



ProMePE: Processo Simplificado de Medição para Micro e Pequenas Empresas

Tarciane de Castro Andrade, Jerffeson Teixeira de Souza
Grupo de Padrões de Software da UECE (GPS.UECE)
Universidade Estadual do Ceará
tarciane@uece.br, jeff@larces.uece.br

Resumo

Na fase de planejamento do projeto, o gerente de projeto é encarregado de uma das atividades de maior responsabilidade que é a de realizar estimativas e coletar medidas de software como forma de controlar o processo de desenvolvimento, além de auxiliar nas tomadas de decisões organizacionais. No contexto das Micro e Pequenas Empresas (MPEs), diversas restrições típicas de empresas desse porte tornam o processo de estimativa e medição ainda mais complexo. Nesse sentido, esse artigo propõe um processo de medição simplificado e baseado em boas práticas de medição documentadas anteriormente como padrões de processo e o modelo de processo PSM para auxiliar as MPEs em todas as etapas relativas a esse importante processo.

1. Introdução

Atualmente, as empresas têm buscado cada vez mais oferecer ao mercado produtos de software de qualidade. De acordo com Pádua [23], a existência de processos definidos na organização eleva a sua maturidade, visto que detalha todos os seus aspectos importantes: o que é feito (produto), quando (passos), por quem (papéis), as coisas que usa (insumos) e as que produz (resultados). Com este objetivo, diversos modelos e normas para a definição e melhoria de processos de software têm sido desenvolvidos [14][17][31]. Porém, estes modelos geralmente são aplicados em empresas de médio a grande porte, pois significam altos custos de implementação, que em geral, não podem ser despendidos por micro ou pequenas empresas.

No âmbito nacional, as Micro e Pequenas Empresas (MPEs) de software são a maioria. Segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia [19], as micro e pequenas empresas são caracterizadas por possuírem até 10 e 50 empregados, respectivamente e, em geral, apresentam uma grande carência na utilização de mecanismos e técnicas para se tornarem mais produtivas e competitivas no mercado [29]. No Brasil, têm-se percebido um

crescimento desta categoria de empresas no mercado, porém, a sua evolução pode ser afetada pela falta de utilização de processos de software que possibilitem o estabelecimento, a padronização e a avaliação das atividades de um projeto de software.

Com a implantação de um programa de melhoria de processos, a organização precisa quantificar sua realidade para elaborar uma avaliação mais objetiva sobre sua evolução. Desta forma, as medições possuem um papel fundamental, pois é através delas que a organização percebe o aumento ou diminuição da qualidade do software produzido.

O presente artigo possui o objetivo de descrever um processo simplificado de medição para MPEs, chamado de ProMePE, com o intuito de ajudar na busca da melhoria contínua. O artigo considera processo de estimar como uma forma de medir.

O público-alvo deste artigo são os integrantes de equipes (gerentes de projetos, gestores da qualidade, analistas, desenvolvedores, testadores, etc) das MPEs que desejam utilizar os avanços da engenharia de software de forma simplificada para aperfeiçoar o desenvolvimento de software, que, conseqüentemente, irá proporcionar crescimento e visibilidade à organização.

Esse artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 contém os benefícios e a necessidade de realizar medições, em especial, métricas primitivas como as estimativas e o modelo de processo PSM [9] utilizado como base, na seção 3 estão descritos os padrões de processos utilizados para compor o processo simplificado de medição que está detalhado na seção 4 e finalmente a seção 5 descreve as conclusões com a análise do processo em questão e os trabalhos futuros.

2. Medição e Estimativas

Para alcançar níveis cada vez mais altos de qualidade, torna-se necessário melhorar o ciclo de desenvolvimento do software e, para tornar isto possível, dados quantitativos que descrevam a realidade do processo precisam ser obtidos e devidamente analisados. A

medição de software auxilia no monitoramento do processo de desenvolvimento de software, proporcionando sua avaliação contínua e possibilitando ajustes caso seja identificado algum desvio em função das tendências detectadas [27].

É nesse cenário que a realização das estimativas de software está inserida como um primeiro passo no processo de medição e garantia da qualidade do processo e do produto. Para Andrade et al. [2], métricas são metodologias de mensuração cujos principais objetivos, na área de análise de sistemas, são de estimar o tamanho de um software e auxiliar, como indicador, o gerenciamento dos projetos de desenvolvimento de sistemas. Todo projeto deve coletar um conjunto básico de métricas. Este conjunto básico é chamado de métricas primitivas e inclui as estimativas. Cada empresa deve decidir quais métricas primitivas irá coletar. A estimativa de tamanho é uma das métricas primitivas mais utilizadas, pois o tamanho do software tem impacto direto no cálculo de outras métricas.

A estimativa de software é considerada uma das primeiras atividades da fase de planejamento do projeto e é parte essencial da melhoria do processo de software. Estimativas eficientes permitem a verificação da viabilidade do projeto, a elaboração de propostas técnicas e comerciais, a confecção de planos e cronogramas detalhados, o acompanhamento efetivo do projeto [21], controle da produtividade da equipe, do custo, do prazo e do esforço estimado para o desenvolvimento do projeto, alocação adequada da equipe, definição clara das responsabilidades, indicação de performance, avaliação em relação às novas tecnologias, melhoria na precisão das estimativas, entre outros. A partir dos dados estimados é possível controlar o realizado, comparar e manter as medições em uma base histórica e servir de insumo em futuros projetos.

Logo no início do projeto, o gerente de projeto confronta-se com um dilema: produzir estimativas quantitativas, como mensurar custo, tempo e esforço de desenvolvimento do projeto mais próximo à realidade. Para isso, ele deve conhecer a capacidade de sua equipe e os recursos com os quais pode contar para executar as atividades. Desta forma, adequando-se ao custo disponível e à qualidade desejada, o gerente poderá estabelecer prioridades para a realização dessas atividades.

Ao elaborar uma estimativa para o desenvolvimento de um projeto de software é desejável que haja um conhecimento sobre técnicas de estimativas, uma visão global do escopo do projeto a ser gerenciado e um histórico de estimativas de outros projetos semelhantes o que capacita o gerente a quantificar, administrar e planejar mais efetivamente o projeto a ser produzido. Planejar o projeto baseando-se apenas no sentimento ou em experiências anteriores gera, na maioria das vezes, estouro de prazos e elevado custo de desenvolvimento.

Existem atualmente inúmeras técnicas para estimativas de software [4][5][7][13][16][34], todas elas na busca constante de realizar estimativas mais próximas do custo real do software.

O *Practical Software Measurement* – PSM [9] é um modelo de processo objetivo para analisar os riscos e custos de um projeto sob o ponto de vista da gerência de projetos e assim possibilita um modelo para estruturação da atividade de mensuração no projeto de software. O PSM é conhecido mundialmente e serviu de base para construção da área de processo Medição e Análise do CMMI [31] e do processo de Medição do MPS.BR [32]. Basicamente o PSM procura resolver dois problemas: como especificar formalmente as medidas a serem utilizadas na organização, chamado de Modelo de Medição de Informação (*Measurement Information Model*) e como conduzir o processo de medição, chamado de Modelo de Processo de Medição (*Measurement Process Model*). Ambos os modelos trabalham juntos para definir um programa de medição para a organização. Aqui foi utilizado apenas o Modelo de Processo de Medição do PSM para servir como modelo de boas práticas na construção do Processo de Medição de Software. As medições, que poderiam ser especificadas pelo Modelo de Medição de Informação, já foram definidas a partir dos padrões apresentados anteriormente, descritos da seção 3.

As empresas de software de uma forma geral buscam estimativas que retratem a eficiência do desenvolvimento e minimizem os fracassos do projeto. As grandes empresas (empresas acima de 100 empregados, [19]), em particular, têm facilidade na implantação de técnicas que oferecem maior precisão, em virtude, principalmente, da disponibilidade de recursos humanos, financeiros e possibilidade de investimento em tais técnicas. Para essas empresas, o foco principal é minimizar a margem de erro das estimativas. As técnicas robustas e precisas necessitam de maior esforço para contabilização das medidas, onde na maioria das vezes a medição é feita por fase do projeto, para posterior contagem do todo.

O contexto das MPEs, em contrapartida, possui problemas agravantes e típicos de empresas deste porte, tais como a falta de recursos, a informalidade excessiva dos processos, imaturidade nas metodologias, crescimento por demanda, resistência à inovação e emprego de novas técnicas, entre outros. Como consequência, as MPEs, em sua maioria, conseguem apenas se engajar em projetos de pequeno e médio porte.

Segundo ainda o MCT [19], as MPEs enfrentam mais um problema: carência na utilização de métricas consideradas primitivas. Diante destas dificuldades, as MPEs necessitam realizar estimativas de software de forma rápida e simples e que reproduzam significativamente a coleta de métricas, como os valores totais de tamanho, esforço, prazo e custo do desenvolvimento do software [35].

Nesse contexto, surge a oportunidade e a necessidade de criação de um processo de medição de simplificado para as MPEs, o PSMSE.

3. Linguagem de Padrões de Estimativa

Padrões são soluções bem sucedidas para um determinado problema [1][8]. Ao documentarmos um padrão estamos garantindo que ele é largamente utilizado e é considerado uma boa solução para um problema.

Uma linguagem de padrões é uma coleção estruturada de padrões que se apoiam uns nos outros para transformar requisitos e restrições numa arquitetura [8] e é uma forma de subdividir um problema geral e sua solução complexa em problemas menores relacionados e suas respectivas soluções. Uma linguagem de padrões possui um contexto comum compartilhado entre todos os padrões pertencentes a ela. Os padrões podem ser usados isoladamente ou com demais padrões relacionados na linguagem, porém, cada um deles resolve seu próprio problema.

A linguagem de padrões de estimativas apresentada de forma resumida nessa seção foi originalmente proposta em [3]. Essa linguagem foi extraída das características comuns das técnicas de estimativas existentes [5][7][13][16][34] e não possui o intuito de estimar o software com a menor margem de erro possível, sendo isto deixado para as diversas técnicas de estimativa de software existentes e que primam por minimizar esta margem. A linguagem de padrões está voltada a oferecer aos gerentes de projetos das MPEs um guia padrão, simples e preciso o suficiente para o processo de obtenção e calibragem das estimativas de software, como forma de atender à realidade dessas empresas e auxiliá-los, juntamente com o cliente, nas tomadas de decisões.

A Tabela 1 é um resumo dos padrões extraídos e que compõem a linguagem software [3].

redução e adaptação dos artefatos de entrada e saída das tarefas.

Tabela 1. Resumo dos Padrões de Estimativas de Software

Nome do Padrão	Problema	Solução
Estimar Tamanho	Como estimar o tamanho do projeto?	Para cada funcionalidade classifique-a de acordo com sua complexidade: baixa, média ou alta; Dê pesos e calcule o tamanho total do projeto; Obtenha uma medida de tamanho, chamada de ETT.
Estimar Esforço	Como estimar o esforço do projeto?	Obtenha a Produtividade da Equipe (PROD); Obtenha a Estimativa do Tamanho , o tamanho do software (ETT); Estime o esforço total com a fórmula: $ESF = PROD \times ETT$.
Estimar Prazo	Como estimar o prazo total do projeto?	Obtenha os valores: Estimativa do Esforço Total (ESF); Obtenção do Valor da Jornada de Trabalho (VlrJTRAB) e Obtenção de Recursos Disponíveis (QtdRD). Estime o prazo total com a fórmula: $EPRZ = \frac{ESF}{(QtdRD \times VlrJTRAB)}$
Estimar Custo	Como estimar o valor do custo total do projeto?	Estime com a fórmula, onde ESF é a Estimativa do Esforço Total, P é a porcentagem de esforço necessário para cada papel e VlrHORA é calculado a partir da Obtenção do Valor da Hora. $CUSTO = \sum ESF \times PAPEL \times VLRHRA$

4. ProMePE - Processo de Simplificado Medição de Software

O ProMePE, como citado anteriormente, foi elaborado a partir do Modelo de Processo de Medição do PSM. A Figura 1 ilustra de forma geral o processo ProMePE com suas atividades. As atividades do ProMePE estão alinhadas com as atividades previstas pelo PSM salvo que, por este trabalho se tratar da definição de um processo de medição voltado para micro e pequenas empresas, as atividades do PSM foram customizadas para atender tal restrição de escopo. A customização do PSM para o ProMePE foi realizada através da redução e adaptação da quantidade de etapas previstas para cada tarefa, redução da quantidade de papéis responsáveis e

De forma seqüencial, o PSMSE inicia com a *Atividade Estabelecer Compromisso Organizacional* que trata do envolvimento de todos da organização na implantação do processo, além da distribuição de responsabilidades e definição dos recursos.

Após o acordo de todos da organização em relação ao processo de medição, surge *Atividade de Ajustar Medidas* onde é feito a escolha das medidas a serem coletadas de acordo com a identificação das necessidades de medidas do projeto e a integração das medidas dentro do processo. No caso deste trabalho, as medidas são provenientes dos padrões, citadas na seção 3, e são pré-definidas para todos os projetos das micro e pequenas empresas. À medida que a micro e pequena empresa for adquirindo maturidade no

processo de medição, novas medidas são adicionadas e customizadas por projeto.

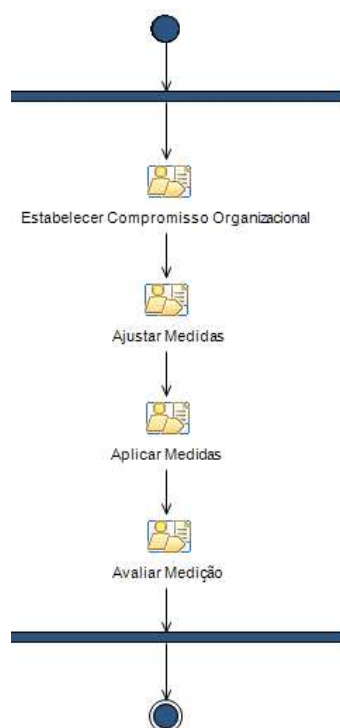


Figura 1. Diagrama de Atividade do Processo de Medição, PSMSE

Em seguida, vem a *Atividade Aplicar Medidas*. Esta atividade é responsável pela execução (coleta dos dados), análise dos dados e a transformação dos dados brutos coletados em dados úteis para apoiar a gerência dos riscos do projeto.

A última atividade pertinente ao processo de medição é a *Atividade de Avaliar Medição* que trata da identificação de áreas de melhorias dentro do processo de medição, sejam elas: a adoção de novas medidas, a apuração de indicadores ou ainda o maior detalhamento do processo.

A seguir descreveremos o detalhamento do processo de medição em termos de tarefas e papéis para cada uma das atividades do processo.

4.1 Atividade Estabelecer Compromisso Organizacional

A atividade *Estabelecer Compromisso Organizacional* é dividida em duas tarefas *Obter Compromisso da Organizacional* e *Definir Responsabilidades e Recursos*. A figura 2 ilustra o detalhe dessa atividade.

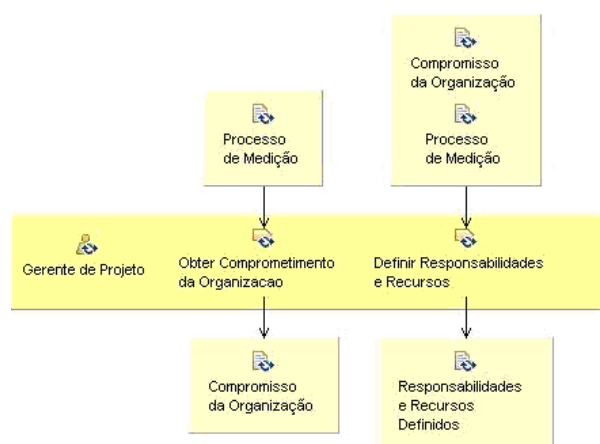


Figura 2. Detalhe da Atividade Estabelecer Compromisso Organizacional

O objetivo da primeira tarefa, *Obter Compromisso Organizacional*, é manter o apoio dos membros da organização em todos os níveis e obter o entendimento comum dos benefícios do programa de medição [9]. A implementação de um programa de medição requer grande mudança cultural uma vez que os dados coletados podem ser usados dentro de todos os níveis hierárquicos da organização e assim, algumas pessoas podem se sentir acuadas, com receio dos dados serem usados de forma imprópria para avaliar performances individuais. Cabe ao Gerente de Projeto divulgar de forma correta e incentivar o seu uso, mostrando sempre os benefícios da medição para organização e para o maior controle do projeto. É nesse momento que o Gerente obtém o comprometimento da organização, em especial da equipe do projeto, para dar andamento ao processo de medição. A seguir estão descritas as etapas para execução desta tarefa:

- Realizar reunião com a alta gerência para explicar os benefícios da implantação de um programa de medição a nível gerencial;
- Obter o compromisso da alta gerência e definir os objetivos da implantação de um programa de medição;
- Realizar palestras para alinhamento da implantação do programa de medição e divulgação dos objetivos do programa de medição e a sua importância para maior controle do andamento dos projetos.

Na segunda tarefa, *Definir Responsabilidades e Recursos*, todos os participantes devem estar cientes de seus papéis e responsabilidades para o cumprimento dos seus deveres dentro do processo de medição e o estabelecimento dos recursos para implementação do processo de medição, sejam eles recursos pessoais ou de ferramentas.

A seguir estão descritas as etapas para execução desta tarefa:

- Determinar os responsáveis pelas atividades de medição e qual papel exercerá;
- Escolher/construir as ferramentas para apoiar o processo de medição;
- Realizar treinamento com todos os envolvidos nas atividades de medição para disseminar o processo e mostrar como executar suas atividades.

O tamanho e a estrutura de cada organização determinam como as responsabilidades para o processo de medição são definidas. O número de pessoas envolvidas e alocação de tarefas variam consideravelmente de organização para organização. Dependendo do tamanho e do escopo do projeto a distribuição de responsabilidades pode mudar. Todos os responsáveis por atividades de medição dentro do processo devem receber treinamentos apropriados para a correta execução de suas atividades.

De acordo com o PSM, um programa de medição utiliza cerca de 1 a 5% do orçamento do projeto e varia de acordo com o escopo dos dados coletados e do tempo gasto para coletar e analisar os dados existentes dentro do processo de gerência de projetos. Os custos de um programa de medição incluem construir ou escolher ferramentas para apoiar, gerar, processar, analisar e reportar os dados.

4.2 Atividade Ajustar Medidas

A *Atividade Ajustar Medidas* é composta apenas pela tarefa Desenvolver Plano de Medição, conforme ilustrado na Figura 3.

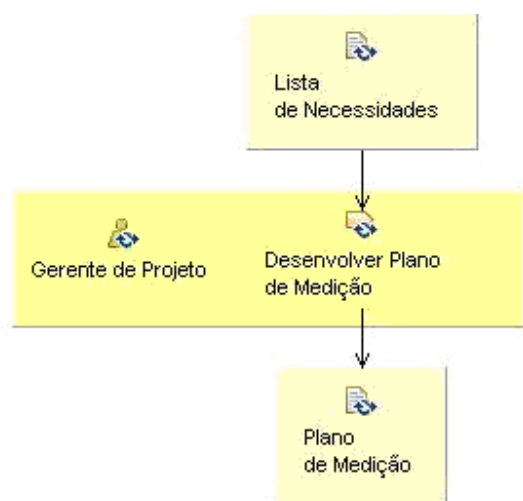


Figura 3. Detalhe da Atividade Ajustar Medidas

O objetivo da tarefa *Desenvolver Plano de Medição* é prover um método consistente para identificar as

necessidades de informação do projeto, selecionar e especificar as medidas e integrá-las com o projeto técnico e com o processo de gerência.

O Gerente de Projeto desenvolve o Plano de Medição com, entre outras informações, os objetivos da medição para progresso do projeto, o planejamento das medidas (Tabela 2) que serão coletadas (seleciona as medidas, métricas e indicadores de acordo com as necessidades do projeto) e os papéis responsáveis pela coleta e análise dos dados durante o ciclo do projeto.

Tabela 2. Mapeamento entre dados e medidas presente no Plano de Medição

Categoria dos Dados	Perguntas	Possíveis Medidas
Cronograma e Progresso	O projeto possui marcos de acompanhamento?	Datas dos Marcos
	Como está o progresso dos produtos e atividades?	Recurso Disponível (Padrão Obter Recursos Disponíveis) Recurso Usado Prazo Estimado (Padrão Estimar Prazo) Prazo Real
Recursos e Custos	O esforço individual está de acordo com o planejado?	Nível de Experiência (Padrão Estimar Tamanho) Esforço de Desenvolvimento (Padrão Estimar Esforço)
	O projeto está dentro do orçamento previsto?	Orçamento Estimado (Padrão Estimar Custo) Custo
Tamanho do Produto e Estabilidade	Qual o tamanho do projeto em relação aos seus requisitos?	Tamanho de Casos de Uso Estimado (Padrão Estimar Tamanho) Tamanho Real (Mudança de Requisitos)
Qualidade do Produto	O produto é bom o suficiente para ser entregue ao usuário? Os problemas identificados são resolvidos?	Quantidade de Defeitos Tempo de Correção dos Defeitos Tempo de Resposta

O Gerente de Projeto define e planeja as medições tendo como base uma Tabela de Medição Auxiliar, Tabela 2. A Tabela 2 possui o mapeamento entre as informações necessárias (dados), objetivos gerais da medição e as possíveis medições, que entre outras que podem ser utilizadas, estão os padrões catalogados anteriormente. Esta tabela auxilia os gerentes a especializá-la de acordo com cada projeto. As etapas para execução da tarefa são:

- Identificar e priorizar as necessidades de informações para auxiliar a organização na definição das medidas;
- Selecionar e especificar as medidas baseadas nas necessidades de informação do projeto.

Para o escopo deste trabalho de micro e pequenas empresas o Plano de Medição será padrão para todos os projetos, a partir do momento que a empresa for adquirindo maturidade, os planos de medição serão customizados por projeto.

4.3 Atividade Aplicar Medidas

A Atividade *Aplicar Medidas* é composta por duas tarefas: *Executar Medição* e *Analisar Medição*, conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5.



Figura 4. Detalhe da Atividade Aplicar Medidas: Tarefa Executar Medição

A tarefa *Executar Medição* tem por finalidade a integração e execução dos procedimentos de coleta de dados e é pré-requisito para a tarefa seguinte *Analisar Medição*, Figura 5. A tarefa *Executar Medição* envolve a coleta de dados de diversas fontes identificadas no plano de medição e armazena os dados em local acessível para posterior análise. Com as medidas, métricas e indicadores

definidos no Plano de Medição, o Gerente distribui as atividades de preparar o ambiente de medição para a equipe do projeto e define quando e onde as medidas devem ser armazenadas. A equipe coleta os dados solicitados no Plano de Medição, Tarefa *Executar Medição*, e armazena em local apropriado. Todos que trabalham no projeto sejam desenvolvedores, analistas de sistemas, projetistas ou testadores, deve reportar com frequência pré-determinada as medidas sua responsabilidade.

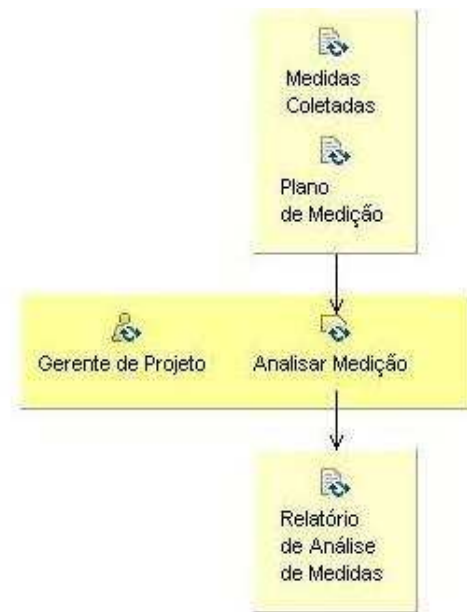


Figura 5. Detalhe da Atividade Aplicar Medidas: Tarefa Analisar Medição

Os três principais objetivos dessa tarefa são:

- Tornar os dados visíveis para serem capturados de forma correta;
- Assegurar a qualidade dos dados;
- Armazenar e gerenciar a análise dos dados.

Na tarefa seguinte, *Analisar Medição*, as medidas são analisadas para prover retorno efetivo para apoiar as decisões gerenciais. Informações de desempenho do projeto em relação a riscos e custo são consideradas pelo Gerente de Projeto nas tomadas de decisões e com isso, novos problemas podem ser identificados no decorrer do projeto possibilitando sua prevenção e resolução o quanto antes. Em marcos de coleta e análise das medições, o Gerente de Projeto analisa as medições, Tarefa *Analisar Medições*, para ajustar os valores dos indicadores e toma as decisões para o progresso do projeto.

A seguir as etapas da tarefa:

- Executar os procedimentos de análise dos dados;
- Gerar a informação que apresentará os resultados da análise;
- Transformar as medidas em indicadores que serão utilizados na análise;
- Comunicar as informações da análise para os principais interessados.

A Figura 6 mostra os três tipos de análise tipicamente utilizados para apoiar decisões de gestão de projetos. Cada tipo de análise conta com uma única técnica de medição, tem os seus próprios fatores de produção e produz diversos tipos de resultados. De acordo com a figura, o foco da análise muda ao longo do projeto e para a maioria dos projetos, todos os três tipos normalmente devem ser abordados.

No início do projeto de construção do software, o foco está na *estimativa* para apoiar o planejamento do projeto. A estimativa estabelece valores para o tamanho do projeto, o esforço, o prazo entre outros, que, para o PSMSE, foram definidos como padrões de estimativas. Quando o planejamento do projeto se aproxima da conclusão, o foco muda para a *análise de viabilidade*. Este tipo de análise determina se o projeto e as metas são realistas e realizáveis. A *análise de viabilidade* utiliza dados históricos, experiências e verificações de consistência para avaliar se o projeto é factível de ser realizado. Os riscos identificados durante esta etapa devem ser incorporados ao projeto.

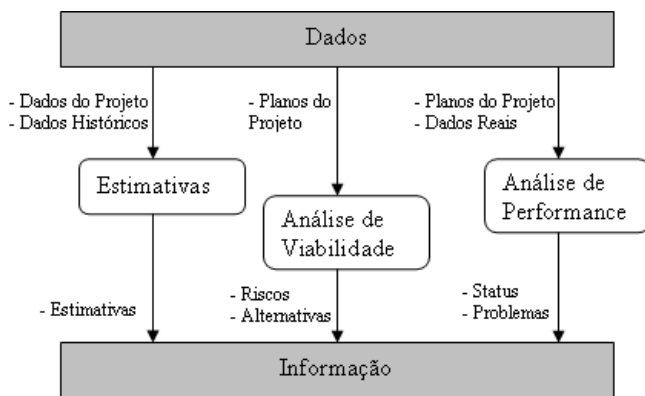


Figura 6. Tipos de análise para apoiar decisões [9]

Depois que o projeto começou, a *análise de performance ou desempenho* monitora o status do projeto. Aqui nesse momento, são coletados os dados reais e é obtido o desempenho real do projeto. A análise de desempenho é projetada para identificar riscos, problemas e ações corretivas e deve ser conduzida em durante todo o ciclo de vida do projeto. No decorrer do

projeto, as medidas coletadas devem ser comparadas com as estimativas realizadas para auxiliar o gerente nas tomadas de decisões e assim, minimizar e mitigar os riscos.

4.2 Atividade Avaliar Medição

A atividade Avaliar Medição é composta apenas pela Tarefa Avaliar Medição conforme Figura 7.

A tarefa de *Avaliar Medição* tem por objetivo avaliar as medidas, indicadores e resultados das análises. A avaliação deve levar em consideração a confiabilidade dos dados analisados, a necessidade de retirada ou de acréscimo de medidas e se o propósito da realização da medição foi atingido. Esta tarefa tem um papel importante, pois ao final do projeto o Gerente avalia a efetividade do Plano de Medição, ou seja, o quão eficiente foi o planejamento das medições e os benefícios ou malefícios (excesso de burocracia, dados não efetivos e análise errônea dos dados) trazidos ao projeto. O Gerente documenta também as lições aprendidas, identifica e implementa as melhorias ao processo de medição. A seguir estão descritas as etapas para execução da tarefa:

- Determinar a eficácia dos produtos medidos;
- Avaliar o processo de medição em relação a performance, concordância e maturidade;
- Atualizar a base de medições com as lições aprendidas;
- Identificar e implementar áreas de melhoria;

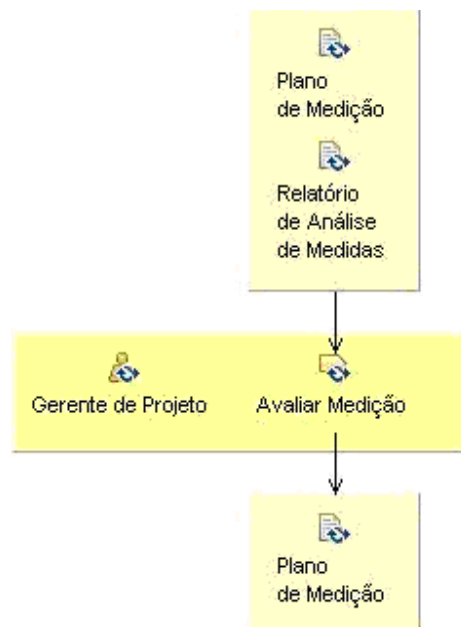


Figura 7. Detalhe da Atividade Avaliar Medição

As medidas produzidas no início do projeto (estimativas) e os dados coletados durante a execução do projeto devem ser analisados e guardados em base histórica para servir de insumo nos projetos subsequentes. Juntamente com os dados, devem ser guardadas informações sobre o projeto tais como: tamanho (classificado em pequeno, médio ou grande de acordo com o porte e perfil da empresa), grau de criticidade, porcentagem de mudança de requisitos (inicial/final) e dificuldades encontradas, por exemplo.

5. Conclusão, Análise e Trabalhos Futuros

A comunidade de software vem, nos últimos anos, tentando introduzir nas MPEs a melhoria do processo de software de forma a torná-las mais produtivas e competitivas no mercado e um dos passos importantes para essa melhoria contínua é a medição. Medir o software significa além de obter informações quantitativas, analisá-las e tomar as iniciativas apropriadas para corrigir possíveis desvios durante a execução do projeto, significa também obter dados históricos dos projetos para auxiliar na tomada de decisão futura e na constante melhoria do processo de desenvolvimento.

Existem atualmente algumas técnicas de estimar software, algumas simples demais, baseadas na experiência do gerente ou da equipe e outras mais robustas, baseadas de forma mais objetiva na quantidade e qualidade dos requisitos, porém dependem um custo de aprendizado e de aplicação. Os padrões documentados [3] trazem uma forma padronizada de estimar software orientado a caso de uso e independente de plataforma de desenvolvimento.

A partir dos padrões foi construído o processo simplificado de medição de software para as MPEs, o ProMePE, descrito neste artigo, que fornece pontos essenciais para o início do processo de medição nesse nicho de mercado. A estimativa é o primeiro passo para o controle quantitativo do que está sendo produzido e do custo real do projeto para a empresa. Ao estimar no início do projeto e acompanhar o andamento das estimativas no decorrer da execução do projeto, o gerente poderá minimizar os riscos de insucesso do projeto e tomar as medidas necessárias para mitigar possíveis riscos antes que se tornem críticos.

Com isso, esperamos contribuir com pesquisas relacionadas à área de SPI para MPEs de software, permitindo o amadurecimento dessas empresas no mercado.

Espera-se como trabalho futuro a implantação do processo ProMePE em uma pequena empresa de software ligada ao Governo Estadual. Para tanto foi realizado um trabalho de integração do PSMSE com processos já

conhecidos como o OPENUP/BASIC [22], processo tradicional voltado para pequenas empresas e construído baseado no RUP e o SCRUM [30] que é um processo ágil de gerencia de projetos.

6. Referências

- [1] ALEXANDER, C. *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press, 1979, New York.
- [2] ANDRADE, Edméia; OLIVEIRA, Kátia. *Uso Combinado de Análise de Pontos de Função e Casos de Uso na Gestão de Estimativa de Tamanho de Projetos de Software Orientado a Objetos*. Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 3., 2004, Brasília.
- [3] ANDRADE, Tarciane; SOUZA, Jerffeson. *Uma Linguagem de Padrões de Estimativa de Software para Micro e Pequenas Empresas*. SugarloafPloP, 2008, Fortaleza.
- [4] ABRAN, A. et al. *Functional size measurement methods: COSMIC-FFP: design and fieldtrials*. FESMA-AEMES Software Measurements Conference, 2000.
- [5] ALBRECHT, A. *Measuring Applications Development Productivity*. Proceedings of IBM Applic. Dev. Joint SHARE/GUIDE Symposium, 1979, Monterey, CA.
- [6] BASILE, V; CALDIERA, G; ROMBACH H. *Goal Question Metric Approach Paradigm*. John Wiley & Sons, Encyclppedia of Software Engineering, p. 528-532, 1994.
- [7] BOEHM, B., et al. *Software Cost Estimation with COCOMO II*. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 2000.
- [8] COPLIEN, J; HARRISON, N. *Organizational Patterns of Agile Software Development*, Prentice Hall, 2004.
- [9] DEPARTMENT OF DEFENSE AND USA ARMY (DoD). *Practical Software and Systems Measurement: A Foundation for Objective Project Management*. Washington, D.C.: Department of Defense and US Army, 2003. Disponível em: <<http://www.psmc.com>>. Acesso em: 05 jan 2009.
- [10] FONTOURA, L., PRICE, R. *Usando GQM para Gerenciar Riscos em Projetos de Software*. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Instituto de Informática, 18., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004, Porto Alegre.
- [11] FRANCA, L., STAAZ, A., LUCENA, C. *Medição de Software para Pequenas Empresas: Uma Solução Baseada na Web*. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 7., Rio de Janeiro: PUC, p. 71-84, 1998.
- [12] INSTITUTE OF ELETRICAL AND ELETRONICS ENGINEERS. *IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology–Description*. Disponível em: <http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/1061-1998_desc.html>. Acesso em: julho 2008.
- [13] INTERNATIONAL FUNCTION POINT USERS GROUP (IFPUG). *Function Point Counting Practices Manual. Version 4.1, January, 1999*.
- [14] INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION (ISO). *International Standard for Software Process Assessment - Part 5: An exemplar Process Assessment Model*. ISO/IEC 15504-5:2006, 2006.

- [15] HAZAN, Claudia. Implantação de um Processo de Medições de Software, seguindo o Modelo CMMI. Rio de Janeiro, 2004.
- [16] KARNER, G. Metrics for Objectory. Diploma thesis, University of Linköping, 1993, Sweden.
- [17] KITSON, D., et al. SPICE - Software Process Improvement and Capability Determination. Disponível em: <<http://www.sqi.gu.edu.au/spice/>>. Acesso em: novembro 2008.
- [18] MAIA, J. Use Métricas Adequadas – Garantia a Qualidade de Projeto Orientado a Objeto. Disponível em: <<http://www.euax.com.br/art.00.index.shtml>>. Acesso em: dezembro 2008.
- [19] MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). Pesquisa Nacional de Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro. Brasil, 2005.
- [20] MELO, A. Requisitos de Ferramentas de Apoio aos Processos de Medição de Software. Relatório Técnico. Belo Horizonte: UFMG, 2007.
- [21] MONTEIRO, Tatiana. Pontos de Caso de Uso Técnicos – TUCP: Uma extensão do UCP. Dissertação de Mestrado, Universidade de Fortaleza, 2005.
- [22] OPEN UNIFIED PROCESS BASIC (OpenUp/Basic). Disponível em: <www.eclipse.org/epf>. Acesso em: fevereiro 2009.
- [23] PÁDUA, W. P. Engenharia de Software – Fundamentos, Métodos e Padrões. Ed. 2, LTC, 2003.
- [24] PETERS, J; PEDRYCK, W. Engenharia de Software. Ed. Campus, 2000.
- [25] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMBOK). Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos. PMI, 2004.
- [26] PRESSMAN, R. Engenharia de Software. Ed. Makron Books, 2006.
- [27] ROCHA, A; MALDONARO, J; WEBER, K. Qualidade de Software Teoria e Prática. Prentice Hall, 2001.
- [28] RUIZ, K., FIGUEIRA, F. Mineração em Métricas de Software. Escola Regional de Banco de Dados, Rio Grande do Sul: PUCRS, 2007.
- [29] SERRANO, M.; OCA, C.; CEDILHO, K. An Experience on Implementing the CMMI in a Small Organization Using the Team Software Process. Proceedings of the First International Research Workshop for Process Improvement in Small Settings – Process Improvement Approaches and Models, Janeiro, 2006.
- [30] SCHWABER, K. Agile Project Management with Scrum. Microsoft Press, 2004.
- [31] SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI). CMMI for Development. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>>. Acesso em: 05 abril 2006.
- [32] SOFTEX. MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia Geral. Julho, 2007.
- [33] SOFTEX. Guia de Implementação Parte 2 – Nível F. Julho, 2007.
- [34] SYMONS, C.R. Software Sizing and Estimating, MKII FPA. John Wiley and Sons, 1991.
- [35] VASQUEZ, C. E. Análise de ponto de função: medição, estimativas e gerenciamento de projetos de software. 1 Ed. São Paulo: Érica, 2003.