossem resolvidos, se tornando uma crescente bola de neve, o que seria extremamente prejudicial comprometendo inclusive o desempenho futuro da organização. Alinhado a este ponto, conclui-se que a definição clara dos indicadores e medidas, assim como seus objetivos, é fundamental para alinhamento e padronização nas coletas, sendo que, quanto mais automatizado estiver o registro dos dados, mais confiáveis serão os indicadores.

A continuidade do Projeto Maromba estabelece perspectivas futuras e fortes desafios para os próximos ciclos, focando o desenvolvimento e implementação das Fases II - Seleção de Ferramentas e Criação de *Baselines* e Fase III - Institucionalização do Processo, sendo esta última seguida da pré-avaliação e avaliação oficial visando o reconhecimento pelo SEI da aderência do Instituto de Pesquisas Eldorado às práticas do nível 4 de maturidade do modelo CMMI.

8. Referências Bibliográficas

- Chrissis, M. B.; Konrad, M.; Shrum, S. (2003); “CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement”, N.York: Addison–Wesley Pub Co.
- Gresse, C.; Hoisl, B.; Wüst, J. (1995); “A Process Model for GQM Based Measurements”, Technical Report: University of Kaiserslauten, Germany.
- Niven, P. R. (2006); “Balanced Scorecard Step-by-Step: Maximizing Performance and Maintaining Results”, N.York: John Wiley & Sons, Inc.
- SEI, *Software Engineering Institute* (2008) “CMMI for Systems Engineering/Software Engineering, Version 1.1”, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/models/>, Fevereiro.
- Shimazu, K., Arisawa, T., Saito, I. (2006); “Interdisciplinary Contents Management Using 5W1H Interface for Metadata”, IEEE/WIC/ACM International Conference Web Intelligence.
- Takara, A., Bettin, A. X., Tobar, C. M. T. (2007); “Problems and Pitfalls in a CMMI level 3 to level 4 Migration Process.”, Lisboa, 6th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology.