

Pós-Graduação em Engenharia de Software

Qualidade de Software

Parte 2

Prof. MSc. **Paulo** Antonio de Almeida, *PMP*

paulo.almeida@kpocs.com.br

Objetivos do Capítulo

□ Este capítulo tem por objetivo apresentar ao alunos os seguintes tópicos:

1. Gerenciamento da Qualidade
 - 1.1. Planejamento da Qualidade
 - 1.2. Garantia da Qualidade
 - 1.3. Controle de Qualidade
2. Métricas de Qualidade de Software
3. Exercícios

Além da discussão do Cap. 8 de Gerenciamento da Qualidade do Projeto – PMBOK v.3 ou v.4.



Gerenciamento de Qualidade do Projeto

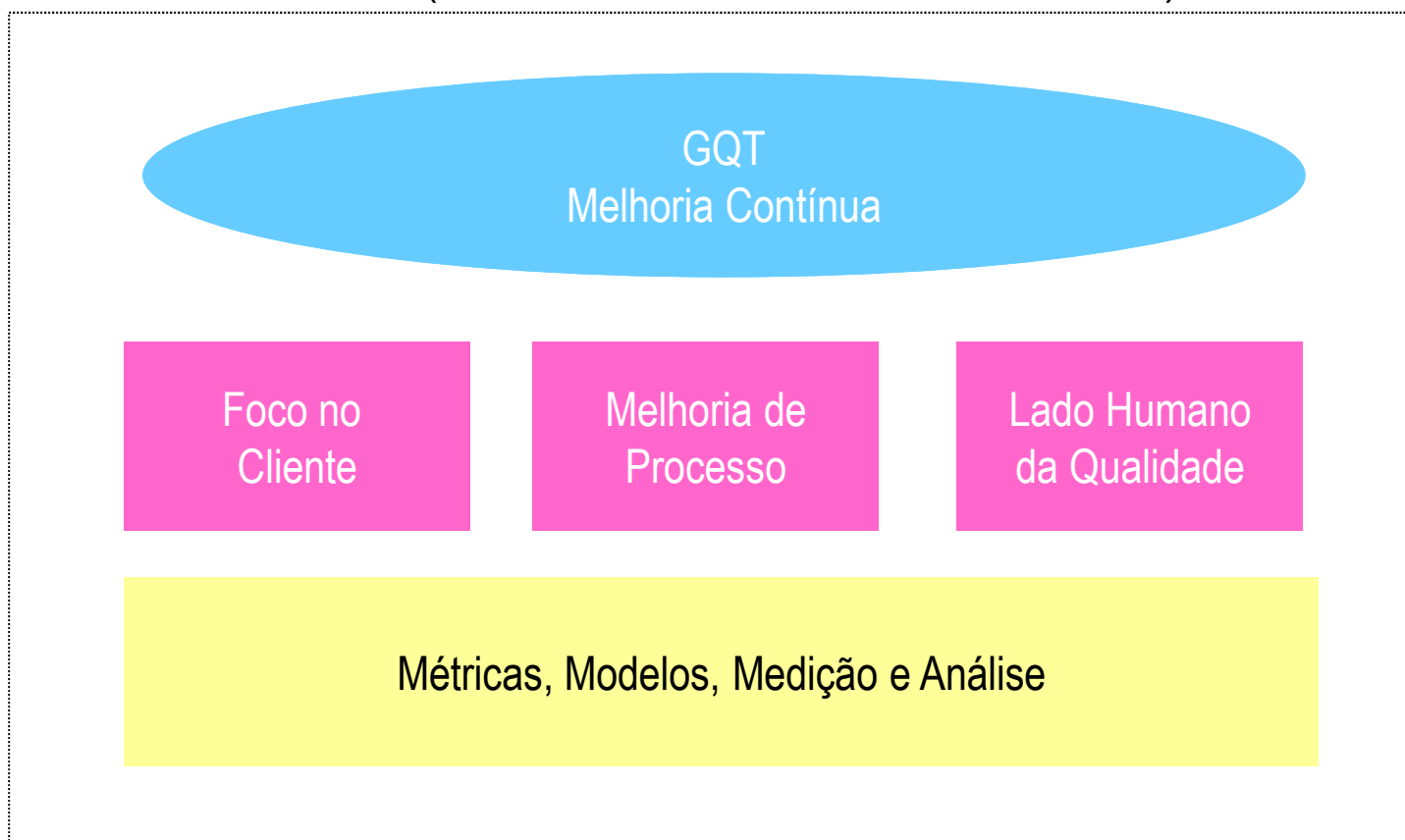
Alguns princípios:

- ☐ Fazer certo da 1ª. vez economiza tempo e dinheiro;
- ☐ Qualidade é um processo preventivo;
- ☐ Cumprimento de exigências e especificações;
- ☐ Qualidade é incorporada aos produtos como resultado da atenção dedicada às necessidades dos clientes;
- ☐ Qualidade é responsabilidade de todos;
- ☐ Qualidade é um processo de melhoria contínua (lições aprendidas usadas para otimizar produtos e serviços).



Gerenciamento de Qualidade do Projeto

Elementos-chave do GQT (Gerenciamento da Qualidade Total)



Stephen Kan

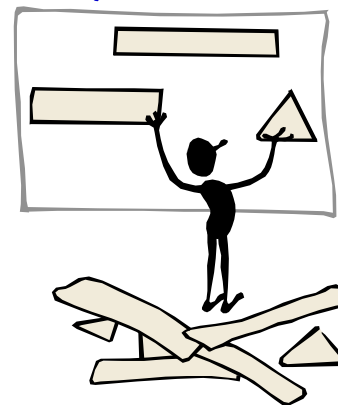
Gerenciamento de Qualidade do Projeto

O gerenciamento de qualidade do projeto possui 3 atividades principais que são:

1. Planejamento de Qualidade
2. Garantia de Qualidade
3. Controle de Qualidade

Totalmente aderente ao PMBOK

Planejamento de Qualidade



- ❑ Planejamento de Qualidade é o processo de desenvolvimento de qualidade para um projeto.
- ❑ Planejar a qualidade é o processo de identificação dos padrões de qualidade do projeto e do produto, além de como o projeto demonstrará conformidade.
- ❑ O plano de qualidade deve estabelecer as **qualidade de software desejadas** e **como elas devem ser avaliadas**.
- ❑ O plano de qualidade deve selecionar os **padrões organizacionais apropriados para determinado produto** e o **processo de desenvolvimento**.

Tópicos de um Plano de Qualidade (IEEE)

1. Objetivo e Escopo do Plano de Qualidade
2. Descrição dos Produtos de Trabalho
3. Normas e Práticas Aplicadas no Processo de Software
4. Ações e Tarefas de Qualidade
5. Ferramentas e Métodos que Apoiam as Ações e Tarefas de Qualidade
6. Procedimento de Gestão de Configuração de Software
7. Métodos para Montagem, Proteção e Manutenção de todos os Registros de Qualidade
8. Papéis e Responsabilidades Organizacionais relativos a Qualidade do Produto.

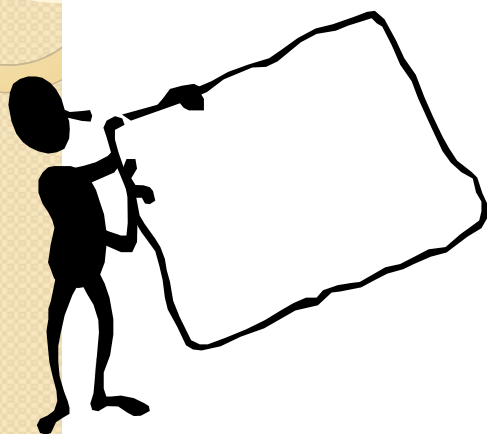
Tópicos de um Plano de Qualidade (Humphrey)

1. Apresentação do Produto
 - 1.1. Descrição do Produto
 - 1.2. Mercado Pretendido
 - 1.3. Expectativa de Qualidade para o Produto
2. Planos de Produto
 - 2.1. Datas Críticas de Liberação
 - 2.2. Responsabilidades
3. Descrições de Processo
 - 3.1. Processos de Desenvolvimento e de Serviços
 - 3.2. Gerenciamento de Produto
4. Metas de Qualidade
 - 4.1. Metas e Planos de Qualidade
 - 4.2. Atributos de Qualidade de Produto
5. Riscos e Gerenciamento de Riscos
 - 5.1. Principais Riscos que podem Afetar a Qualidade de Produto
 - 5.2. Ações para tratar os Riscos.

Segurança
Confiabilidade
Robustez
Eficiência
Facilidade de testes
Complexidade
Facilidade de uso
Portabilidade
Modularidade
Complexidade
...

Garantia da Qualidade

- Lembrando...



Garantia da Qualidade consiste de um conjunto de funções (*framework*) de procedimentos organizacionais e padrões para auditar e relatar que avalia a efetividade e completeza das atividades de controle de qualidade.

A meta da garantia da qualidade é fornecer a gerência os dados necessários para que fique informada sobre a qualidade do produto, ganhando assim compreensão e confiança de que a qualidade do produto está satisfazendo suas metas.

Garantia da Qualidade

- A garantia da qualidade provê uma verificação independente no processo de desenvolvimento de software.
- A garantia de qualidade verifica as entregas de projeto para assegurar que estejam consistentes com os padrões e objetivos organizacionais.

Garantia da Qualidade

A equipe de garantia de qualidade deve ser independente da equipe de desenvolvimento de software. Podendo ser dividido:

- ❑ Engenheiros de Softwares: realizam o trabalho técnico e buscam a qualidade.
- ❑ Grupo de SQA (*Software Quality Assurance*): são responsáveis pelo planejamento, supervisão, registro, análise e relato da garantia de qualidade.

Quais são as atividades do Grupo de SQA?



Atividades de Garantia de Qualidade de Software – SQA (*Software Quality Assurance*)

- O grupo SQA é responsável em executar ou assistir as seguintes atividades:

1. Preparação do **plano SQA** para o projeto contendo:

- Avaliações a serem realizadas;
- Auditorias e revisões a serem efetivadas;
- Critérios de desenvolvimento aplicáveis ao projeto;
- Procedimentos para relatório e acompanhamento dos erros;
- Documentos a serem gerados pelo grupo SQA;
- O feedback a ser proporcionado à equipe de software.

Obs: Grupo SQA (termo utilizado na Engenharia de Software), que representa algum departamento ou organização responsável pelas atividades de garantia e controle de qualidade

Atividades de Garantia de Qualidade de Software – SQA (*Software Quality Assurance*)

2. Revisão da descrição do processo de software para verificar se está em conformidade com a política organizacional e padrões impostos externamente (ex.: ISO-9001).
3. Revisão das atividades para verificar se estão em conformidade com aquelas definidas no processo de software.
4. Execução de auditorias nos produtos gerados durante o processo de desenvolvimento de software.
5. Assegurar que desvios no trabalho e nos produtos sejam documentados e acompanhados segundo critérios estabelecidos.

Atividades de Garantia de Qualidade de Software – SQA (*Software Quality Assurance*)

6. Registro de qualquer item que não esteja em conformidade com o processo especificado.
7. Controle e gerência de mudanças.

Existem 2 tipos de padrões que podem ser estabelecidos como parte do processo de garantia de qualidade são:

1. **Padrões de Produto:** Se aplicam ao produto de software em desenvolvimento. Incluem padrões de:
documentos, modelagem, codificação, ...
2. **Padrões de Processo:** Definem os processos que devem ser seguidos durante o desenvolvimento de software, como por exemplo:
definições de processos de especificação, projeto, validação, ou seja, o que deve ser feito durante o processo.

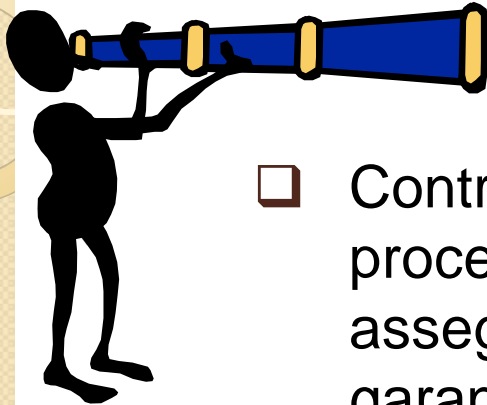
Cite alguns exemplos de padrões de produto e projeto.

Por que padrões são importantes?

A aceitação e utilização de padrões são bem vindas pela equipe de desenvolvimento?

Como evitar a resistência na criação e utilização de padrões?





- ☐ Controle de Qualidade envolve a monitoração do processo de desenvolvimento de software para assegurar que os procedimentos e os padrões de garantia de qualidade estão sendo seguidos.
- ☐ Os produtos do processo de software são verificados contra os padrões de projeto definidos no processo de controle de qualidade.



Existem duas abordagens complementares que podem ser usadas para verificar a qualidade dos produtos de projeto:

1. **Revisões de qualidade** nas quais o software, sua documentação e os processos usados para produzir o software são revisados por um grupo de pessoas. A revisão é responsável por verificar que os padrões de projeto foram seguidos e que o software e os documentos estão em conformidade com esses padrões. Os desvios dos padrões são anotados e o gerente de projeto é alertado para eles.
2. **Avaliações automatizadas de software** na qual o software e os documentos produzidos são processados por algum programa e comparados com padrões que se aplicam naquele projeto de desenvolvimento específico. Essa avaliação automatizada pode envolver medições de alguns atributos de software e comparações das medições com algum nível desejável. Explico medições e métricas de software.

Revisões de Qualidade

- ☐ As revisões são métodos de validação de qualidade de um processo ou produto amplamente usados.
- ☐ Envolvem um grupo de pessoas que examina parte ou todo de um processo de software, sistema ou documentação.
- ☐ As conclusões da revisão são formalmente registradas e passadas para o responsável para corrigir, complementar, melhorar aspectos identificados.

Revisões de Qualidade

- ❑ Alguns tipos de revisão
 - ✓ Inspeção de projeto ou de programa
 - ✓ Revisões de progresso
 - ✓ Revisões de qualidade

Qual o propósito de cada tipo de revisão?

Revisões de Software

- ❑ Revisões devem ser aplicadas em várias etapas do desenvolvimento de software, visando a descoberta de erros, falhas e inconsistências.
- ❑ As revisões são baseadas em documentos e não são limitadas a especificações, projetos e códigos. Os artefatos gerados, como plano de testes, procedimentos de gerenciamento de configurações, ... podem ser revisados.
- ❑ O objetivo de uma revisão:
 - ✓ descobrir erros durante o processo, antes do software ser liberado
 - ✓ reduzir o número de erros que são passados para uma outra atividade no processo de software.
- ❑ O processo de revisão reduz custos:
 - ✓ das etapas subsequentes do processo
 - ✓ da fase de suporte.

Revisões Técnicas Formais (RTF)

- ❑ Revisão Técnica Formal (RTF) é uma atividade de SQA.
- ❑ Objetivos:
 - ✓ Validar artefatos ao longo do desenvolvimento de software;
 - ✓ Descoberta de erros na função, lógica, ou implementação;
 - ✓ Verificar se o software atende aos requisitos;
 - ✓ Garantir que o software tenha sido representado conforme padrões pré-definidos;
 - ✓ Obter softwares que sejam desenvolvidos uniformemente;
 - ✓ Tornar os projetos mais gerenciáveis.

Exemplo de Relatório de Revisão Técnica

Dados da Revisão		Revisão Nº : 001	
Projeto : Controle de Projetos - CP		Data: 17/03/2011	
Local : xxxx	Início: 10:00 h.	Fim: 11:45 h.	
Dados do Produto			
Material Revisado: Especificação de Requisitos			
Produtores			
Nome: Maria e Pedro		Função: Analista	
Equipe de Revisão			
Nome		Assinatura	
Ana			
Patrícia			
Conclusões			
Aceito:	Integralmente	()	Pequenas modificações (X)
Não aceito:	Revisão significativa	()	Pequena revisão ()
Revisão não completa:	(motivos)		
Material Suplementar Anexo			
Lista de questões (X) Materiais produzidos anotados (X) Outros :			

Por que medir ?

☐ Se não conseguimos MEDIR...

☐ Não conseguimos ...

✓ ... CONTROLAR

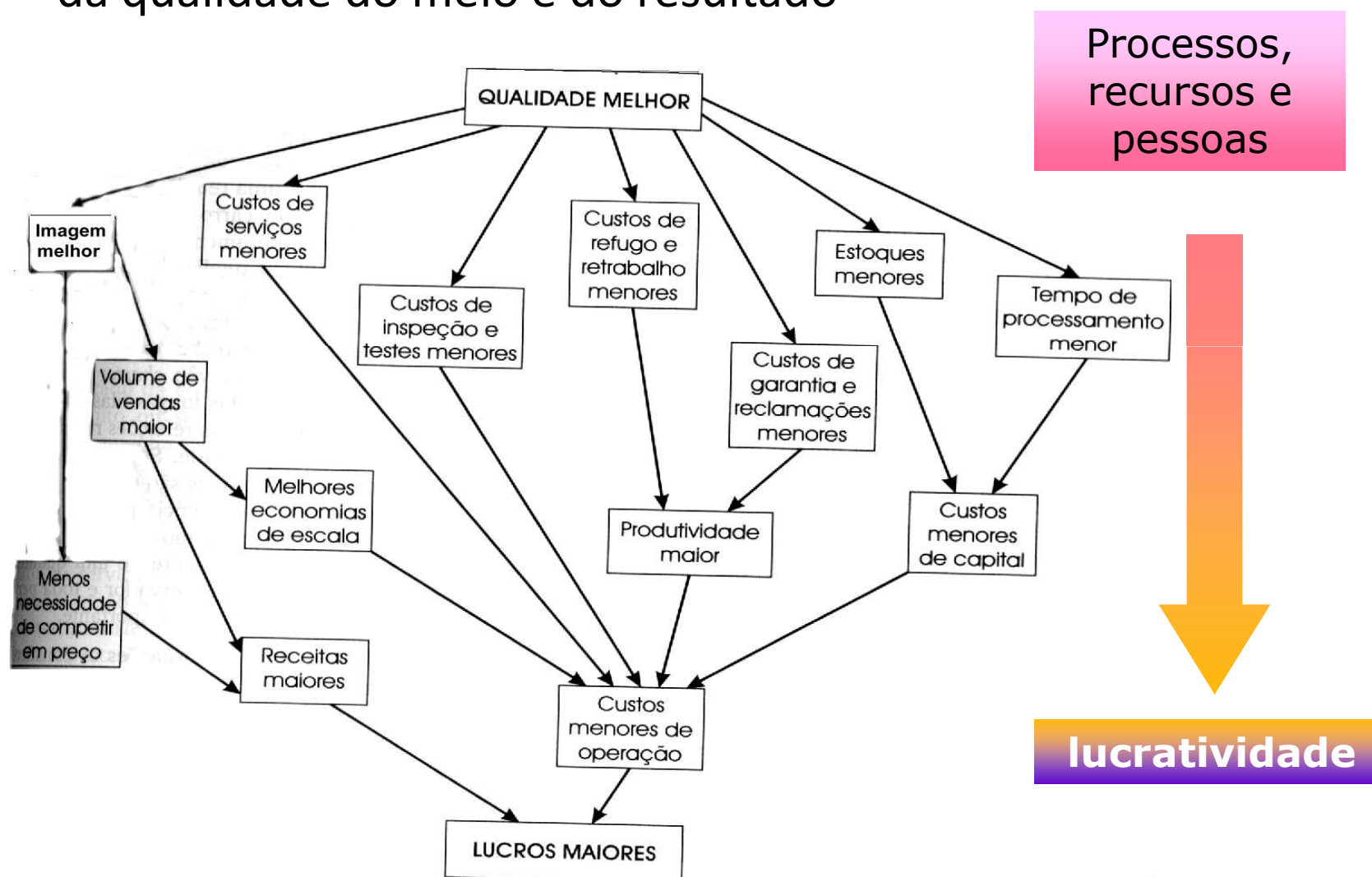
✓ ... GERENCIAR

✓ ... MELHORAR



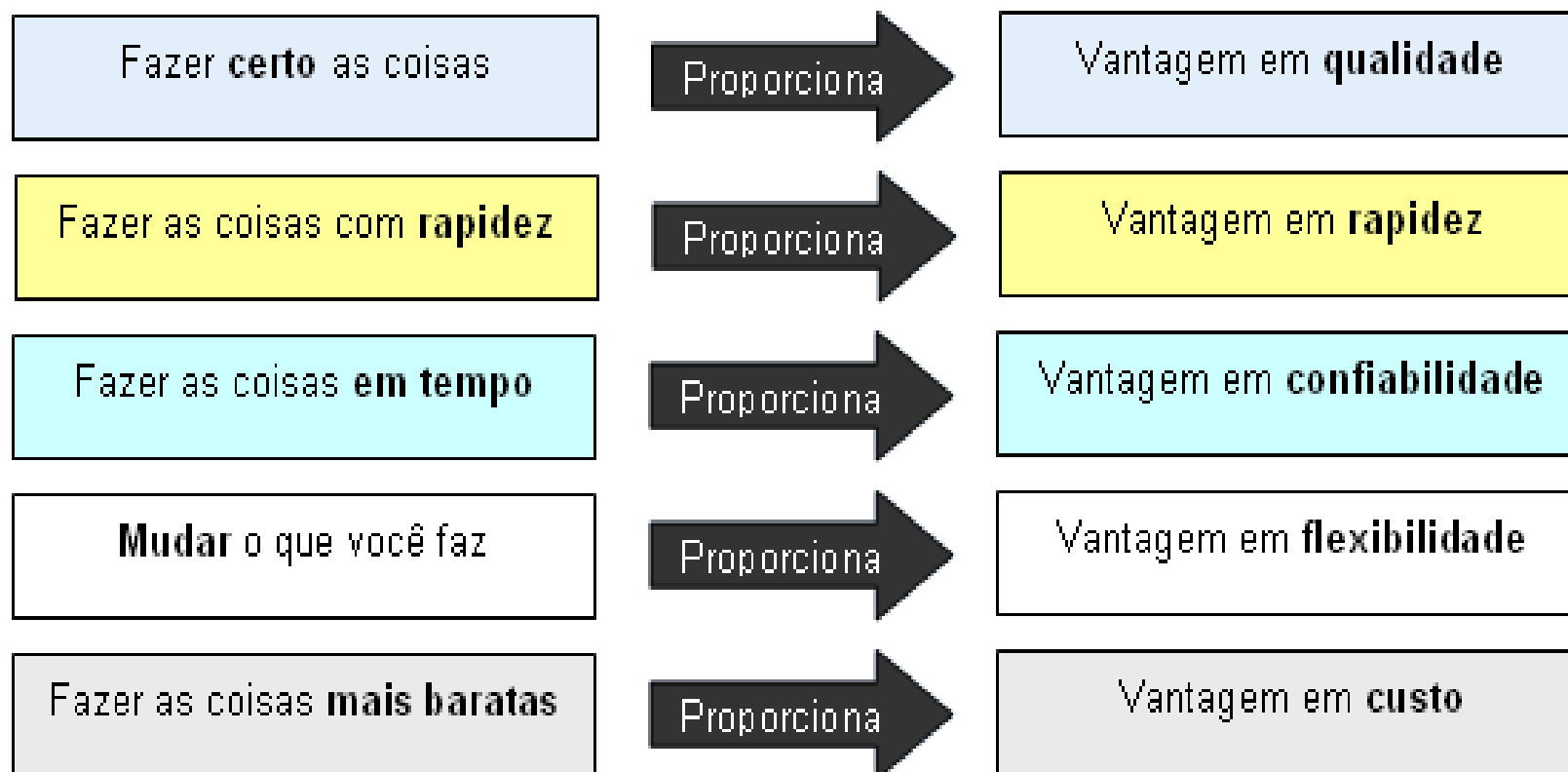
Objetivo básico das métricas

Forte pressão de melhoria na **lucratividade** empresarial, através da qualidade do meio e do resultado



Objetivo básico das métricas

Traduzindo em objetivos de desempenho



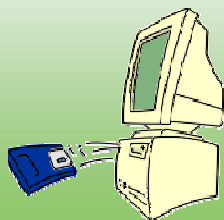
Objetivo básico das métricas

Recursos



Como estão sendo utilizados os recursos disponíveis

Produtos



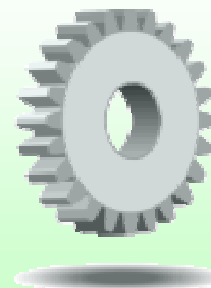
Como está a qualidade dos produtos

Clientes



Como está sendo recebido e percebido os trabalhos e os produtos

Processo



Como estão sendo realizados os trabalhos

Gestão

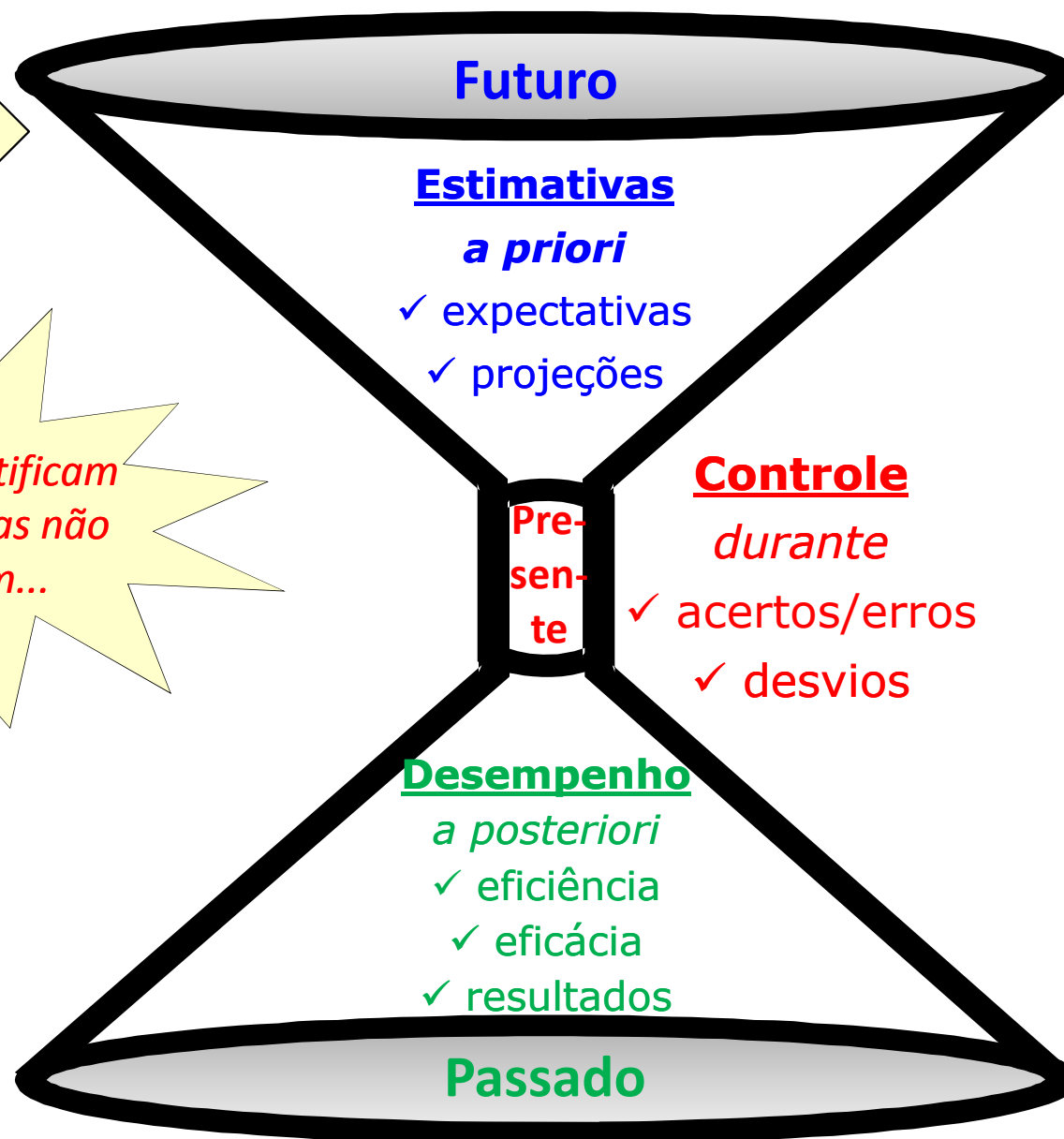


Como está sendo feito a gestão do projeto, seguindo a metodologia do PMO

Objetivo básico das métricas

Medidas são inferências sobre os processos de trabalho que traduzem:

Medições identificam problemas, mas não os resolvem...



Definições Importantes

- ☐ **Unidade de Medida:** Menor unidade que define o trabalho a ser realizado.
- ☐ **Medida:** Quantificação de um atributo (unidade de medida) do projeto.
- ☐ **Medição:** Coleta de uma medida do projeto em um dado instante do tempo.
- ☐ **Métrica:** Função de dois ou mais valores de medidas.
- ☐ **Indicador:** Uma medida ou métrica usado como critério de decisão.
- ☐ **Meta:** Nível de resultado que deve ser atingido no projeto.

Objetivo básico das métricas

Definições Importantes - Exemplo

Um software com 500 pontos de função foi produzido em 3000 horas e foram encontrados 250 defeitos.

❑ **Unidades de Medidas:** Pontos de função, horas trabalhadas e quantidade de defeitos

❑ **Medidas:** Total de pontos de função = 500 PFs

Total de horas trabalhadas = 3000 horas

Total de de defeitos = 250 defeitos

❑ **Métricas:** Índice de Produção = $\frac{\text{Total de horas trabalhadas}}{\text{Total de pontos de função}}$

Densidade de Defeitos = $\frac{\text{Total de Defeitos}}{\text{Total de PFs}}$

❑ **Indicadores:** Índice de Produção = $\frac{3000 \text{ horas}}{500 \text{ PFs}} = 6 \text{ horas/pf}$

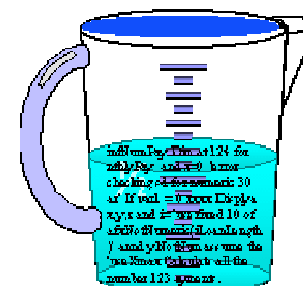
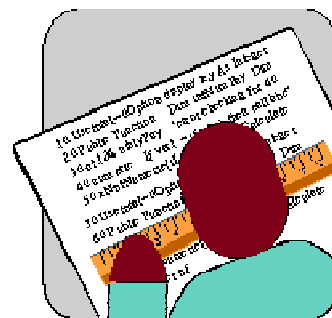
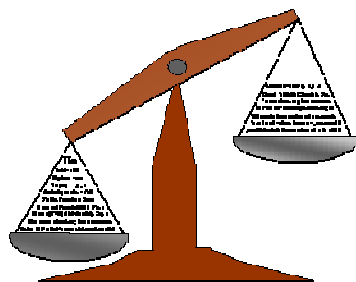
Densidade de Defeitos = $\frac{250 \text{ defeitos}}{500 \text{ PFs}} = 0,5 \text{ defeitos/pf}$

❑ **Metas:** Índice de Produção = 4 horas/pf

Densidade de Defeitos = 0,6 defeitos/pf

Objetivo básico das métricas

Unidades de medidas



Nushultz



Nacochovisky

Objetivo básico das métricas

Princípios de uma boa métrica:

Simples

Mensurável

Alcançável

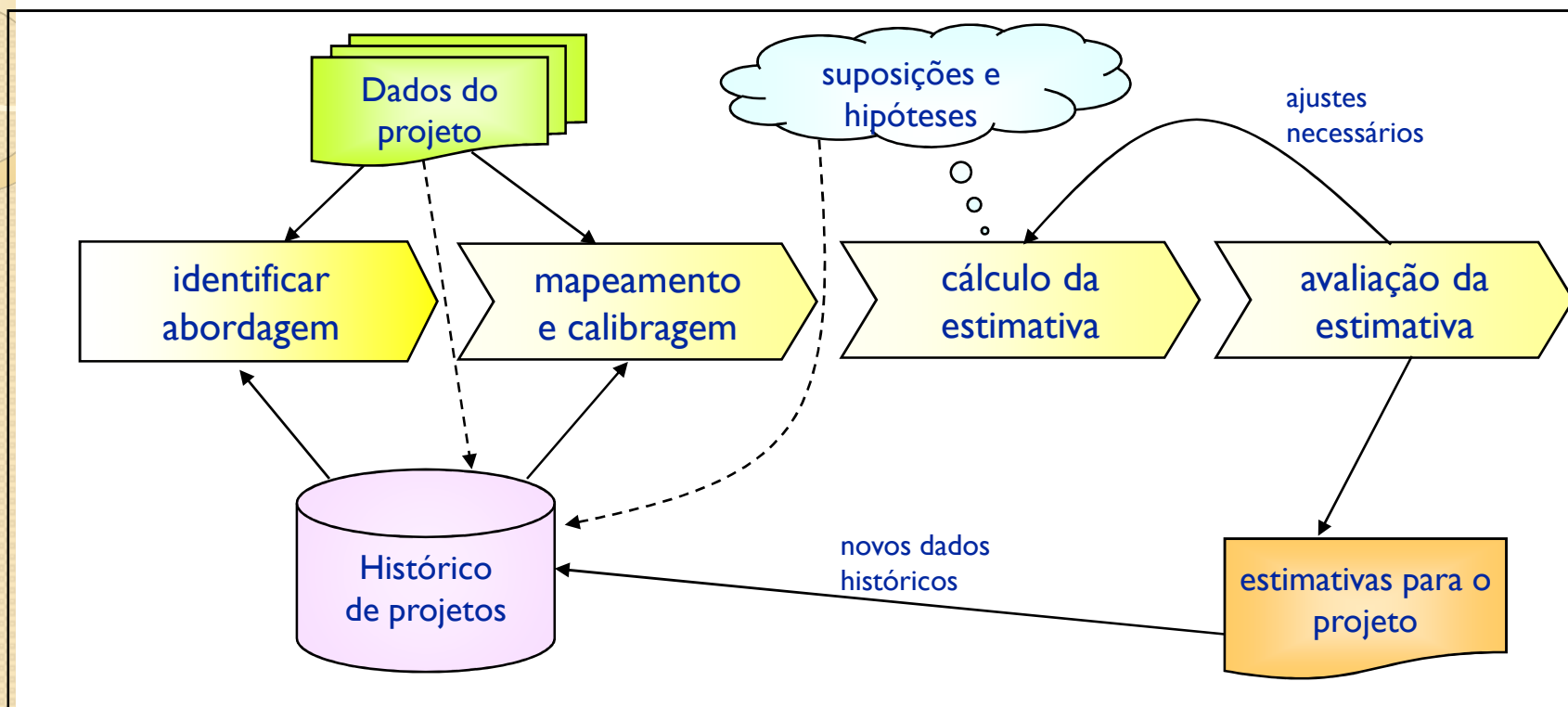
Relevante

Trilhável

- **Objetivas:** reduzir ou minimizar a influência do julgamento pessoal na coleta, cálculo e análise dos resultados.
- **Fácil de entender:** entendível por várias audiências (técnicos, gerentes, usuários, etc).
- **Efetivas no custo:** o valor da informação obtido como resultado das medições deve exceder o custo de coletar, armazenar e calcular as métricas.
- **Informativas:** devem propiciar informação que possibilite avaliar acertos (ou não) de decisões e ações do passado, evidenciar a ocorrência de eventos presentes e prever a possibilidade de eventos futuros.

Estimativas: Métricas a Priori

Processo de Estimativa



- . Experiência e motivação da equipe
- . Atuação gerencial
- . Recursos para o projeto
- . Ferramentas
- . Reutilização de Códigos

Estimativas por Analogia

- Também conhecida como estimativa “top down”, onde os fatores realizados de projetos anteriores são utilizados como base para as estimativas do projeto atual.
- Está baseada na comparação das características do projeto com a de outros projetos similares já realizados.
- As diferenças devem ser identificadas para efetuar as mudanças necessárias na elaboração das estimativas do projeto em questão.

Técnicas de Estimativa

Julgamento Profissional

- Técnica mais utilizada (62%).
- Forma mais simples baseada em:
 - Experiência dos profissionais em projetos semelhantes.
 - Reconhecimento do contexto local e as características do projeto.
 - Histórico de projetos (quase sempre a memória do profissional).
- Pode ser mais rápido e adequado a cada organização em particular.
- Pode haver variação nos resultados quando mais de um especialista avalia o mesmo projeto. Neste caso é comum usar a média ponderada.
- Deve ser realizada apenas por profissionais experientes.

Banco de Dados - Histórico

- ☐ Contém informações relevantes de projetos realizados
- ☐ Contém Baselines de esforço, atributos relevantes
- ☐ Utilizado para Estimativas de futuros projetos
- ☐ Utilizado para análise e melhoria do processo

Diretrizes para o refinamento das estimativas

AACE – Association for the Advancement of Cost Engineering (www.aacei.org)

Ordem de grandeza: Tratam-se de aproximações desprovidas de maiores detalhes, geralmente desenvolvidas nas fases iniciais de um projeto e que servem para estabelecer uma visão inicial dos custos do projeto.

- **Acurácia prevista: -25% a + 75%**

- Estimativa do orçamento: Providas de maior embasamento factual e usadas para estabelecer o montante inicial de custos do projeto e para ganhar sua aprovação .

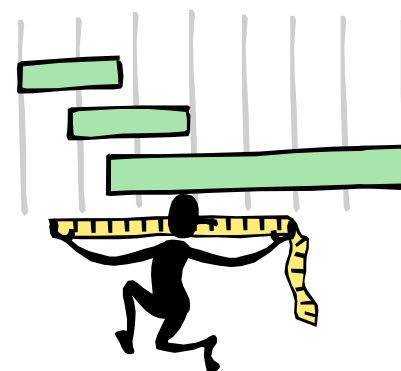
- **Acurácia prevista: -10% a +25%**

Estimativa definitiva: Preparadas a partir de dados detalhados e bem definidos.
Caracterizam-se pela precisão.

- **Acurácia prevista: -5% a +10%**

Métricas de Qualidade de Software

Uma métrica é a medição de um atributo (propriedades ou características) de uma determinada entidade (produto, processo ou recursos).



Métricas de Qualidade de Software – Exercício

De acordo, com as visões abaixo identifique métricas de qualidade



Usuário



Desenvolvedor



Corporação

Métricas de Qualidade de Software

□ Exemplos de métricas de software...

- ✓ Tamanho do produto de software (ex: Número de Linhas de código)
- ✓ Número de pessoas necessárias para implementar um caso de uso
- ✓ Número de defeitos encontrados por fase de desenvolvimento
- ✓ Esforço para a realização de uma tarefa
- ✓ Tempo para a realização de uma tarefa
- ✓ Custo para a realização de uma tarefa
- ✓ Grau de satisfação do cliente (ex: adequação do produto ao propósito, conformidade do produto com a especificação)
- ✓ Entender e aperfeiçoar o processo de desenvolvimento
- ✓ Melhorar a gerência de projetos e o relacionamento com clientes
- ✓ Reduzir frustrações e pressões de cronograma
- ✓ Gerenciar contratos de software
- ✓ Indicar a qualidade de um produto de software

Métricas de Qualidade de Software

❑ Exemplos de métricas de software...

- ✓ Avaliar a produtividade do processo
- ✓ Avaliar os benefícios (em termos de produtividade e qualidade) de novos métodos e ferramentas de engenharia de software
- ✓ Avaliar retorno de investimento
- ✓ Identificar as melhores práticas de desenvolvimento de software
- ✓ Embasar solicitações de novas ferramentas e treinamento
- ✓ Avaliar o impacto da variação de um ou mais atributos do produto ou do processo na qualidade e/ou produtividade
- ✓ Formar uma baseline para estimativas
- ✓ Melhorar a exatidão das estimativas
- ✓ Oferecer dados qualitativos e quantitativos ao gerenciamento de desenvolvimento de software, de forma a realizar melhorias em todo o processo de desenvolvimento de software

Métricas de Qualidade de Software

❑ Propriedades desejáveis de uma métrica

- ✓ Facilmente calculada, entendida e testada
- ✓ Passível de estudos estatísticos
- ✓ Expressa em alguma unidade
- ✓ Obtida o mais cedo possível no ciclo de vida do software
- ✓ Passível de automação
- ✓ Repetível e independente do observador
- ✓ Sugere uma estratégia de melhoria

Métricas de Qualidade de Software

Exemplo

Propriedade	Métrica
Velocidade	Transações processadas/segundo Tempo de resposta usuário/evento Tempo de atualização da tela
Tamanho	Kbytes Número de chips de RAM
Facilidade de Uso	Tempo de treinamento Número de telas de ajuda
Confiabilidade	Tempo médio de falha Probabilidade de indisponibilidade Taxa de ocorrência de falha Disponibilidade
Robustez	Tempo para reiniciar após falha Porcentagem de eventos que causam falhas Probabilidade de corrupção de dados por falha
Portabilidade	Porcentagem de declarações dependentes do sistema-alvo Número de sistemas-alvo

Métricas de Qualidade de Software

Exemplo

