

Implementação de um Repositório de Métricas para os Níveis 2 e 3 do CMMI

Solange Alcântara Araújo^{1,2}
solange@atlantico.com.br
Fca. Márcia G. S. Gonçalves^{1,2}
marcia@atlantico.com.br
Carlo Giovano S. Pires¹
cgiovano@atlantico.com.br
Arnaldo Dias Belchior²
belchior@unifor.br

¹ Instituto Atlântico – SPD (Suporte ao Processo de Desenvolvimento)
Rua Chico Lemos, 946 – Cidade dos Funcionários – CEP 60.822 -780
Fortaleza – CE – Brasil

² Universidade de Fortaleza – Mestrado em Informática Aplicada
Av. Washington Soares, 1321 – CEP 60.811.341
Fortaleza – CE – Brasil

Abstract

It is a great challenge to establish a measurement program in a software organization. That measurement program has to be well structured and to be mostly supported to a tool that implements a measurement repository. These work objectives to propose a measurement repository that is adherent at the CMMI maturity levels 2 and 3. That repository treats of measurement project and organization's measurement, having been implemented through the tool MC2. That tool was adapted in this work for this purpose, and it contributed to the appraisal CMMI level 3 of a P&D organization in Brazil.

Keywords: CMMI, Measurement Repository, Organization's Measurement Repository.

Resumo

É um grande desafio estabelecer um programa de medição em uma organização de software. Esse programa de medição deve estar bem estruturado e ser preferencialmente apoiado por uma ferramenta que implemente um repositório de métricas. Este trabalho tem como objetivo propor um Repositório de Métricas, que seja aderente aos níveis 2 e 3 de maturidade do CMMI. Esse repositório trata de métricas de projeto e de métricas organizacionais, tendo sido implementado através da ferramenta MC2 [1]. Essa ferramenta foi adaptada neste trabalho para esta finalidade, e contribuiu para a avaliação CMMI nível 3 de uma organização de P&D no Brasil.

Palavras Chaves: CMMI, Repositórios de Métricas, Repositório Organizacional de Métricas.

1. INTRODUÇÃO

O processo de medição e análise ganhou maior destaque no CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) do que no SW-CMM (*Capability Maturity Model for Software*) que tratava a medição e análise como uma característica comum (*comum feature*). Alguns motivos para esta ênfase são [2]:

- As métricas são fatores chave na tomada de decisão e no monitoramento das atividades de melhoria de processo;
- A característica comum de Medição e Análise no modelo SW-CMM não orientava na escolha das métricas a serem usadas bem como que os resultados das métricas deveriam ser usados, apenas citava exemplos de métricas em cada KPA (*Key Process Area*).

Estes, dentre outros motivos, levaram à criação de uma área de processo (PA) específica para tratar as atividades de Medição e Análise no CMMI. A incorporação da Medição e Análise como uma PA no modelo CMMI fornece à gerência a visibilidade e o foco necessário para guiar os esforços de melhoria no uso das métricas [3].

É um grande desafio estabelecer um programa de medição em uma organização de software. Esse programa de medição deve estar bem estruturado e ser, preferencialmente, apoiado por uma ferramenta que implemente um repositório de métricas, para suportar futuras tomadas de decisões baseadas em fatos. Este trabalho tem como objetivo propor um repositório de métricas, que seja aderente aos níveis 2 e 3 de maturidade do CMMI. Esse repositório trata de métricas de projeto e de métricas organizacionais, tendo sido implementado através da ferramenta MC2. Essa ferramenta foi adaptada neste trabalho para esta finalidade, e contribuiu para a conquista do nível 3 do CMMI no Instituto Atlântico [4].

Este trabalho está organizado em 7 seções. A seção 2 apresenta a PA de Medição e Análise, que dá suporte à implantação de um programa de medição. Nas seções 3 e 4 são discutidos os requisitos para implementação de um programa de medição aderentes aos níveis 2 e 3 do modelo. Na seção 5, são abordadas as principais diferenças de um programa de medição entre os níveis 2 e 3. Na seção 6, é apresentada uma ferramenta que pode ser utilizada como Repositório de Métricas de Projetos, bem como Repositório Organizacional de Métricas. Por fim, na seção 7, são feitas as considerações finais.

2. A ÁREA DE PROCESSO DE MEDIÇÃO E ANÁLISE

A área de Processo (PA) de Medição e Análise dá suporte a todas as PAs, fornecendo práticas específicas que guiam os projetos e as organizações no alinhamento das necessidades de métricas e objetivos, com a abordagem de métricas que irá fornecer resultados objetivos [5]. Essa PA é composta por objetivos específicos (SG), práticas específicas (SP), objetivos genéricos (GG) e práticas genéricas (GP) detalhadas a seguir:

- *Objetivos específicos e Práticas específicas:*
 - SG 1 – Alinhar as atividades de Medição e Análise
 - SP 1.1 – Estabelecer os Objetivos das Métricas
 - SP 1.2 – Especificar as Medições
 - SP 1.3 – Especificar Procedimentos de Coleta e Armazenamento de Dados
 - SP 1.4 – Especificar Procedimentos de Análise
 - SG 2 – Fornecer o Resultado das Métricas
 - SP 2.1 – Coletar os Dados das Métricas
 - SP 2.2 – Analisar os Dados das Métricas
 - SP 2.3 – Armazenar Dados e Resultados
 - SP 2.4 – Comunicar os Resultados
- *Objetivos genéricos e Práticas genéricas (nível de maturidade 2):*
 - GG 2 – Institucionalizar um Processo Gerenciado
 - GP 2.1 – Estabelecer uma Política Organizacional
 - GP 2.2 – Planejar o Processo
 - GP 2.3 – Fornecer Recursos
 - GP 2.4 – Atribuir Responsabilidades
 - GP 2.5 – Treinar Pessoas
 - GP 2.6 – Gerenciar Configurações
 - GP 2.7 – Identificar e Envolver os Stakeholders Relevantes
 - GP 2.8 – Monitorar e Controlar o Processo
 - GP 2.9 – Avaliar a Aderência de Forma Objetiva

- GP 2.10 – Revisar o Status com a Alta Gerência
- *Objetivos genéricos e Práticas genéricas (nível de maturidade 3):*
 - GG 3 – Institucionalizar um Processo Definido
 - GP 3.1 – Estabelecer um Processo Definido
 - GP 3.2 – Coletar Informações de Melhoria

A Figura 1 resume os objetivos e práticas específicas da PA de Medição e Análise:

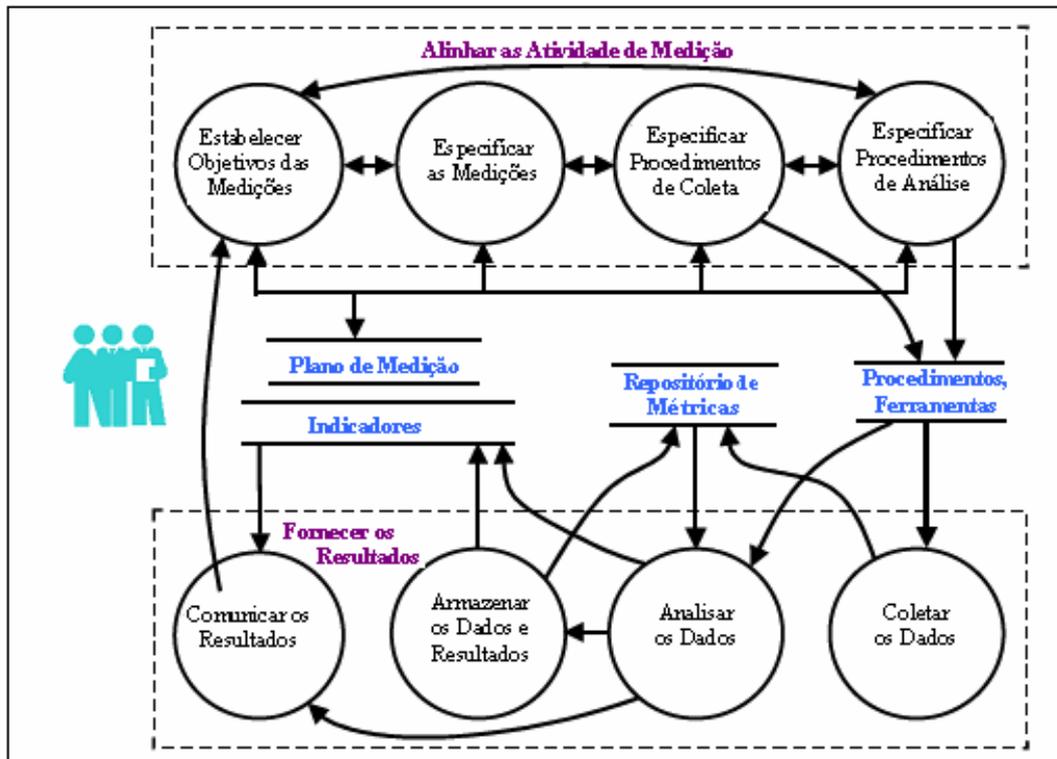


Figura 1 - A PA de Medição e Análise [7]

Os resultados da implementação da PA de Medição e Análise são: formação de uma base histórica a ser usada nas atividades de planejamento e estimativas, e também geração de informações para o monitoramento e controle dos projetos e processos.

A implementação desta PA requer a utilização de um *Repositório de Métricas*, onde devem ser armazenados os dados e as especificações resultantes das atividades de Medição e Análise. A construção desse repositório deve obedecer a um conjunto de exigências de acordo com o nível de maturidade pretendido.

3. UM PROGRAMA DE MEDIÇÃO E ANÁLISE PARA O NÍVEL 2 DO CMMI

Uma empresa que está no nível de maturidade 2, tem em seus projetos os requisitos gerenciados e os processos planejados, executados, medidos e controlados. As medições são feitas nos atributos dos processos, produtos de trabalho e serviços para que o desempenho atual seja comparado ao desempenho planejado.

Sendo assim, o estabelecimento de um programa de Medição para o nível de maturidade 2 além de atender aos objetivos do nível de maturidade 2 da PA de Medição e Análise deve também conter métricas que dêem suporte às atividades de monitoramento e controle de todos os processos do nível de maturidade 2.

O primeiro passo a ser cumprido é o *Estabelecimento dos Objetivos das Métricas*, que devem estar alinhados às necessidades de informação e objetivos identificados. É provável que no nível de maturidade 2 os objetivos e

necessidades de informações estabelecidas estejam restritos aos projetos, vindo de fontes como: plano e requisitos do projeto, informações necessárias aos gerentes e outros *stakeholders* relevantes.

Após a priorização dos *Objetivos e Necessidades de Informações*, são definidos os *Objetivos das Métricas*, que descrevem a finalidade das atividades de Medição e Análise. Deve ser mantida a rastreabilidade entre os *Objetivos e Necessidades de Informações* e os *Objetivos das Métricas* a fim de que seja possível entender o porquê da realização de determinadas medições. Posteriormente, os *Objetivos das Métricas* são então refinados gerando as *Especificações dos Indicadores e Métricas*.

Como no nível de maturidade 2 cada projeto pode definir um conjunto de descrições de processos, padrões e procedimentos de maneira completamente independente dos outros projetos, é possível que cada projeto tenha o seu próprio conjunto de ferramentas e procedimentos para as atividades de Medição e Análise.

Definidas as *Métricas*, o próximo passo deve ser coletar, armazenar, analisar e divulgar os dados e resultados. Uma vez que no nível de maturidade 2 não existe a exigência de que os dados sejam amplamente utilizados na organização, então o fornecimento dos resultados das medições pode ser realizado em nível de projeto. Desta forma, as atividades, os dados e os resultados das medições são coletados, armazenados e divulgados dentro do projeto, compondo o *Repositório de Métricas* que pode ser específico do projeto.

4. UM PROGRAMA DE MEDIÇÃO E ANÁLISE PARA O NÍVEL 3 DO CMMI

Uma organização que está no nível de maturidade 3 tem atendido todos os objetivos das áreas de processo atribuídas aos níveis de maturidade 2 e 3 [5]. A organização estabelece e mantém um conjunto de *Ativos de Processo Organizacional* (*Organizational Process Assets*). Os *Ativos de Processo Organizacional* são artefatos relacionados com a descrição, implementação, e melhoria dos processos (ex.: políticas, métricas, descrições de processos e ferramentas de suporte e implementação de processos) [5]. O conjunto de *Ativos de Processo Organizacional* é formado por:

- Processos padrão da organização;
- Descrições dos ciclos de vida;
- Diretrizes e critérios de adaptação do conjunto de processos padrões da organização;
- Repositório organizacional de métricas;
- Biblioteca de ativos de processos da organização;
- *Baselines* de desempenho dos processos da organização;
- Modelos de desempenho do processo da organização.

Cada projeto define um processo que é uma adaptação do conjunto de processos padrões da organização, de acordo com as diretrizes e critérios de adaptação definidos. Além disso, é estabelecido um conjunto de métricas comuns que são armazenadas no *Repositório Organizacional de Métricas*.

O *Repositório Organizacional de Métricas* é um depósito usado para colecionar e tornar disponível os dados das métricas feitas nos processos e produtos de trabalho [5]. Além disso, o repositório também contém dados completos para auxiliar no entendimento e análise das medidas.

Desta forma, o estabelecimento de um Programa de Medição para o nível de maturidade 3 além de atender aos objetivos dos níveis 2 e 3 da PA de Medição e Análise deve também conter métricas comuns que dêem suporte as atividades de:

- Monitoramento e controle de todos os processos do nível 2 e 3;
- Determinação das melhorias dos processos estabelecidos.

O foco das atividades de medição e análise no nível de maturidade 3 é mais amplo, desta forma as fontes para a identificação dos objetivos e necessidades de informação podem vir do projeto ou da organização, seguem exemplos de algumas fontes:

- Atividades de planejamento organizacional (ex.: planejamento estratégico ou planos de melhoria);
- Monitoramento e controle dos processos (vindo dos processos estabelecidos para os níveis de maturidade 2 e 3);
- Objetivos gerenciais estabelecidos (ex.: objetivos de desempenho do processo);

- Plano ou requisitos do projeto;
- Necessidades de informações dos gerentes e outros *stakeholders* relevantes.

De forma semelhante ao nível de maturidade 2, no nível de maturidade 3 os *Objetivos e Necessidades de Informação* priorizadas são decompostos em *Objetivos das Métricas* que por sua vez são refinados em *Especificações das Métricas* e em *Procedimentos de Coleta, Armazenamento e Análise*. Diferente do nível de maturidade 2, no nível 3 existe um conjunto de métricas comum que devem ser armazenadas no *Repositório Organizacional de Métricas*.

Assim como as métricas; as ferramentas e os procedimentos de coleta, armazenamento e análise desenvolvidos serão comum a toda organização. Aqueles projetos que precisarem de outros objetivos (ou métricas) devem fazê-lo como forma de complementar o que está definido para a organização.

5. DIFERENÇAS ENTRE UM PROGRAMA DE MEDIÇÃO PARA OS NÍVEIS 2 E 3

Assim como as demais áreas de processo, a PA de Medição e Análise pode evoluir, sendo executada inicialmente de forma *ad-hoc*, depois através de um processo de Medição e Análise bem definido, até usar as medidas para avaliar e melhorar o próprio processo [6].

A seguir, mostraremos as principais diferenças entre um processo de Medição e Análise bem definido (nível de maturidade 2) e quando as medidas são utilizadas para avaliar e melhorar o próprio processo de Medição e Análise (nível de Maturidade 3). São apresentadas na Tabela 1 as principais diferenças na implementação das práticas específicas da PA de Medição e Análise.

Tabela 1 - Diferenças entre um programa de medição e análise para os níveis 2 e 3 – práticas específicas

Prática	Nível de Maturidade 2	Nível de Maturidade 3
SP 1.1 - Estabelecer os objetivos das métricas	<ul style="list-style-type: none"> Os objetivos estabelecidos têm como foco inicial o projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> Os objetivos estabelecidos têm como foco os objetivos e necessidades de informações de toda a organização.
SP 1.3 - Especificar procedimentos de coleta e armazenamento de dados SP 1.4 – Especificar procedimentos de análise	<ul style="list-style-type: none"> Os procedimentos são especificados para o projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> Os procedimentos são especificados para a organização podendo ser adaptado para cada projeto.
SP 2.3. - Armazenar dados das métricas	<ul style="list-style-type: none"> O Repositório de Métricas é estabelecido. Pode ser estabelecido um Repositório de Métricas para cada projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> O Repositório de Métricas é agora chamado de Repositório Organizacional de Métricas. Ele é criado e mantido a nível organizacional e contém um conjunto de métricas comuns aos projetos.
SP 2.4. - Comunicar os resultados	<ul style="list-style-type: none"> Os dados e resultados armazenados são utilizados pelo projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> Os dados e resultados armazenados são compartilhados entre os projetos da organização.

São apresentadas as principais diferenças na implementação das práticas genéricas da PA de Medição e Análise na Tabela 2.

Tabela 2 - Diferenças entre um programa de medição e análise para os níveis 2 e 3 - práticas genéricas

Prática	Nível de Maturidade 2	Nível de Maturidade 3
GP 2.2 - Planejar o Processo	<ul style="list-style-type: none"> É necessário que cada projeto possua o planejamento das atividades de Medição e Análise 	<ul style="list-style-type: none"> O planejamento das atividades de Medição e Análise é feito a nível organizacional.
GP 3.1 - Estabelecer um Processo Definido	<ul style="list-style-type: none"> Não se aplica (prática do nível 3) 	<ul style="list-style-type: none"> É definido um processo padrão de Medição e Análise. Cada projeto define o processo a partir do processo padrão.
GP 3.2 - Coletar informações de melhoria	<ul style="list-style-type: none"> Não se aplica (prática do nível 3) 	<ul style="list-style-type: none"> São armazenadas medições que auxiliarão na melhoria dos ativos de processos organizacionais. Estas medições devem estar armazenadas no <i>Repositório Organizacional de Métricas</i>

6. FERRAMENTAS

O principal artefato de um programa de Medição e Análise é o *Repositório de Métricas* que deve conter os dados e os resultados das atividades de medição e análise. Nesta seção, iremos apresentar a ferramenta MC2 [8], que foi adaptada para a implantação de um programa de medição, servindo como *Repositório de Métricas* (em nível de projeto) e *Repositório Organizacional de Métricas* (em nível organizacional) em uma instituição de P&D no Brasil.

A ferramenta auxiliou na implantação do programa de medição para os níveis 2 e 3 de maturidade. Nela são armazenados os indicadores e resultados das análises que são relevantes para a formação da base histórica. Inicialmente, a organização começou os trabalhos de implantação do MC2 para dar suporte ao processo de Treinamento Organizacional e identificou a possibilidade de configurar a ferramenta para armazenar o *Repositório Organizacional de Métricas*. As principais características que motivaram na utilização da ferramenta foram:

- Facilidade de configuração dos indicadores;
- Possibilidade de armazenamento dos indicadores do projeto em conjunto com os dados do projeto (lições aprendidas, ferramentas utilizadas, tamanho da equipe, tipo de contrato, etc.);
- Possibilidade de apresentação dos indicadores em conjunto com as análises e gráficos do indicador;
- Possibilidade de criar *templates* utilizadas na ferramenta para a configuração dos indicadores.
- Existência de recursos que permitem a pesquisa na base histórica por palavras chaves.

6.1. A Ferramenta MC2

A ferramenta MC2 foi desenvolvida para ambiente internet, intranet e software. Essa ferramenta contempla a metodologia de implementação de ambientes de colaboração e conhecimento, com o intuito de que os colaboradores da empresa troquem e registrem conhecimentos e experiências [8], servindo como repositório de informações.

Devido às suas características a ferramenta MC2 consegue desempenhar a função de Repositório dos Ativos do Processo Organizacional, o Repositório de Métricas de cada projeto e o Repositório Organizacional de Métricas. O Repositório dos Ativos do Processo Organizacional pode abrigar, por exemplo, o conjunto dos processos padrões da organização, as descrições dos ciclos de vida, as diretrizes e critérios de adaptação do conjunto de processos padrões da organização.

Um dos recursos da ferramenta MC2 é o “Acervo”, que é definido como um conjunto de títulos em suporte físico e eletrônico organizados em bibliotecas. A partir do Acervo pode-se:

- Definir múltiplas bibliotecas, capazes de conter títulos físicos e eletrônicos, acessíveis a todas as pessoas ou a apenas uma parte dos colaboradores;
- Ler títulos em suporte eletrônico (arquivos, *e-books* e páginas web);
- Pesquisar os títulos em suporte físico (livros, jornais, CDs, etc.);
- Criar e publicar livros eletrônicos (*e-books*);
- Solicitar empréstimos;
- Registrar e pesquisar resumos e comentários.

O Acervo permite produzir *e-books* (livros eletrônicos), que combinam um editor de texto HTML com um sistema de índice de páginas em múltiplos níveis, que lhe possibilita a utilização em uma grande diversidade de aplicações (ex.: um manual de referência, a documentação de um projeto, a descrição de um processo, um banco de imagens, uma lista de *links* sobre um tema, etc).

Outro recurso muito utilizado são as “expressões-chave” que é uma lista dos termos de classificação de conteúdos. As “expressões-chave” são palavras ou frases previamente cadastradas no sistema com o propósito de serem posteriormente

associadas pelos usuários aos conteúdos de informação e conhecimento por eles registrados, facilitando assim sua pesquisa posterior.

6.2. Repositório de Métricas do Nível 2 de Maturidade

A configuração do Repositório de Métricas pode ser feita em 3 passos: (i) *Criar Biblioteca*; (ii) *Cadastrar Projetos*; (iii) *Cadastrar Indicadores*. A seguir, mostraremos um exemplo da configuração da ferramenta para criação do Repositório de Métricas, seguindo os passos supracitados.

- *Criar Biblioteca*: Inicialmente, é criada uma Biblioteca denominada “Base Histórica de Projetos”, conforme Figura 2.

Lista de Bibliotecas

| Menu Acervo |

Bibliotecas Ativas

Marque na coluna "Favorita" as bibliotecas cujos títulos deseja ver listados na abertura deste módulo e no seu Boletim de Novas Contribuições

| Mostrar Bibliotecas Desativadas |

Favorita	Biblioteca	Qtd de Títulos	Último Título
<input checked="" type="checkbox"/>	Base Histórica de Projetos	17	11-fev-2006
<input checked="" type="checkbox"/>	Geral	0	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Implantação MC2	4	5-set-2005
<input checked="" type="checkbox"/>	Livros	26	1-mar-2006

Confirmar Cancelar

Figura 2 - Menu de Bibliotecas Ativas

- *Cadastrar Projetos*: Cada projeto desenvolvido na organização é um título (*e-book*) desta biblioteca, conforme podemos ver na Figura 3. É importante que sejam documentadas as características do projeto, tais como: objetivos, nome do gerente, tecnologias e ferramentas utilizadas, porte do projeto (pequeno, médio e grande), tamanho da equipe, etc. As informações relevantes na consulta de projetos similares devem ser cadastradas como “expressões-chave”. Desta forma, as experiências obtidas nos projetos podem servir de parâmetros para o planejamento de projetos semelhantes. O ideal é que o projeto seja cadastrado logo no seu início, e que suas informações sejam atualizadas periodicamente.
- *Cadastrar os Indicadores*: Cada projeto pode ter seu próprio conjunto de indicadores. O ideal é que os indicadores do projeto sejam lançados na base histórica logo após o término do projeto. As Especificações dos Indicadores foram construídas a partir da adaptação da *template* de indicador apresentada em Goethert [7]. São apresentados um exemplo de especificação de indicador (Tabela 3) e as medidas coletadas para esta especificação (na Figura 4). Como podemos observar, além dos dados é interessante que o indicador contenha também os resultados das atividades de análise.

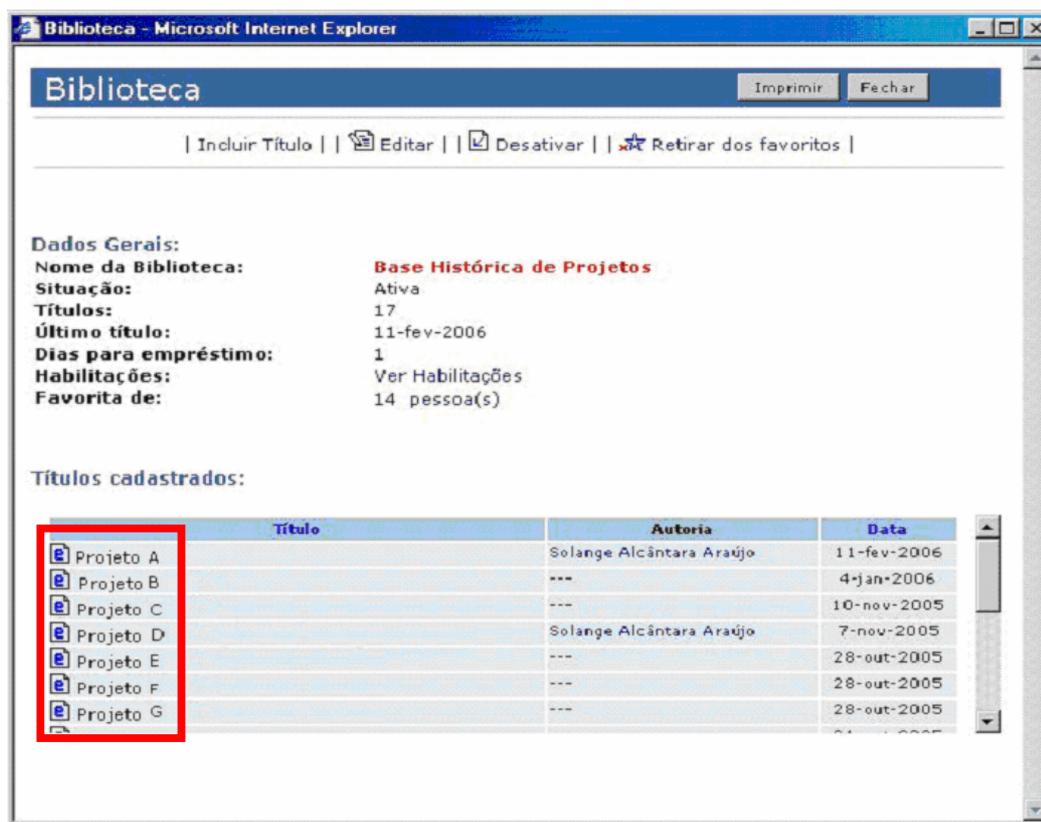


Figura 3 – Projetos Cadastrados

Tabela 3 – Especificação do Indicador Produtividade

Dados Gerais	
Identificador	Produtividade
Necessidade Originou da Métrica	Avaliar o planejamento Obter dados históricos
Nome do Indicador	Produtividade em processos de engenharia de software
Descrição	Mede o esforço em relação ao tamanho para construção dos artefatos pertencentes a um projeto.
Fórmula de Cálculo	Produtividade = Esforço/ Tamanho Onde: Tamanho – tamanho do produto em TUCP (Pontos de Caso de Uso Técnicos) [9] (ver métrica <i>Tamanho</i>) Esforço – esforço dependido até o momento (ver métrica <i>Esforço</i>)
Unidade de Medida	h.h/TUCP (Homens horas por TUCP)
Compõe o Repositório Organizacional de Métricas?	Sim. Será lançado no Repositório Organizacional de Métricas ao final do projeto

Informações para a Coleta e Armazenamento dos Dados	
Fonte(s) de dados	Ferramenta de Controle de Projeto
Procedimento de coleta e armazenamento	Como coletar: A métrica é gerada a partir das métricas bases que a compõe Onde Armazenar: as medidas ficam armazenadas na Ferramenta de Controle Organizacional
Responsável	Coordenador do Projeto
Periodicidade	Mensal (janeiro-dezembro)
Informações para a Análise de Dados	
Parâmetros	Produtividade planejada para o projeto
Procedimento	Análise: comparar a produtividade realizada com a produtividade planejada. Ações corretivas: caso a produtividade realizada seja menor que a produtividade planejada deve-se ajustar a produtividade planejada para uma iteração, fase ou produto posterior.
Periodicidade	Logo após a coleta
Responsável	Coordenador do Projeto
Relatório Gerado	Relatório de Desempenho do Projeto (contendo gráfico em colunas da produtividade planejadas x realizadas)
Informações para a Divulgação	
Procedimento	Apresentação do Relatório de Desempenho do Projeto nas reuniões de RAT (Reunião de Acompanhamento Técnico), RAG (Reunião de Acompanhamento Gerencial) e RAS (Reunião de Acompanhamento pela Superintendência) para avaliação pelos <i>stakeholders</i> relevantes.
Periodicidade	Mensal (1ª RAT, RAG e RAS após a coleta).
Responsável pela Divulgação	Coordenador do Projeto na RAT e RAG. Gerente do Projeto na RAS
Stakeholders Relevantes	Equipe do Projeto na RAT, gerente do projeto na RAG e superintendente na RAS.

6.3. Repositório de Métricas do Nível 3 de Maturidade

A evolução do *Repositório de Métricas* para *Repositório Organizacional de Métricas* pode ser feita em 2 passos: (i) *Definição de um Conjunto de Métricas de Projetos* (ii) *Definição de um Conjunto de Métricas Organizacional*.

Como no nível de maturidade 3 precisamos ter métricas comuns do conjunto de processos padrão da organização, separamos estas métricas em dois grupos: métricas de projeto e métricas de processos que permeiam vários projetos, que chamaremos processos organizacionais. A seguir, mostraremos um exemplo da configuração da ferramenta para criação do Repositório Organizacional de Métricas, seguindo os passos supracitados.

- *Definição de um Conjunto de Métricas de Projeto:* é definido um conjunto de métricas comuns aos projetos. Em cada projeto é configurado no mínimo este conjunto de métricas.

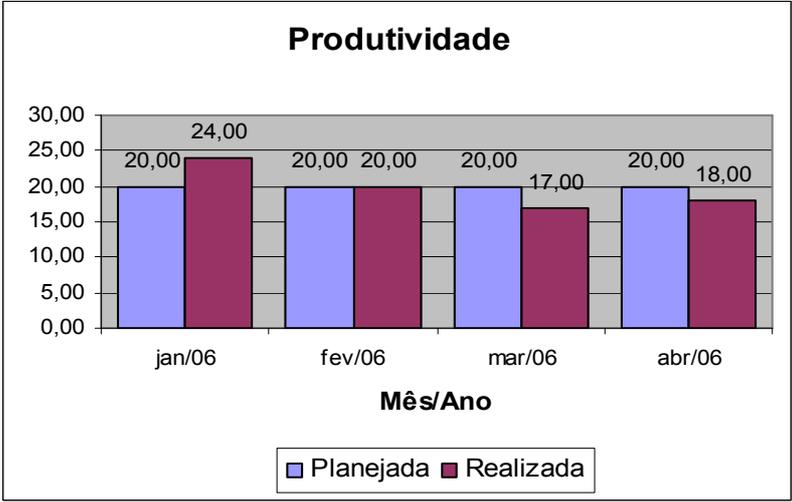
	Indicador – Produtividade																				
Período da coleta	05/2006																				
Valor(es) Coletado(s)	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Mês/Ano</th> <th colspan="2">Produtividade</th> </tr> <tr> <th>Planejada</th> <th>Realizada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>jan/06</td> <td>20,00</td> <td>24,00</td> </tr> <tr> <td>fev/06</td> <td>20,00</td> <td>20,00</td> </tr> <tr> <td>mar/06</td> <td>20,00</td> <td>17,00</td> </tr> <tr> <td>abr/06</td> <td>20,00</td> <td>18,00</td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td>20,00</td> <td>19,75</td> </tr> </tbody> </table>	Mês/Ano	Produtividade		Planejada	Realizada	jan/06	20,00	24,00	fev/06	20,00	20,00	mar/06	20,00	17,00	abr/06	20,00	18,00	Média	20,00	19,75
Mês/Ano	Produtividade																				
	Planejada	Realizada																			
jan/06	20,00	24,00																			
fev/06	20,00	20,00																			
mar/06	20,00	17,00																			
abr/06	20,00	18,00																			
Média	20,00	19,75																			
Indicador	 <p style="text-align: center;">Produtividade</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Mês/Ano</th> <th>Planejada</th> <th>Realizada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>jan/06</td> <td>20,00</td> <td>24,00</td> </tr> <tr> <td>fev/06</td> <td>20,00</td> <td>20,00</td> </tr> <tr> <td>mar/06</td> <td>20,00</td> <td>17,00</td> </tr> <tr> <td>abr/06</td> <td>20,00</td> <td>18,00</td> </tr> </tbody> </table>	Mês/Ano	Planejada	Realizada	jan/06	20,00	24,00	fev/06	20,00	20,00	mar/06	20,00	17,00	abr/06	20,00	18,00					
Mês/Ano	Planejada	Realizada																			
jan/06	20,00	24,00																			
fev/06	20,00	20,00																			
mar/06	20,00	17,00																			
abr/06	20,00	18,00																			
Dados complementares para Análise	Produtividade = Esforço (homens horas) / Tamanho (TUCP)																				
Resultado da Análise	A produtividade média do projeto está dentro dos valores esperados. A baixa produtividade no mês de janeiro foi devido à instabilidade dos requisitos do projeto.																				

Figura 3 - Dados Coletados do Indicador de Projeto - Produtividade

- *Definição de um Conjunto de Métricas Organizacional:* é definido um conjunto de métricas para os processos organizacionais. Este conjunto de métricas pode conter métricas dos projetos de forma sumarizada (ex.: produtividade média dos projetos, conforme apresentado na Figura 5), ou métricas que são relevantes em nível organizacional (ex.: esforço planejado x realizado do grupo de medição e análise). Deve-se criar uma nova biblioteca para conter este conjunto de métricas.

	Indicador - Produtividade Média dos Projetos																		
Data da coleta	12/2005																		
Valor(es) Coletado(s)	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Projeto</th> <th>Produtividade</th> <th>Porte do Projeto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Projeto A</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">Médio</td> </tr> <tr> <td>Projeto B</td> <td style="text-align: center;">26</td> <td style="text-align: center;">Pequeno</td> </tr> <tr> <td>Projeto C</td> <td style="text-align: center;">28</td> <td style="text-align: center;">Pequeno</td> </tr> <tr> <td>Projeto D</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">Grande</td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td style="text-align: center;">24,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Projeto	Produtividade	Porte do Projeto	Projeto A	24	Médio	Projeto B	26	Pequeno	Projeto C	28	Pequeno	Projeto D	20	Grande	Média	24,5	
Projeto	Produtividade	Porte do Projeto																	
Projeto A	24	Médio																	
Projeto B	26	Pequeno																	
Projeto C	28	Pequeno																	
Projeto D	20	Grande																	
Média	24,5																		
Indicador	<p>Produtividade dos Projeto</p> <p>Produtividade Média do Porte</p> <p>Porte do Projeto</p> <p>Pequeno Médio Grande</p>																		
Dados complementares	Meta: Produtividade média dos projetos > 20 h.h/TUCP.																		
Resultado da Análise	A produtividade dos projetos é inversamente proporcional ao porte do projeto. Foi constatado a influencia dos seguintes fatores na produtividade: número de membros da equipe do projeto, duração e tamanho do projeto, estabilidade dos requisitos e experiência dos desenvolvedores.																		

Figura 4 - Dados Coletados do Indicador Organizacional - Produtividade Média dos Projetos

Este conjunto de métricas comuns auxiliará nas atividades de planejamento, estimativas, monitoramento, controle e determinação das melhorias a serem executadas nos processos organizacionais.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de se esperar que, com o amadurecimento das organizações que desenvolvem software, as métricas tendem a ganhar importância cada vez maior. Perceber a relevância de um Repositório de Métricas robusto requer experiência nas atividades de definição e implantação do mesmo.

Este trabalho apresentou a implantação de um Repositório de Métricas que envolveram os níveis 2 e 3 de maturidade do CMMI, através da utilização da ferramenta MC2, adaptada neste trabalho para esta finalidade. Para isto, a ferramenta foi configurada como *Repositório de Métricas de Projeto* (nível 2), e *Repositório Organizacional de Métricas* (nível 3). A implantação do Repositório de Métricas na organização estudada trouxe os seguintes benefícios:

- No nível dos projetos:

- Formação da base histórica do projeto;
- Facilidade no controle de acesso das medidas;
- No nível organizacional:
 - A formação de uma base histórica organizacional;
 - A padronização dos procedimentos de coleta, armazenamento, análise e divulgação;
 - A melhoria na interpretação dos dados coletados;
 - Facilidade no controle de acesso das medidas;
 - A divulgação dos dados coletados aos stakeholders relevantes;
 - Integridade e acurácia das medidas que compõem a base histórica;
 - A possibilidade de comparação dos dados coletados em diferentes projetos.

As principais dificuldades encontradas foram: a definição de métricas comuns uma vez que a organização tinha vários projetos com características e necessidades diferentes e a obtenção de dados de projetos antigos para compor a base histórica organizacional.

Referências Bibliográficas

- [1] Secrel, Consultoria e Sistemas LTDA (2006). All rights reserved, <http://www.mc2.com.br>.
- [2] Kulpa, Margaret K. and Johnson, Kent A. (2003) “Interpreting the CMMI: a process improvement approach”, Auerbach.
- [3] Brown, Maureen; Goldenson, Dennis (2004) “Measurement and Analysis: What Can and Does Go Wrong?” Journal Title: IEEE International Software Metrics Symposium.
- [4] Marinho, Fabiana G.; Monteiro, Tatiana C.; Araújo, Solange A.; Sampaio, Márcia G.; Pires, Carlo Giovano S. (2006) “Evoluindo do SW-CMM nível 2 para o CMMI-SW nível 3: a experiência do Instituto Atlântico”, V Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software – SBQS.
- [5] CMMI Product Team. (2002) “Capability Maturity Model Integration, version 1.1. CMMI for Software Engineering (CMMI-SW/IPPD, v1.1) Staged Representation”, Software Engineering Institute.
- [6] Goldenson, Dennis R.; Jarzombek, J., and Rout, Terry (2003) “Measurement and Analysis in Capability Maturity Model Integration Models and Software Process Improvement”, CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering.
- [7] Goethert, Wolfhart; Sivi Jeannine (2004) “Applications of the Indicator Template for Measurement and Analysis” (CMU/SEI-2004-TN-024), Software Engineering Institute
- [8] Thomasi, Adriana (2006), “Atlântico e Secrel investem em software de gestão no CE”, Gazeta Mercantil.
- [9] Monteiro, Tatiana C. (2005), “Pontos de Caso de Uso Técnico (TUCP): Uma Extensão da UCP”, Dissertação de Mestrado, UNIFOR/ MIA.