

Engenharia de Software

Natália Schots

12/junho/2015 – Aula 16

Agenda

- Medição de Software
 - Motivação
 - Conceitos
 - Abordagens de medição
 - GQM
 - PSM
 - Principais métricas em software

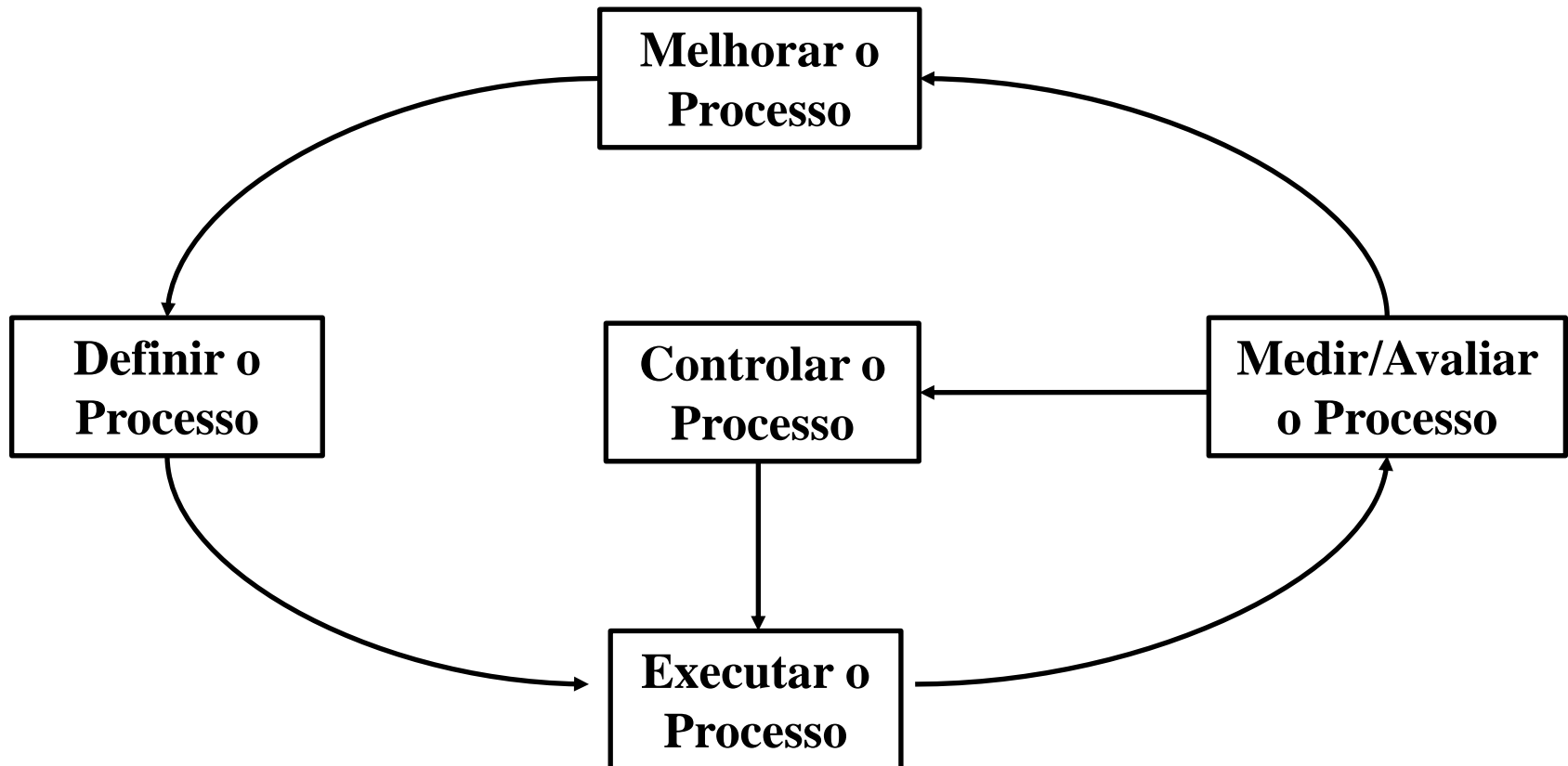
Motivação

Por que medir? (1/2)

- As métricas são parte inerente do processo de observação e verificação sistemática que compõe o Método Científico
- No contexto da Engenharia de Software, o produto ou processo é medido para aumentar sua qualidade, quantificar e administrar mais efetivamente

Por que medir? (2/2)

- “Não se consegue melhorar o que não se consegue medir ” (Fenton & Pfleeger, 1997)



Para que medir? (1/2)

- Não tem sentido medir por medir
- Toda medição deve estar orientada a um objetivo/necessidade de informação claramente definido:
 - Qual o custo do processo?
 - Qual é a produtividade da equipe?
 - Encontramos todos os defeitos no código?
 - O processo é adequado?

Para que medir? (2/2)

- Medidas devem nos ajudar a:
 - Entender o que está acontecendo
 - Controlar o que está acontecendo
 - Melhorar o processo e os produtos

Quem precisa medir?

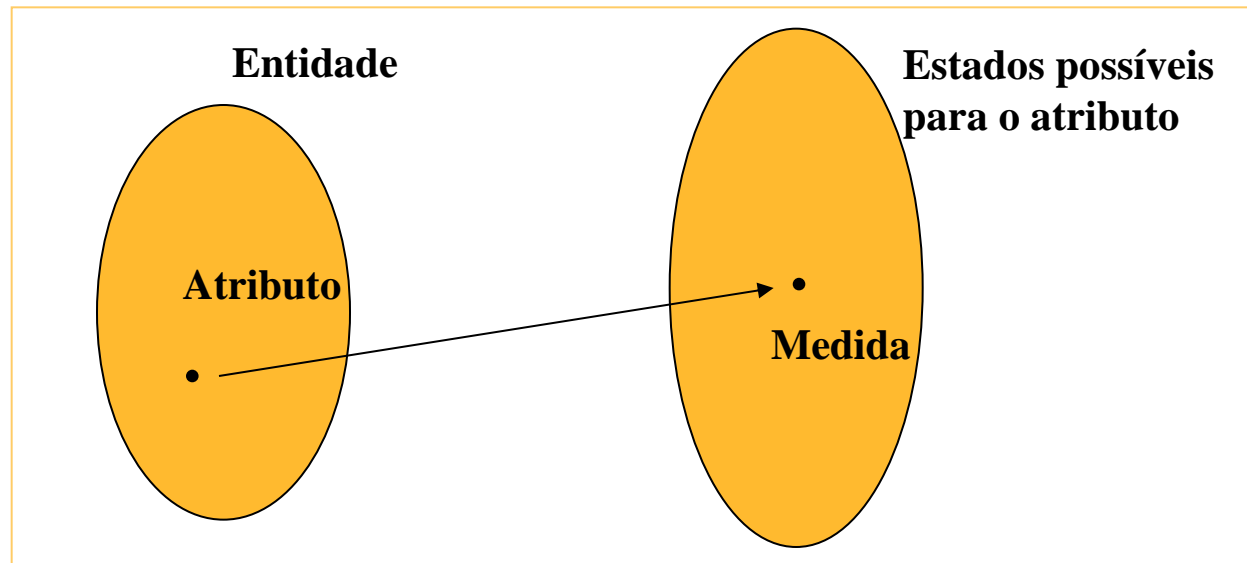
- Desenvolvedores
 - Medem características do software para saber se os requisitos estão consistentes, qual a qualidade do *design*, se o código é confiável, se o produto está pronto para ser entregue etc.
- Gerentes de projeto
 - Medem atributos do produto para saber se o projeto está de acordo com o planejado
- Grupo de processos
 - Mede para monitorar e melhorar o processo
- Outros...

Conceitos

Medição (1/2)

- Processo pelo qual **números ou símbolos** são atribuídos a atributos de entidades do mundo real de forma a descrever estas entidades com relação a regras claramente definidas
 - Entidade: é um objeto (pessoa, carro, processo) ou um evento (fase de teste) do mundo real
 - Atributo: é uma característica ou propriedade desta entidade (tamanho, esforço, custo)
 - Medida: é um número ou símbolo atribuído a uma entidade para caracterizar um atributo

Medição (2/2)



Métrica x Medida

- Métrica
 - É a medição de um atributo (propriedades ou características) de uma determinada entidade (produto, processo ou recursos).
 - Ex.: KLOC (*Lines of Source code*), Número de defeitos por classe, Esforço médio por KLOC
- Medida
 - Valor quantitativo da extensão, quantidade, dimensões, capacidade ou tamanho de algum atributo do processo ou produto de software
 - Ex.: 2,5 KLOC, 7,3 defeitos/classe, 194 LOC/hora

Medida básica

- Medida de um único atributo
- Independente de outros atributos
- Na coleta de dados atribui-se valor a medidas básicas
- Ex.: Número de bugs, Linhas de códigos, consumo de memória, etc.

Medida derivada

- É uma medida definida como uma função de duas ou mais medidas básicas ou derivadas
- Captura informação de mais de um atributo
- Ex.:
 - Funcionalidades: Análise de Pontos de Função
 - Qualidade: número de bugs introduzidos por release
 - Eficiência: funcionalidades por hora de desenvolvimento

Unidade de medida

- Uma quantidade, definida e adotada por convenção, a partir da qual outras quantidades do mesmo tipo podem ser comparadas
- Ex.: Km, Litros, homem-hora, linhas de código

Exemplo: conceitos

- Entidade: Módulo de software X
- Atributo 1: Tamanho
- Atributo 2: Esforço para produzir o módulo
- Medida Básica 1 (tamanho): 5.000 linhas de código (LoC)
- Medida Básica 2 (esforço): 100 HH
- Medida Derivada (produtividade): tamanho/esforço = 50 linhas de código por hora
- Unidade de Medida: HH e LoC

Definição operacional

- Informações sobre como uma medida deve ser coletada e analisada
- Deve estabelecer:
 - Procedimentos de medição e análise
 - Papéis dos responsáveis pela medição e pela análise da medida
 - Momentos em que a medição e a análise devem ser realizadas
 - Periodicidade para a realização da medição e análise

Procedimentos de coleta

- Coletar dados de medições
- Compreende:
 - Obter os dados para as medidas básicas
 - Verificar a integridade dos dados
 - Calcular as medidas derivadas

Procedimentos de análise

- Compreende:
 - Realizar análise, interpretar resultados e tirar conclusões preliminares, conforme o planejado
 - Realizar novas medições e análises, se necessário
 - Preparar os resultados para apresentação
 - Rever os resultados iniciais com os envolvidos relevantes
 - Indicar necessidades de futuras revisões nos procedimentos

Plano de Medição

- Contém a definição operacional de todas as métricas definidas pela organização
- Deve estabelecer:
 - Definição das métricas
 - Possíveis valores para as métricas
 - Procedimento de coleta
 - Responsabilidade pela coleta
 - Procedimentos para análise
 - Forma de apresentação dos dados para os envolvidos²⁰

Questão: Qual a densidade de defeitos ocorridos no teste de software?

Nome da Medida: Densidade de defeitos em testes de software (DDTS).

Definição: Medida que quantifica a densidade de defeitos encontrados nos testes de software na homologação interna.

Mnemônico: DDTS

Tipo de Medida: medida derivada

Entidade Medida: Processo de Testes

Propriedade Medida: Detecção de defeitos

Unidade de Medida: defeitos/KSLOC

Tipo de Escala: Absoluta

Valores da Escala: Números reais positivos com precisão de duas casas decimais

Intervalo Esperado dos Dados: [0,01; 0,10]

Fórmula de Cálculo de Medida: $DDTS = NDT S / TP$, onde: NDT S = Número de defeitos detectados nos testes de software e TP = Tamanho do Produto

Procedimento de Medição: Calcular a densidade de defeitos utilizando a fórmula de cálculo da medida. O cálculo da medida é feito automaticamente pela ferramenta de apoio à medição utilizada.

Momento da Medição: Atividade Registrar Dados dos Testes

Periodicidade de Medição: Uma vez em cada ocorrência da atividade

Responsável pela Medição: Ferramenta de apoio à medição, utilizando dados fornecidos para as medidas base pelo desenvolvedor que realizou os testes.

Procedimento de Análise: Representar em um gráfico de barras os dados coletados para a medida nos projetos da organização. Analisar se há projetos cuja densidade de defeitos destoa significativamente das demais, dos valores praticados nos meses anteriores ou dos valores esperados. Em caso afirmativo, conduzir investigação de causas para que, identificadas as causas, sejam determinadas as ações corretivas necessárias.

Momento da Análise: Atividade Analisar Dados de Monitoramento dos Projetos

Periodicidade da Análise: Mensal

Responsável pela Análise: Gerente de Qualidade

Relatório de Medição

- Deve apresentar as medidas e sua análise a todos os interessados
- A partir da análise, ações corretivas ou preventivas devem ser adotadas

Projetos Medidos

Projeto	Cliente	Gerente	Fase

Análise das Medidas

Objetivo: <objetivo de medição conforme definido no Plano de Medição>

Questão: <questão relacionada ao conforme definido no Plano de Medição>

Medida: <nome da medida conforme o Plano de Medição>

Intervalo Esperado dos Dados: <intervalo definido no Plano de Medição>

Análise dos Resultados:

<incluir na análise gráfico, apreciação dos resultados e informações de contexto pertinentes>

Medida: <nome da medida conforme o Plano de Medição>

Intervalo Esperado dos Dados: <intervalo definido no Plano de Medição>

Análise dos Resultados:

<incluir na análise gráfico, apreciação dos resultados e informações de contexto pertinentes>

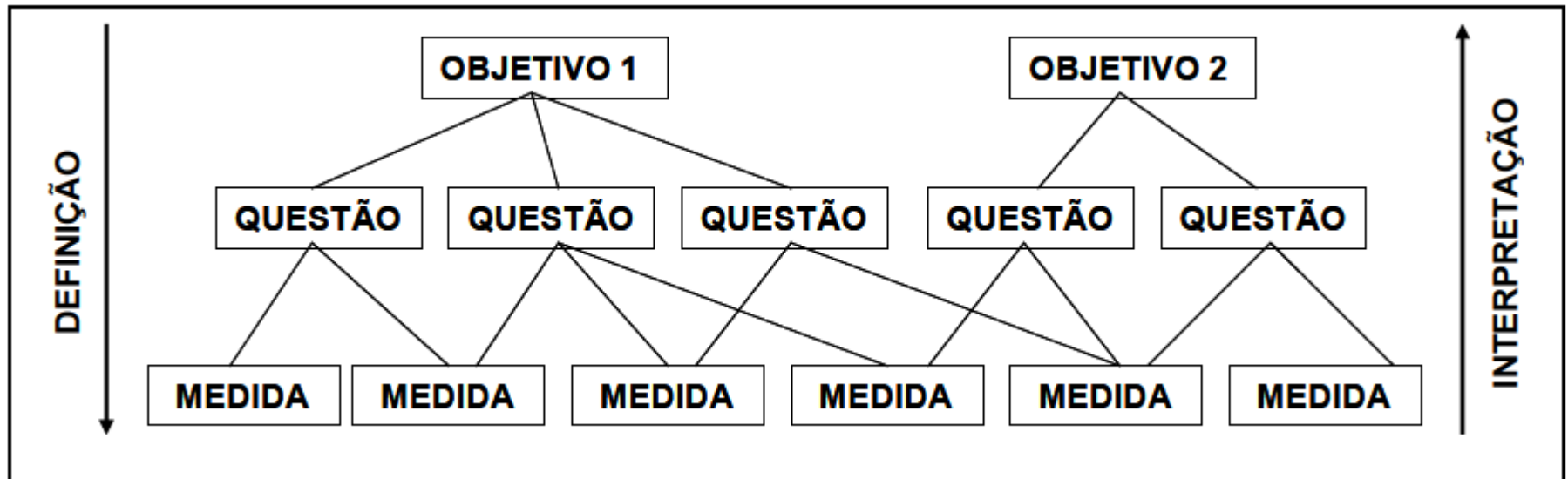
Abordagens de Medição

Objetivos

- Definir corretamente as medidas que devem ser coletadas na organização de acordo com seus objetivos de negócio
- Possibilitar que a medida possa ser coletada objetivamente
- Garantir os benefícios da medição

GQM (1/3)

- *Goal Question Metric* (Basili et al., 1994)
 - Apoia a definição de métricas alinhadas aos objetivos de negócio da organização
 - Estrutura hierárquica com três níveis



GQM (2/3)

Objetivo

Propósito: Melhorar
Questão: precisão
Objeto: estimativas de projeto
Ponto de vista: analisado pelo ponto de vista dos gerentes de projeto

Questão 1

Qual a precisão das estimativas de cronograma do projeto?

Medida 1a)

Precisão Total de Cronograma = $\frac{\text{tempo real de todo o projeto}}{\text{tempo estimado do projeto}}$

Medida 1b)

Precisão Cronograma por atividade = $\frac{\text{tempo real por atividade}}{\text{tempo estimado por atividade}}$

Questão 2

Qual a precisão das estimativas de esforço do projeto?

Medida 2a)

Precisão Total do Esforço = $\frac{\text{esforço real de todo o projeto}}{\text{esforço estimado para o projeto}}$

Medida 2b)

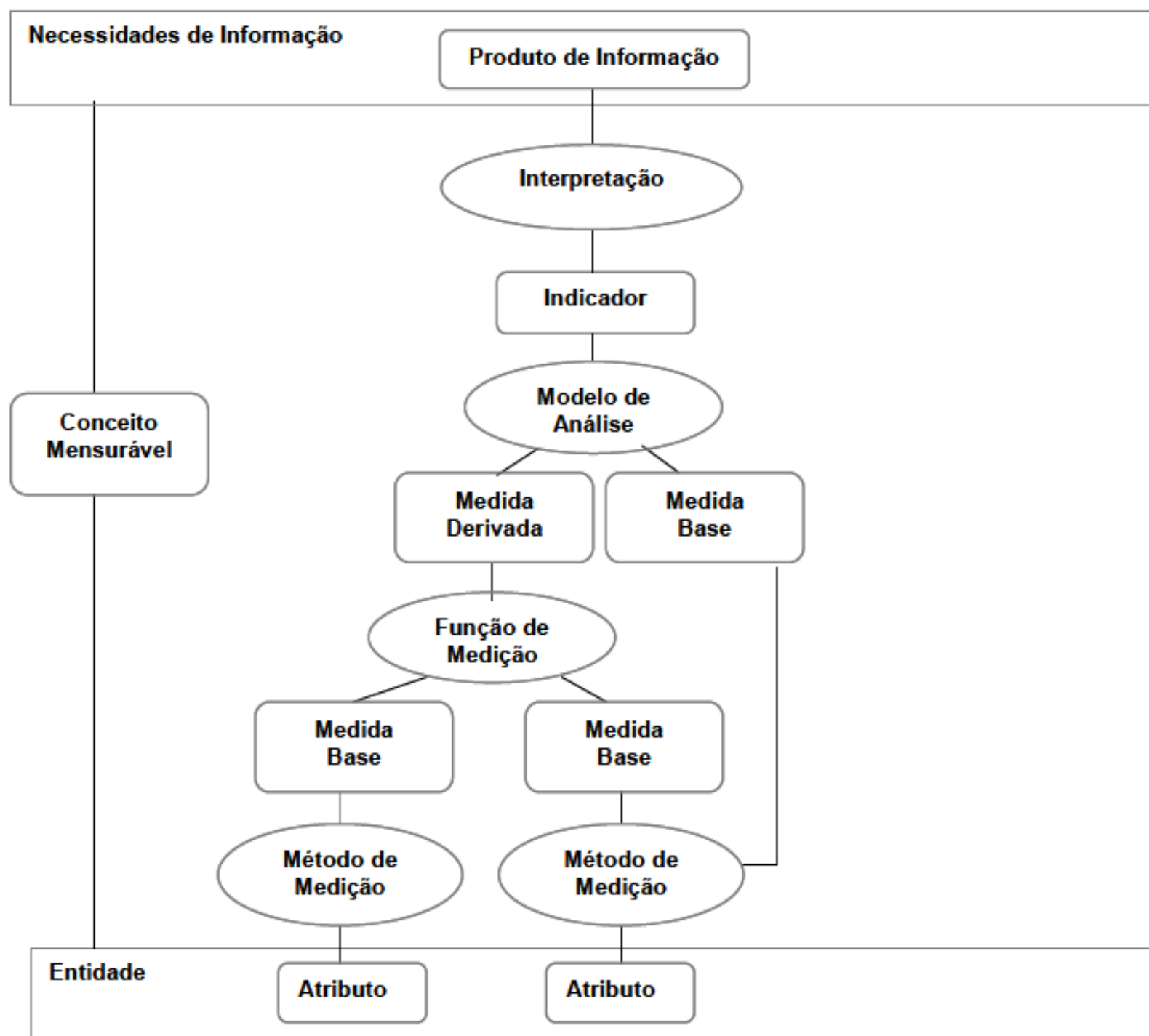
Precisão esforço por atividade = $\frac{\text{esforço real por atividade}}{\text{esforço estimado por atividade}}$

GQM (3/3)

- Variações do GQM
 - GQ(I)M: *Goal Question (Indicator) Measure*
 - GQM**Strategies*

PSM

- *Practical Software Measurement*
 - É orientada às necessidades de informação da organização
 - Define:
 - Modelo de Informação de medição: estabelece a ligação entre as medidas definidas e as necessidades de informação
 - Processo de medição: estabelece as atividades necessárias para realizar a medição



Principais métricas em software

Five Core Metrics (1/3)

- Putnam e Myers (2003) sugerem cinco métricas básicas para iniciar a cultura de medição em um organização
 - “Pessoas, trabalhando em algum nível de produtividade, produzem uma quantidade de funções ou um produto de trabalho com algum nível de confiabilidade, despendendo esforço em um intervalo de tempo”

Five Core Metrics (1/3)

- Putnam e Myers (2003) sugerem cinco métricas básicas para iniciar a cultura de medição em um organização
 - “Pessoas, trabalhando em algum nível de **produtividade**, produzem uma **quantidade de funções** ou um produto de trabalho com algum nível de **confiabilidade**, despendendo **esforço** em um intervalo de **tempo**”

Five Core Metrics (2/3)

- Quantidade de funções (tamanho)
 - Linhas de código-fonte (LOC), pontos por função...
- Produtividade
 - Linhas de código-fonte por homem-mês...
- Confiabilidade (ou qualidade)
 - Taxa de defeitos
- Esforço
 - Homem-mês, homem-horas...
- Tempo (prazo)
 - Horas, dias, meses...

Five Core Metrics (3/3)

- Estas métricas são interdependentes
 - Por exemplo, se existe o desejo de reduzir o tempo de desenvolvimento, pode-se:
 - Aumentar o esforço
 - Aumentar a produtividade do pessoal
 - Diminuir a qualidade

	TEMPO	ESFORÇO	CONFIABILIDADE	TAMANHO	PRODUTIVIDADE
MAIS RÁPIDO	↓	↑	↓	↓	↑
MELHOR	↑	↑	↑	↑	↑
MAIS BARATO	↑	↓	↓	↓	↑

Outras métricas (1/2)

- Precisão da estimativa de esforço do projeto
 - Estimativa inicial do número de horas a serem gastas no projeto / Número real de horas gastas calculado após o término do projeto
- Esforço de retrabalho para especificação de requisitos
 - Número de horas gastas pela equipe para corrigir os defeitos identificados na especificação de requisitos
- Volatilidade de requisitos
 - $(\text{número de requisitos alterados} + \text{número de requisitos incluídos} + \text{número de requisitos excluídos}) / \text{número total de requisitos}$

Outras métricas (2/2)

- Densidade de defeitos identificados nos testes
 - Número de defeitos identificados nos testes / tamanho do projeto
- Grau de cobertura da especificação técnica em relação à especificação de requisitos
 - Número de requisitos para os quais foram feitas especificações técnicas / número total de requisitos do projeto
- Taxa de defeitos de inspeção corrigidos
 - Número de defeitos identificados na inspeção que foram corrigidos / número total de defeitos identificados na inspeção
- Taxa de cobertura de testes
 - Número de funcionalidades para os quais foram executados testes / número total de funcionalidades

Referências

- Pressman, R.S.; “Engenharia de Software”; 6ª edição, Ed. McGraw-Hill, 2006
- SOFTEX, 2013, “MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro – Guia de Implementação – Parte 2: Fundamentação para Implementação do Nível F do MRMPS”. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr>.
- Slides professora Ana Regina Rocha, “Medição”
- Slides Victor Krause, “Medição de Software”
- Rocha, A. R, Souza, G. S., Barcellos, M. P., “Medição de Software & Controle Estatístico de Processos”, PBQP Software, 2012

Obrigada!