



## Curso - Especialização em Engenharia de Software

Disciplina: Métricas de Tamanho, Complexidade e Qualidade e sua utilização em Desenvolvimento de Software

Prof. Edson Saraiva

Aula04 – Goal Question Metrics

### Selecionar as medições

#### Objetivos

- Especificar objetivos a serem alcançados

#### Rastrear os objetivos para dados

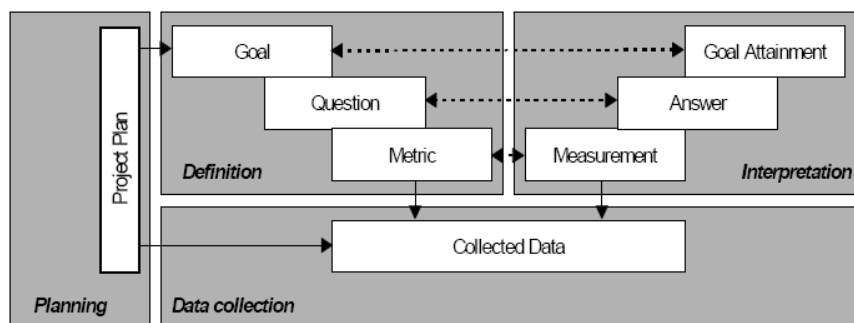
- Relacionar estes objetivos com dados reais obtidos através de medições

#### Interpretar os resultados

- Prover mecanismos para interpretação dos resultados de acordo com os objetivos propostos

## GQM – Goal Question Metrics

- Fases do modelo GQM



## GQM – Goal Question Metrics

### Planejamento

- Selecionar a equipe, selecionar a área que se deseja melhorar, apontar os projetos que farão parte da aplicação do método, e planejar o treinamento

### Definição

- Definir os objetivos do GQM, definir as questões a serem respondidas, definir e refinar as métricas, promover a revisão dos planos do GQM.

### Coleta de dados

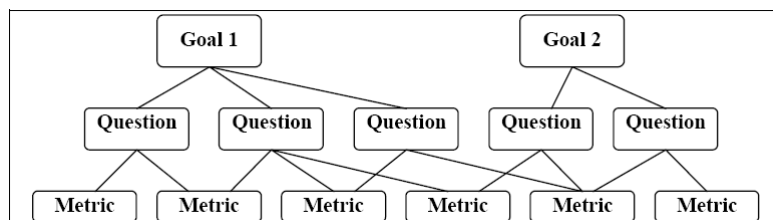
- Os dados são coletados, com base nas métricas definidas

### Interpretação

- Com base nos dados coletados as questões podem ser respondidas.

## Definição das Medidas

- Estrutura Hierárquica



## Definição das Medidas

### Metas

- As metas geralmente estão relacionadas a questões de relevância fundamental para a organização como a satisfação dos usuários, a qualidade dos produtos e a produtividade.

### Perguntas

- Gerar uma série de perguntas que traduzem essas metas em aspectos quantitativos e que possam ser alvos de medição.

### Métricas

- Especificar as medidas que traduzem essas metas em aspectos quantitativos e que possam ser alvos de medição.

## Definição de objetivos

### Analisar

- **Objeto sob medição**
- Ex.: efetividade das revisões estruturadas

### Para o propósito de

- **Entender, controlar ou melhorar o objeto**
- Ex.: entender

### Com respeito a

- **O foco na qualidade do objeto que a medida se concentra**
- Ex.: a detecção de falhas, capacidade de aprendizagem da técnica

### No contexto do

- **O contexto no qual a medição será efetivada**
- No contexto do projeto X, no contexto da organização, no contexto da gerencia de projeto

## Exemplo

- **Objetivo 1**
  - Analisar: estimativas de projeto
  - Propósito : melhorar a precisão das estimativas de projeto
  - Com respeito a: discrepância entre o prazo estimado e o realizado
  - Contexto: gerencia do projeto
- **Questão1: Qual a precisão das estimativas de cronograma do projeto?**
- **Métricas:**
  - (1)tempo real do projeto / tempo estimado do projeto
  - (2) tempo real por macro atividade /tempo estimado por macro atividade

## Exemplo

---

- Questão2: Qual a precisão das estimativas de esforço do projeto?
- Métricas:
  - (1)esforço real do projeto / esforço estimado do projeto
  - (2) esforço real por macro atividade /esforço estimado por macro atividade
- Objetivo 2:
  - Analisar: o custo final dos projetos

## Exemplo

---

- tempo do projeto= nr de dias decorridos entra a data de inicio dos trabalhos e a data na qual todas as atividades desta etapa são consideradas como encerradas.
- esforço = medida em homem/hora somatório do número total de horas empregadas por todos os membros da equipe na execução de uma tarefa.

## Exemplo

---

- Objetivo
  - Analisar: o teste de integração com o mainframe
  - Propósito : controlar atrasos relacionados ao teste de integração na entrega dos projetos
  - Com respeito a: disponibilidade do mainframe para teste
  - Contexto: projetos que fazem integração com o mainframe
- Questão1: quantidade de projetos entregue com atraso?
- Questão2: da quantidade de projetos entregue com atraso para quantos o atraso esta relacionado a indisponibilidade do mainframe.
- Questão 3: quantidade média de atraso em dias dos projetos cujo o atraso esta relacionado com a indisponibilidade do mainframe.
- Métricas
  - PEA: % de projetos entregues com atraso
  - QT: quant de projetos analisado no período
  - QTPA: quant de projetos atrasados
  - $PEA = QTPA/QT$

## Exemplo

---

- Questão 1
  - Em uma organização foram analisados 12 (QT) projetos no período, 4 (QTPA) projetos foram entregues com atraso –  $PEA=33\%$
- Questão 2
  - Dos 4 projetos entregues com atraso para 2 projetos a causa foi indisponibilidade do mainframe – 50%
- Questão 3
  - A média de atraso para os 2 projetos foi de 15 dias.

## Exemplo

---

- Objetivo
  - Analisar: a porcentagem de detecção de defeitos (DDP)
  - Propósito : avaliar a eficácia do processo de desenvolvimento (teste) para diminuir a quantidade de defeitos encontrados depois da liberação do software
  - Com respeito a: quantidade de defeitos localizados após 1 mês de liberação
  - Contexto: processo - projetos que registram sistematicamente os defeitos encontrados na fase de teste de sistema e reclamação de clientes que geram OS desconsiderando erros de uso ou de comportamento não relacionados a defeitos
- Questão1: qual a quantidade de defeitos localizados na fase de teste de sistema?
- Questão2: qual a quantidade de defeitos localizados até 1 mês após a liberação do sistema?
- $DDP = QDTS / (QDTS + QDAL)$
- QDTS – quant de defeitos localizados no teste de sistema
- QDAL – quant de defeitos localizados até 1 mês após a liberação

## Exemplo

---

- Eficácia do processo de teste
  - Um organização detectou que durante o primeiro mês de uso depois que o produto de software foi liberado foram reportados cerca de 20 problemas.
  - Na fase de teste a organização detectou 180 defeitos
  - DDP: Defect Detection Percentagem
  - $DDP = 180 / (180 + 20) = 90\%$

## Exemplo

---

- Objetivo
  - Analisar: o acoplamento entre os módulos
  - Propósito: controlar o nível de acoplamento entre os módulos (métrica de produto)
  - Com respeito a: efeito colateral de mudanças - dependências entre módulos ou subsistemas
  - Contexto: aperfeiçoamento do produto nos próximos três anos
- Questão: qual número de classes dentro do pacote que dependem de classes fora do pacote (acoplamento eferente)
- AE = quantidade de “imports” nas classes para fora do pacote

## Exemplo

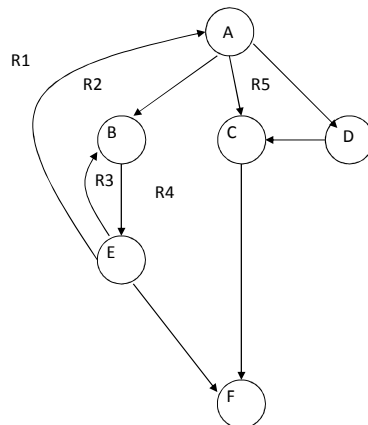
---

- Objetivo
  - Analisar: a complexidade do código
  - Propósito : controlar a complexidade do código (métrica de produto)
  - Com respeito a: a dificuldade de teste
  - Contexto: projeto
- Questão1: qual é a complexidade ciclomatica média do projeto
- Questão2: qual módulo possui a maior complexidade ciclomatica



## Exemplo

- Calculo da complexidade ciclomatica



$$CC = (\text{no. de ramos}) - (\text{nr. de nós}) + 2$$

$$CC = 9 - 6 + 2 = 5$$

$$CC = \text{n}^{\circ} \text{ de regiões do grafo}$$

$$CC = 5$$

## Goal Driven Software Measurement

Quais métricas  
devem ser  
utilizadas?

O que a organização  
quer aprender ou  
conhecer?

## Processo GDSM

	Passos do Processo
1	Identificar os objetivos de negócio
2	Identificar o que a organização quer conhecer ou aprender
3	Identificar sub-objetivos
4	Identificar as entidades e atributos relacionados aos sub-objetivos
5	Formalizar os objetivos de medição
6	Identificar questões quantificáveis e os indicadores relacionados que serão utilizadas para ajudar a alcançar os objetivos de medição
7	Identificar os elementos de dados que serão coletados para construir os indicadores que ajudarão a responder aos questionamentos.
8	Definir as medidas a serem usadas
9	Identificar as ações que serão adotadas para implementar as medidas
10	Preparar um plano para implementar as medidas

### 1. Selecionar os componentes a serem avaliados

- Depois de identificar áreas com problemas potenciais pode-se relacionar estas áreas para um conjunto de medições.
- Áreas de interesse: progresso e cronograma, custo e recursos, estabilidade e tamanho do produto, qualidade do produto, desempenho do processo, efetividade do projeto, satisfação do cliente.
- Áreas comuns ajudam a selecionar métricas para aspectos específicos do projeto.

## 2-Seleção de Métricas

---

- GQM
- Associar uma meta a ser alcançada – ex.: aumentar a produtividade em 20% no prazo de 12 meses
- Facilita o acompanhamento e a tomada de ações para viabilizar objetivo
- Estudos indicam que objetivos muito complexos e de longo prazo podem causar impacto na motivação
- Objetivos menores, a curto prazo, permitem que as pessoas visualizem o progresso e alcancem sucessos
- Com o tempo e com a maturidade da organização, os objetivos devem se tornar mais complexos e mais desafiadores
- Métricas de produto e métricas de processo

## 3-Medir as características selecionadas

---

- Coleta de dados - os componentes selecionados são medidos e os valores de métricas associadas são calculados.
- Pode envolver o uso de ferramentas de coleta de dados automatizadas.
- Como disponibilizar os dados
- Como coletá-los adequadamente
- Como armazená-los e gerenciá-los de modo a facilitar a análise
- Durante as atividades de planejamento estes aspectos deve ter sido discutidos.

## 4-Análise da medição

---

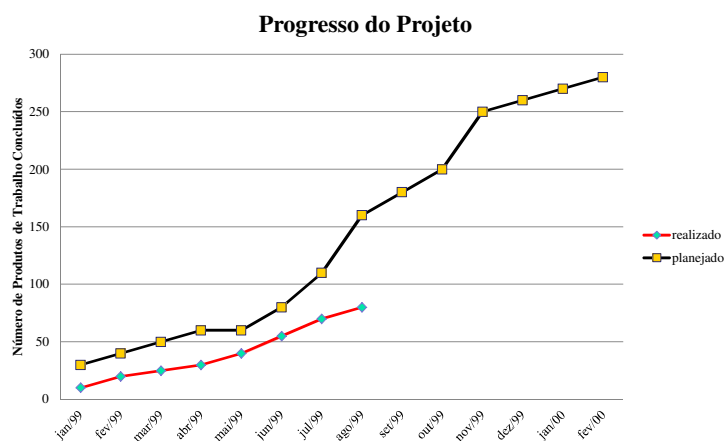
- Durante a análise dados são convertidos em informações que são utilizadas para apoiar a tomada de decisão.
- O foco da análise muda conforme o projeto evolui:
  - Estimativas – para suporte ao planejamento
  - Viabilidade
  - Análise de desempenho

## 4-Análise da medição

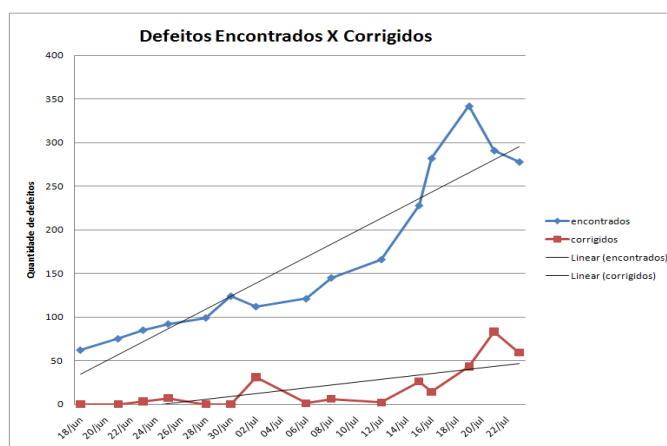
---

- O bloco de construção básico da análise de dados são os indicadores.
- Indicadores oferecem informações sobre um aspecto de interesse do projeto
- Permitem a análise de acordo com a evolução do projeto (estimativa, viabilidade ou desempenho)
- Oferecem um nível apropriado de detalhes
- Fornecem informações para tomada de decisão

## 4-Análise da medição



## 4-Análise da medição



## 4-Análise da medição

---

- Critérios de decisão
  - Discrepância superior a 10% entre orçado e realizado as causas devem ser identificadas.
  - No gráfico de progresso do projeto em agosto/1999 foi identificado uma diferença superior a 10%

## 5-Plano de Ação

---

- Um plano de ação é elaborado com alternativas, incluindo vantagens e desvantagens de cada caminho apontado.
- Analise de resultados devem ser comunicados regularmente aos gerentes de projeto e a equipe.
- Deve incluir conclusões gerais, problemas específicos, recomendações, potenciais problemas.
- Devem ser integradas ao dia-dia do processo de gerenciamento.

## 5-Plano de Ação

---

- Diferentes ações podem ser recomendadas:
  - Estender o cronograma do projeto para manter a qualidade
  - Adicionar recursos para manter o cronograma
  - Excluir capacidades funcionais para controlar custos
  - Mudar a abordagem de desenvolvimento ou o processo de aquisição para melhorar o desempenho
  - Realocar recursos e orçamento do projeto

## Referencias

---

- Soligen, R. e Berghout, E., “The goal/question/metric method – A practical guide for quality improvement of software development”, 1999
- Augusto Gomes, Kathia Oliveira, Ana Regina Rocha, Avaliação de Processos de Software Baseada em Medições, XV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2001
- ZUBROW, D., Measurement with a Focus: Goal-Driven Software Measurement, CrossTalk The Journal of Defense Software Engineering, 1998