

**Planejamento de um Programa de Métricas de Software:
Metodologia GQM(Goal Question Metric). Principais Resultados
Esperados Decorrentes de sua Aplicação Prática(Métricas).**

Ricardo Leonardo Rovai (Poli - USP) - ricardo.rovai@poli.usp.br(3091-5952)

Carlos Perobelli (5A) - cperobelli@5a.com.br (5506-4595)

Milton de Abreu Campanário (IPT-USP) - milton@ipt.br

Resumo

Este trabalho apresenta um conjunto de procedimentos para o Planejamento de um Programa de Métricas de Software cuja finalidade é prover os gerentes de projeto de desenvolvimento de software e sua equipe de um instrumento de ajuda para criar e implementar um plano de métricas apropriado . O propósito das métricas de software é de permitir avaliações ao longo do ciclo de vida do software de modo a verificar se os requisitos do projeto de software, assim como seus requisitos de escopo, prazo, custo e qualidade, estão sendo devidamente atingidos. O GQM é uma metodologia que permite a definição sistemática, o estabelecimento e a exploração adequada de um programa de métricas de software orientado aos objetivos da empresa.

Palavras chave: Métricas de software, GQM, projeto de software .

1. Introdução

Nos últimos anos, o recrudescimento do ambiente de competitividade e o crescimento das aplicações de software em tamanho e complexidade, a procura por programas que permitam alcançar melhorias nos processos de desenvolvimento, nas indústrias de software tem-se intensificado. Estudos da medição do software tem se orientado principalmente ao estudo da aplicação de métricas de software

dentro de um contexto em escala ampliada, vale dizer métricas que ajudem a estimar e prever os custos e programas de planejamento dos projetos, assim como, também a medir sua qualidade e produtividade. Por conseguinte, toda esta informação servirá estrategicamente à administração e controle do processo de desenvolvimento e para determinar melhorias alcançadas nos resultados. (PRESSMANN, 1997; FENTON, 1991).

No entanto, apesar das métricas de software serem vistas como as ferramentas para a avaliação e avaliações das diferentes atividades do projeto de software, a situação atual da indústria de software revela que o uso de medidas neste setor tem sido muito limitado. Poucos estudos indicam como um sistema de medição integrado pode apoiar as decisões de gerenciamento. (PLFEEGER, 1997; PUTNAM e MYERS, 1992; GRADY, 1992). Isto principalmente porque ao tentar adotar um programa de medidas as organizações têm enfrentado certos problemas tais como:

- Ter de selecionar um número razoável e útil de medidas a partir de um conjunto expandido de métricas propostas na literatura;
- Motivar as pessoas para acompanhar as atividades de medição, definir os processos que serão avaliados, analisar e documentar os resultados, entre outros. Daí que, o desenvolvimento de projetos de software é muitas vezes realizado de uma maneira ad-hoc, resultando em:
 - grande imprecisão na estimativa de prazos, recursos humanos e custos necessários para o seu desenvolvimento;
 - incertezas e riscos sobre como e quanto cada um dos muitos métodos hoje divulgados na literatura influem na produtividade e no custo dos desenvolvimento de software, do tipo específico, de interesse de uma determinada empresa, e em seu ambiente de trabalho;
 - muitas vezes até no abandono precoce ou cancelamento de projetos.

O melhoramento do processo de gerenciamento dependerá da capacidade para identificar os métodos e parâmetros essenciais de controle do processo de desenvolvimento. Tudo isto pode ser alcançado através de um gerenciamento de software mais efetivo o qual por sua vez pode ser facilitado pelo uso de métricas de

software mais adequadas.

O benefício primário obtido de um sólido programa de métricas de software é de aumentar o grau de previsibilidade e controle do processo de software e de seus produtos. Além disto, permite melhorias planejadas no processo de desenvolvimento de software. Também prove às organizações da habilidade de priorizar e concentrar seus esforços nas áreas necessitadas de grandes melhorias.

Outro benefício importante de um programa de métricas de software está em usar os resultados da análise das métricas para apoiar o processo de tomada de decisão gerencial. Este é o propósito central de um programa de métricas de software e está ligada ao melhoramento contínuo, ao gerenciamento da qualidade total, melhoria das estimativas de custos e prazos para futuros projetos (lições aprendidas e estimativa histórica) dentre outras iniciativas organizacionais vinculadas à gestão de projetos de software.

O GQM é um método para guiar na definição e exploração de um programa de medição orientado aos objetivos.

A metodologia do GQM poderá ser de grande utilidade para um gerente de projetos, pois dado ao seu grau de acurácia proposto ela pode mensurar com níveis de precisão e detalhamento bastante específicos e não encontrados em outras metodologias de avaliação de performance de projetos. Metodologias mais generalistas como por exemplo o EVMS - Earned Value Management System (Koppelman & Fleming, 2000). A qual tem por objetivo muito mais a questão orçamentária, que propriamente o controle da performance do trabalho concretamente realizado (Rovai & Toledo, 2002).

2. A Abordagem Objetivo-Questão-Métrica – Goal-Question- Metric (GQM)

Um expressivo salto qualitativo no fornecimento de um método sistêmico para métricas de software emergiu em meados dos anos 80 da universidade de Maryland, na forma da metodologia Objetivo Questão Métrica (em Inglês Goal Question Metrics ou GQM). Tal metodologia foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores liderados por Victor Basili, envolvidos no programa de métricas de software do Laboratório de Engenharia de Software da NASA. (SOLINGEN, 1999)

A abordagem Objetivo Questão Métrica (GQM) é baseada na premissa de que para uma organização obter métricas úteis, devem ser primeiro especificados os objetivos para esta e para os seus projetos, após o que, estes objetivos devem ser rastreados em dados coletados sob os quais se pretende que se definam estes objetivos operacionalmente e finalmente deve ser provido um contexto para a interpretação dos dados com relação aos objetivos definidos. Portanto é importante que se esclareçam quais são as necessidades de informação que uma organização tem, para que estas necessidades sejam quantificadas sempre que possível e a informação quantificada possa ser analisada, quer os objetivos sejam ou não atingidos. O resultado da aplicação da abordagem Objetivo Questão Métrica é a especificação de um sistema de medidas visando um conjunto particular de assuntos e de regras de interpretação dos dados medidos. O modelo de métricas resultante possui 3 níveis. (PARK, 1996)

2.1 Nível Conceitual (OBJETIVO)

Um objetivo é definido por um objeto, para uma variedade de razões com relação a vários modelos de qualidade, desde várias abordagens, relativas a um ambiente particular. Por sua vez os objetos de medida são:

- Produtos: Artefatos, produtos para entrega ao cliente e documentos que são produzidos durante o ciclo de vida do sistema; e.g. especificações, arquiteturas, programas, casos de teste.
- Processos: Atividades relacionadas com software, normalmente associadas ao tempo; e.g. especificando, projetando, testando, entrevistando.
- Recursos: Itens usados pelos processos a fim de se produzir as suas saídas; e.g. pessoal, hardware, software, espaço de escritório.

2.2 Nível Operacional (QUESTÃO)

Um conjunto de questões é usado para caracterizar a maneira pela qual a verificação / atingimento de um objetivo específico vai ser executada, baseada em algum modelo de caracterização. Questões tentam caracterizar os objetos a serem medidos (produto, processo e recursos) com relação a itens de qualidade escolhidos e tentam determinar a qualidade dos objetos desde um ponto de vista selecionado.

2.3 Nível Quantitativo (MÉTRICA)

Um conjunto de dados é associado a cada questão a fim de responde-la de uma maneira quantitativa. Os dados podem ser:

- Objetivos: Se estes dependerem somente do objeto que está sendo medido e não do ponto de vista de quem os está medindo; e.g. número de versões de um documento, horas trabalhadas gastas em uma tarefa, tamanho de um programa.
- Subjetivos: Se estes dependerem tanto do objeto sendo medido quanto do ponto de vista de quem os está medindo; e.g. legibilidade de um texto, nível de satisfação do usuário.

Um modelo GQM é uma estrutura hierárquica (Figura 1) começando com um objetivo (especificando o propósito da medida, objeto a ser medido, assuntos a serem medidos e ponto de vista sob o qual a medida é tomada). O objetivo é refinado em várias questões as quais geralmente abrem o assunto nos seus maiores componentes. Cada questão é então refinada nas métricas algumas objetivas e outras subjetivas.

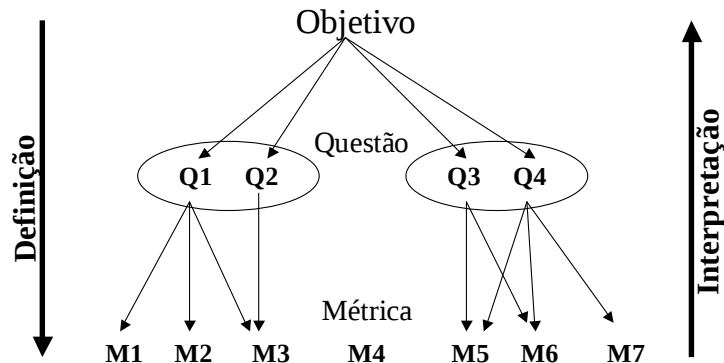


Figura 1 – Metodologia GQM (Basili 1988)

Dado a importância de se definir o objetivo a ser medido, Basili proporcionou um estrutura genérica (“template”) que divide o objetivo em 3 componentes que se seguem:

a. Propósito:

- abordagem da medida; e.g. entender, classificar, comparar

- objeto, tanto um produto (e.g. requisitos funcionais) como um processo (e.g. inspeção de projeto)
 - razões e.g. melhorar, eliminar
- b. Perspectiva: e.g. engenheiro de software, cliente, gerente de projeto
- c. Ambiente: uma descrição da organização na qual o objeto a ser medido está inserido

Para ilustrar o uso desta estrutura genérica, será considerado o seguinte objetivo descrito informalmente: “Melhorar a precisão da estimativa de custos dos gerentes de projeto de software na fase de especificação de um projeto(escopo técnico) dentro da Divisão de Sistemas de Telecomunicação da organização X”.

PROPÓSITO	- Entender: - Fatores que influenciam os custos do projeto - Melhorar a precisão da estimativa de custos na fase de especificação
PERSPECTIVA	Gerente do Projeto
AMBIENTE	Divisão de Sistema de Telecomunicações da Organização “X”

Figura 2 – Metodologia GQM (Basili 1988)

A seguir identificamos qual o processo GQM para a identificação das métricas de software.

3. O Processo Objetivo Questão Métrica

O modelo GQM é desenvolvido, identificando um conjunto de objetivos de qualidade e/ou produtividade no nível da corporação, divisão ou de projeto e.g. satisfação do cliente, entrega dentro do prazo, melhoria de desempenho. Destes objetivos, são derivadas questões que definem estes objetivos tão completamente quanto possíveis. O próximo passo consiste em especificar as métricas que necessitam ser coletadas a fim de responder a estas questões e rastrear a conformidade dos produtos e processos com estes objetivos. Depois que as métricas forem

estabelecidas, é necessário especificar o mecanismo de coleta de dados e os mecanismos de validação e análise destes dados. A figura 2 a seguir ilustra este processo.

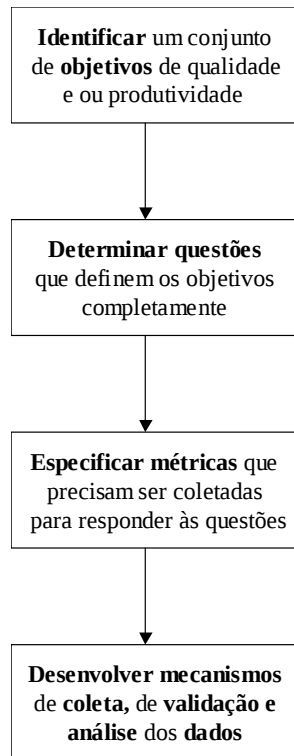


Figura 3 - O processo Objetivo Questão Métrica (SOLINGEN, R. and BERGHOUT, E. (1999))

O processo de identificação de objetivos é crítico para o sucesso da aplicação da abordagem GQM.

Um objetivo tem:

a. Três coordenadas:

- Item Velocidade
- Objeto (processo) Processamento das requisições de alterações
- Visão do Gerente do Projeto

b. Um propósito:

- Propósito: Melhorar

Portanto o processo de identificação dos objetivos é baseado em 3 fontes de informação:

- Política e estratégia da organização
- Descrição dos processos e produtos
- Modelo Organizacional

Da especificação de cada objetivo pode-se derivar questões relevantes que caracterizem o objetivo de uma maneira quantitativa. De maneira geral, pergunta-se pelo menos três grupos de questões:

Grupo 1: Como podemos caracterizar o objeto (produto, processo ou recurso) com relação ao objetivo geral.

Exemplo:

Questão: Qual é o processamento das requisições de alterações atual?

Questão: O processamento das requisições de alterações (documentado) está sendo seguido?

Grupo 2: Como podemos caracterizar os atributos relevantes do objeto:

Exemplo:

Questão: Qual é o desvio do processamento das requisições de alterações atual com o estimado?

Questão: O desempenho do processo vem melhorando?

Grupo 3: Como avaliaremos as características relevantes do objeto:

Exemplo:

Questão: O desempenho atual é satisfatório?

Questão: O desempenho está visivelmente melhorando?

Assim que as questões são determinadas, segue-se associando as questões com as métricas apropriadas.

Os resultados são mostrados na figura 3:

Objetivo	Propósito Item Objeto (processo) Ponto de Vista	Melhorar A velocidade de Processamento das requisições de alterações Do ponto de vista do gerente de projeto
Questão	Q1	Qual é a atual velocidade do processamento das requisições de alterações?
Métricas	M1 M2 M3	Tempo médio de ciclo Desvio padrão % casos fora do limite superior
Questão	Q2	O processamento das requisições de alterações (documentado) está sendo seguido?
Métricas	M4 M5	Nota subjetiva do gerente do projeto % de exceções identificadas durante as revisões
Questão	Q3	Qual é o desvio do processamento das requisições de alterações atual com o estimado?
Métricas	M6 M7	$(\text{Tempo médio de ciclo atual} - \text{Tempo médio de ciclo estimado}) / (\text{Tempo médio de ciclo atual}) \times 100$ Avaliação subjetiva do gerente de projeto
Questão	Q4	O desempenho do processo vem melhorando?
Métricas	M8	$(\text{Tempo de médio de ciclo atual} / \text{Tempo médio de ciclo de referência}) \times 100$
Questão	Q5	O desempenho atual do processo é satisfatório do ponto de vista do gerente de projeto?
Métricas	M7	Avaliação subjetiva do gerente de projeto
Questão	Q6	O desempenho está visivelmente melhorando?
Métricas	M8	$(\text{Tempo de médio de ciclo atual} / \text{Tempo médio de ciclo de referência}) \times 100$

Figura 3 – Modelo GQM Completo SOLINGEN, R. and BERGHOUT, E. (1999)

4. Conclusão

A abordagem Objetivo Questão Métrica (GQM) é um mecanismo para definir, interpretar e mensurar projetos de desenvolvimento, implementação, teste e análise pós-teste de softwares. A abordagem Objetivo Questão Métrica combina em si a maioria das atuais abordagens para métricas de software e as generaliza para incorporar processos e recursos, assim como, produtos. Isto a faz adaptável em diferentes ambientes, como confirmado pelo fato que esta tem sido aplicada em várias organizações, entre as quais NASA, Hewlett Packard, Motorola, Coopers & Lybrand, sendo muito pouco conhecida no Brasil, daí a oportunidade deste artigo e neste sentido é também de grande utilidade como uma ferramenta auxiliar à gestão de projetos de software, dentre as inúmeras abordagens de gestão de projetos, dentre as quais mencionamos a abordagem do PMI – Project Management Institute e PM BOK®(Project Management Body of Knowledge).

Referências Bibliográficas

- BASIL, V. (1988) - The TAME Project: Towards Improvement-Oriented Software Environments, IEEE Transactions of Software Engineering, vol.14, n.6, p.758-773, Jun.
- FENTON, N. (1991) - Software metrics: A Rigorous and Practical Approach, International Thomson Computer Press, PWS Publishing Company.
- FLEMING, Quentin W. KOPPELMAN, Joel M. Earned Value Project Management. Second Edition. Project Management Institute: 2000. PA.USA
- GRADY, R. (1992) - Practical Software Metrics for Project Management and Process Improvement, Prentice Hall.
- PFLEEGER, S. et al.(1997) - Status report on software measurement, IEEE Software vol.14, n.2, 1997, p.33-43.
- PRESSMANN, R. (1987) - Software Engineering: A Practitioners Approach, McGraw-Hill, New York.
- PUTNAM, L. and MYERS, W., (1992) - Measures for Excellence: Reliable Software on Time, within Budget, Englewood Cliffs, N.J.:P.T.R., Prentice Hall.
- PARK, R.; GOETHERT, W. and FLORAC, W. (1996) - Goal-Driven Software Measurement – A Guidebook, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.

ROVAI, R.L. & TOLEDO, N.N. Gestão de Projetos: As Melhores Práticas de Excelência, Avaliação de Performance de Projetos Através do Earned Value Management System(ENEGEP, 2000)

SOLINGEN, R. and BERGHOUT, E. (1999) - The Goal/Question/Metric Method: a practical guide for quality improvement of software development, The McGraw-Hill Companies, UK.