

Engenharia de Software – 2020/2 EARTE

Jordana S. Salamon

jordana.salamon@ufes.br

jssalamon@inf.ufes.br

jordanasalamon@gmail.com

<http://inf.ufes.br/~jssalamon>

Departamento de Informática

Centro Tecnológico

Universidade Federal do Espírito Santo



Gerência da Qualidade

- Uma das principais metas da Engenharia de Software é a produção de software de qualidade.
- Entretanto, que características um determinado produto precisa apresentar para considerarmos que o mesmo tem qualidade?
- No caso de produtos de software, características como adequação funcional, desempenho, confiabilidade, usabilidade, portabilidade e manutenibilidade estão diretamente relacionados à qualidade, mas o grau em que cada uma delas precisa ser atendida pode variar de sistema para sistema.
- Assim, podemos perceber que qualidade é um conceito relativo.

Gerência da Qualidade

- **Qualidade de software** é um conjunto de características a serem satisfeitas em um determinado grau, de modo que o software satisfaça às necessidades de seus usuários.



Usuários finais



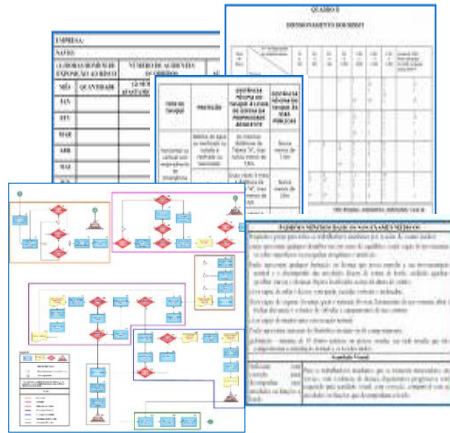
Desenvolvedores



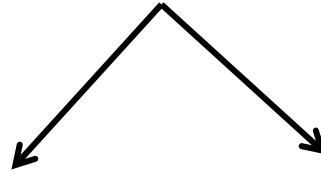
Usuários indiretos

Gerência da Qualidade

Qualidade de software



Processo



Produto

Aspectos importantes:

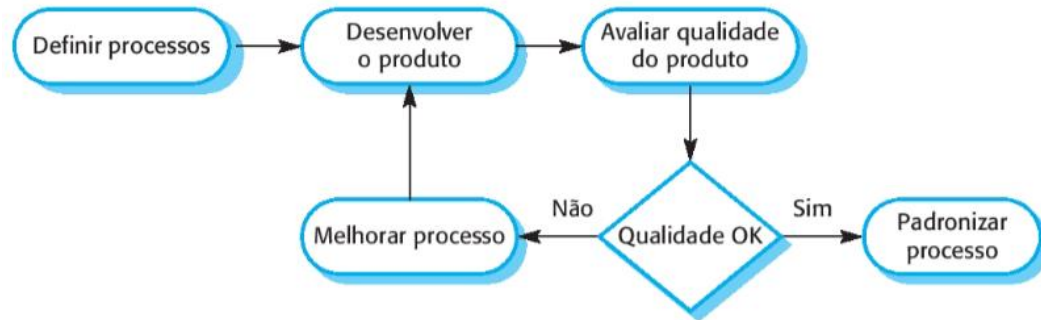
- Documentação
- Garantia e Controle da Qualidade
- Gerência e Configuração de Software
- Medição

Gerência da Qualidade

- O gerenciamento da qualidade de software para sistemas de software tem três preocupações principais:
- 1. No nível organizacional, a gestão da qualidade se preocupa em estabelecer uma estrutura de processos e padrões organizacionais que levem a software de alta qualidade. Isso significa que a equipe de gerenciamento da qualidade deve assumir a responsabilidade por definir os processos de desenvolvimento de software a serem usados e os padrões que devem ser aplicados ao software e à documentação relacionada, incluindo os requisitos do sistema, projeto e código.
- 2. No nível do projeto, o gerenciamento da qualidade envolve a aplicação de processos de qualidade específicos, verificando se esses processos planejados foram seguidos e garantindo que os resultados do projeto estejam em conformidade com os padrões aplicáveis a esse projeto.
- 3. O gerenciamento da qualidade no nível do projeto também se preocupa com o estabelecimento de um plano de qualidade para um projeto. O plano de qualidade deve estabelecer as metas de qualidade para o projeto e definir quais processos e padrões devem ser usados.

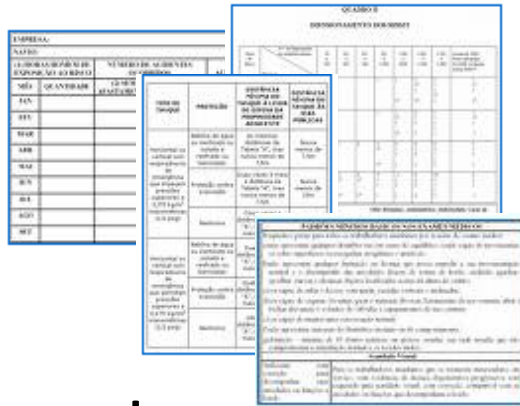
Gerência da Qualidade

- A garantia de qualidade (QA) é a definição de processos e padrões que devem levar a produtos de alta qualidade e à introdução de processos de qualidade no processo de fabricação.
- O controle de qualidade é a aplicação desses processos de qualidade para eliminar produtos que não tenham o nível de qualidade exigido.



Fonte: (SOMMERVILLE, 2019)

Documentação



Documentos

- Planos
- Relatórios de Acompanhamento
- Registro de Requisitos
- Modelos
- Documentação do Usuário
- Outros

Documentos são **artefatos** que são submetidos à *Gerência de Configuração* e à *Garantia e Controle da Qualidade*.

Documentação

Documentos

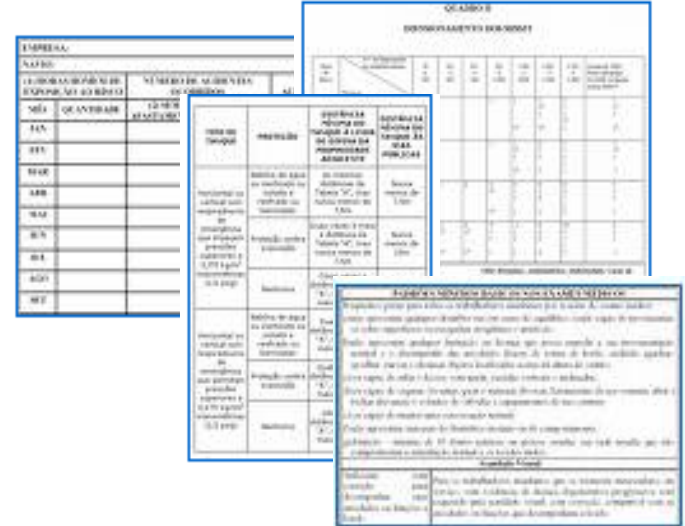
The image displays several overlapping forms used in software development documentation:

- EMPRESA:** A table for company information with columns for 'EMPRESA', 'NOME', 'CNPJ', 'RUA', 'Cidade', 'Estado', 'CEP', 'País', 'Telefone', 'E-mail', 'Site', 'Data de criação', 'Data de registro', 'Data de validade', 'Data de emissão', 'Data de validade', 'Data de emissão', 'Data de validade', 'Data de emissão', 'Data de validade'.
- REQUISITOS:** A table with columns for 'ID', 'Descrição', 'Prioridade', 'Status', 'Data de criação', 'Data de atualização', 'Data de validação', 'Data de emissão', 'Data de validade', 'Data de emissão', 'Data de validade'.
- ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS:** A detailed table with columns for 'ID', 'Descrição', 'Prioridade', 'Status', 'Data de criação', 'Data de atualização', 'Data de validação', 'Data de emissão', 'Data de validade', 'Data de emissão', 'Data de validade'.

A documentação produzida em um projeto de software é de suma importância para se gerenciar a qualidade, tanto do produto sendo produzido, quanto do processo usado para seu desenvolvimento.

Documentação

- A organização deve definir um Processo de Documentação.
- Esse processo deve indicar:
 - Que documentos são produzidos
 - Quem elabora
 - Quem avalia
 - Quem acessa
 - Quando é elaborado
- Quando o processo de documentação é bem definido e executado, o planejamento da documentação dos projetos consiste apenas em selecionar os documentos que serão utilizados/gerenciados.



Documentação

- Uma eficaz maneira de se melhorar a qualidade da documentação produzida em um projeto (e, por conseguinte, do sistema de software resultante) consiste em se definir padrões a serem aplicados na elaboração dos documentos.
- Os padrões aplicam-se aos artefatos produzidos ao longo do processo de software e podem ser, dentre outros, modelos de documentos, roteiros, normas e padrões de nomes, dependendo do artefato a que se aplicam.

Documentação

- Um modelo de documento define a estrutura (seções, subseções, informações de cabeçalho e rodapé de página etc.), o estilo (tamanho e tipos de fonte, cores etc.) e o conteúdo esperado para documentos de um tipo específico.
- Documentos padronizados são importantes, pois facilitam a leitura e a compreensão, uma vez que os profissionais envolvidos estão familiarizados com seu formato.

Documentação

- Padrões organizacionais são muito importantes, pois eles fornecem um meio de capturar as melhores práticas de uma organização e facilitam a realização de atividades de avaliação da qualidade, que podem ser dirigidas pela avaliação da conformidade em relação ao padrão.
- Além disso, sendo organizacionais, todos os membros da organização tendem a estar familiarizados com os mesmos, facilitando a manutenção dos artefatos ou a substituição de pessoas no decorrer do projeto.

Garantia e Controle da Qualidade

- Para que uma organização realize as atividades de garantia e controle da qualidade, devem ser definidos ***padrões organizacionais de processo e de produto.***
- Exemplos de padrões organizacionais:
 - Padrões de Processo (*processos padrão e especializados da organização*)
 - Modelos de documentos (*ex.: modelo do Plano do Projeto, da Especificação de Requisitos etc.*)
 - Roteiros (*diretrizes gerais para a elaboração de um artefato*)
 - Padrões de código (*ex.: nomes de variáveis válidos, estilos de indentação, regras para comentários etc.*)
 - Padrões de interface (*ex.: padrão de telas, botões, textos etc.*)

Padrões de
produto

Garantia e Controle da Qualidade

- Atividades de garantia e controle da qualidade são realizadas ao longo do processo de desenvolvimento e buscam detectar problemas tão logo eles ocorram.
- Envolve avaliar a qualidade tanto do produto quanto do processo.
- Principais atividades de garantia da qualidade: *V&V&T*
- A organização deve definir um *Plano de Qualidade*.



Garantia e Controle da Qualidade

Verificação



O software está sendo desenvolvido de maneira correta?

(avaliação da aderência aos padrões, cumprimento aos processos, etc.)

Validação



O software desenvolvido é o correto?

(avaliação do atendimento às necessidades dos usuários)

Testes

Atividades de V&V que consistem de um análise dinâmica.

(envolvem a execução do software)

Garantia e Controle da Qualidade

Revisões

Análise de processos e artefatos ao longo do desenvolvimento para detectar erros e inconsistências, sejam eles relacionados à forma, sejam em relação ao conteúdo, e apontá-los aos responsáveis pela sua elaboração.

A Equipe de Garantia de Qualidade de Processo e de Produto



Grupo de Garantia da Qualidade

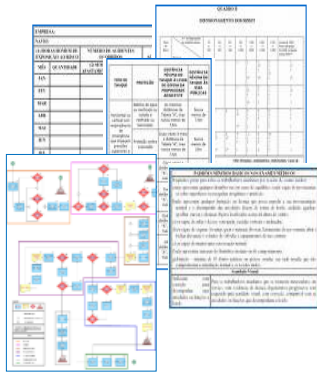
Pode ser um único grupo para toda a organização
(atende a todos os projetos da organização)

Pode ser um grupo para o projeto
(atende ao projeto)

Pode ser uma pessoa
(para o projeto ou para a organização)

Gerência de Configuração de Software

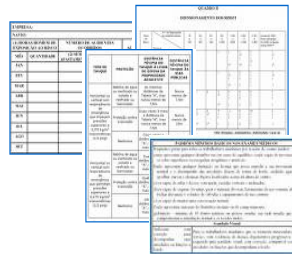
- Controla as mudanças nos *itens de software* gerados ao longo do desenvolvimento do software.
- Exemplos de *itens de software*:



Processo



Ferramentas



Documentos

```
End Sub
Private Sub tbToolBar_Button
On Error Resume Next
tmTimer.Enabled = True
Select Case Button.Key
Case "Back"
brwWebBrowser.
Case "Forward"
brwWebBrows
Case "Refresh"
brwWebBro
Case "Home"
brwWebB
```

Código

Gerência de Configuração de Software

- Visa estabelecer e manter a **integridade** dos itens de software ao longo de todo o ciclo de vida do software, garantindo a completeza, a consistência e a correção de tais itens, e controlando o armazenamento, a manipulação e a distribuição dos mesmos.
- A organização deve definir um **Plano de Gerência de Configuração** que descreve as atividades da gerência de configuração, procedimentos e responsáveis pela execução dessas atividades.

Gerência de Configuração de Software

- **Processo de Gerência de Configuração de Software**

1. **Identificação da Configuração**

- - Identificar os *itens de configuração*.
- - Identificar as relações entre os itens de configuração.
- - Estabelecer *baselines*.

2. **Controle de Versão**

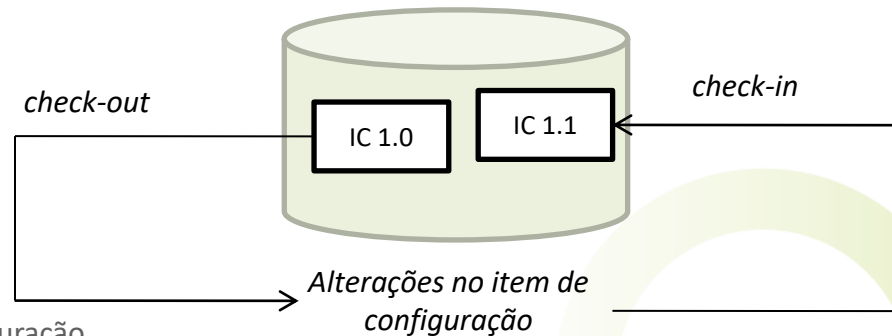
- Criação e administração de versões e variantes.

3. **Controle de Mudança**

- Definição do procedimento a ser seguido para a realização de mudanças nos itens de configuração.

Gerência de Configuração de Software

4 - Procedimento de Mudança



1. É realizada uma solicitação de mudança em um item de configuração.
2. A solicitação é avaliada (considerando modificações nos itens relacionados).
3. Se aprovada, é realizado o *check-out* do item de configuração e ninguém mais pode acessá-lo, exceto quem está executando as alterações.
4. As alterações são avaliadas.
5. Se aprovadas, é realizado o *check-in* (a nova versão do item de configuração é disponibilizada e uma nova *baseline* é estabelecida).

Gerência de Configuração de Software

5. Auditoria

- - Verificação das alterações realizadas nos itens e em seus relacionados.

6. Relatório de Situação da Configuração

- (i) O que aconteceu?
- (ii) Quem fez?
- (iii) Quando aconteceu?
- (iv) O que mais será afetado?

O acesso rápido às informações agiliza o processo de desenvolvimento e melhora a comunicação entre as pessoas, evitando, assim, muitos problemas de alterações do mesmo item de configuração, com intenções diferentes e, às vezes, conflitantes.

Medição de Software

“In God we trust. All others bring data.” (W. Edwards Deming)

- Medição de software é uma avaliação quantitativa de qualquer aspecto dos processos e produtos da Engenharia de Software, que permite seu melhor entendimento e, com isso, auxilia o planejamento, controle e melhoria do que se produz e de como é produzido (BASS et al., 1999).
- O elemento básico da medição, que propicia a análise quantitativa, são as medidas. Elas caracterizam, em termos quantitativos, alguma propriedade de um objeto da Engenharia de Software (BASILI e ROMBACH, 1994).
- A medição provê informação útil para que as organizações tomem decisões que impactam em seus objetivos de negócios.
- A medição de software é um dos principais pilares da melhoria de processos de software.

Medição de Software

- Atualmente, é um dos temas mais importantes na Engenharia de Software.

Conceitos Básicos:

Medida

Quantificação dos atributos de entidades.

Ex.: número de defeitos de uma porção de código, tempo estimado para o projeto etc.

Pode ser medida base (ex.: número de defeitos) ou medida derivada (ex.: taxa de alteração de requisitos)

Atributo

Propriedade de uma entidade que pode ser quantificada.

A medida *prazo estimado para o projeto* quantifica o atributo *tempo*.

Outros exemplos: tamanho, custo, esforço etc.

Entidade

Entidade que pode ser caracterizada pela quantificação de seus atributos.

A medida *prazo estimado para o projeto* quantifica o atributo *tempo* de uma entidade do tipo *projeto*.

Outros exemplos: artefato, processo, módulo etc.

Medição de Software

- Conceitos Básicos:

Medida

É expressa por meio de unidade de medida.

Possui uma **escala**, que indica os valores que podem ser atribuídos à medida.

Unidade de Medida

A medida *prazo estimado para o projeto* poderia ser expressa em *horas*.

A medida *aderência ao prazo do projeto* não possui unidade de medida.

Outros exemplos: linhas de código fonte, pessoa/hora, pontos de função etc.

Escala

A medida *prazo estimado para o projeto* possui uma escala do tipo Razão que é composta pelos números reais positivos.

Outros tipos de escala: ordinal, intervalar e nominal.

Medição de Software

- Conceitos Básicos:

Medida

É medida utilizando-se um **procedimento de medição**, que descreve como a coleta de dados para a medida deve ser realizada.

É analisada usando-se um **procedimento de análise**, que descreve como os dados coletados para a medida devem ser representados e analisados.

Procedimento de Medição

A medida *aderência ao prazo do projeto* poderia ter como procedimento de medição:

Aplicar a fórmula de cálculo de medida que determina a razão entre o prazo real do projeto e o prazo estimado para o projeto.

Procedimento de Análise

A medida *aderência ao prazo do projeto* poderia ter como procedimento de análise:

Representar em histograma as taxas de aderência ao prazo dos projetos. Analisar os valores medidos para os projetos e compará-los uns com os outros. Subagrupar os dados e representá-los em outros histogramas a fim de identificar e analisar: (i) as diferenças das taxas de acordo com as características dos projetos; (ii) as diferenças das taxas de acordo com a fase em que o projeto se encontra.

Medição de Software

- Conceitos Básicos:

Medição

Ato de medir, ou seja, de atribuir um valor a uma **medida**, executando seu **procedimento de medição**.

Ex.: medição do *prazo previsto para o projeto* obtendo-se o valor 500.

Análise de Medição

Ato de analisar os dados coletados para uma **medida**, executando seu **procedimento de análise**.

Ex.: análise da *aderência ao prazo do projeto*, concluindo-se que os projetos que envolveram o uso de nova tecnologia apresentaram uma aderência 10% menor aos prazos previstos do que a média das aderências dos projetos que não utilizaram novas tecnologias.

Indicador

Medida utilizada para analisar o alcance a objetivos.

Ex.: *aderência ao prazo do projeto* poderia ser um indicador para o objetivo *melhorar a aderência dos projetos aos planos**.

* *Mais diretamente, poderia ser definido o indicador: % de melhoria da aderência ao prazo dos projetos.*

Medição de Software

Exemplo de medidas

Nome	Número de requisitos do projeto
Mnemônico	NRP
Entidade Medida	Projeto
Atributo Medido	Número de requisitos
Escala	Racional {números inteiros positivos}
Unidade de medida	Não há.
Procedimento de Medição	Contar o número de requisitos registrados no Documento de Requisitos após a aprovação junto ao cliente.

Nome	Taxa de alteração de requisitos do projeto
Mnemônico	TARP
Entidade Medida	Projeto
Atributo Medido	Estabilidade dos requisitos
Escala	Racional [0,1]
Unidade de medida	Não há.
Procedimento de Medição	Ao final do projeto, calcular a taxa de alteração de requisitos, que é dada por: $TARP = NRAP / NRP$
Procedimento de Análise	Analisar o valor da taxa de alteração de requisitos do projeto considerando: [0, 0.2] = taxa de alteração aceitável para o projeto.]0.2, 0.5] = taxa de alteração de risco. Recomenda-se investigar as causas da grande quantidade de alterações, para evitar que se repita em outros projetos.]0.5, 1] = taxa de alteração inaceitável. Devem ser revistos os métodos utilizados no levantamento de requisitos, bem como as pessoas envolvidas nessas atividades no projeto.

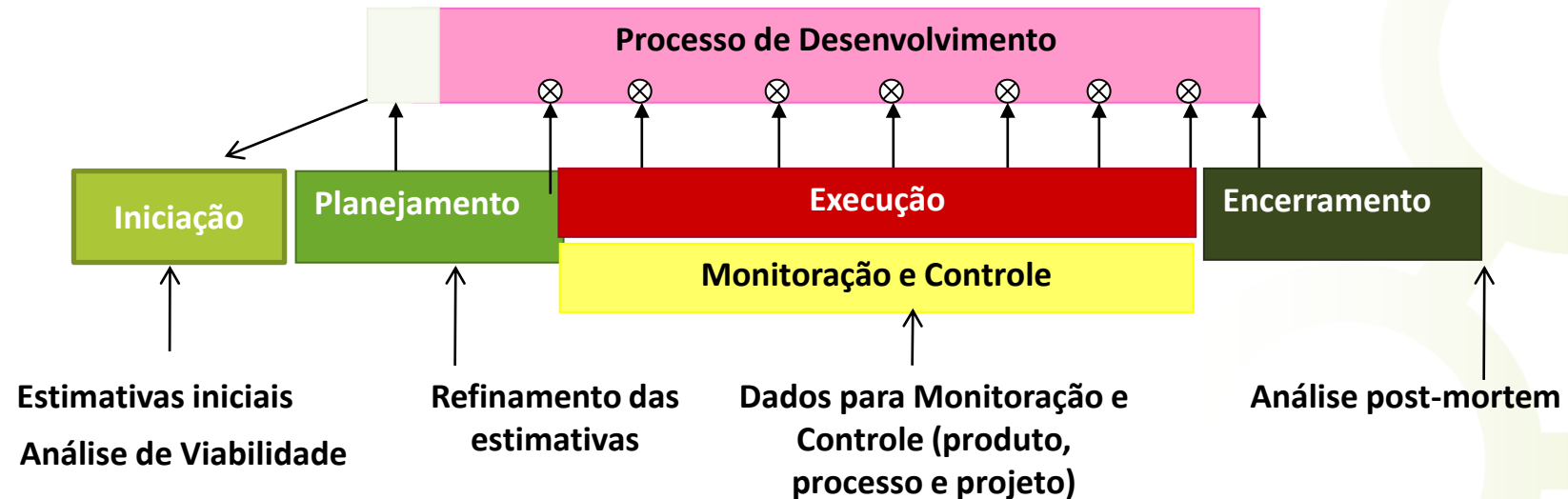
Nome	Número de requisitos alterados no projeto
Mnemônico	NRAP
Entidade Medida	Projeto
Atributo Medido	Número de requisitos alterados
Escala	Racional ₁ {números inteiros positivos}
Unidade de medida	Não há.
Procedimento de Medição	Após cada solicitação de mudança de requisitos ser aprovada, registrar o número de requisitos alterados. Ao final do projeto, calcular o número total de requisitos alterados.

Medição de Software

- As medidas são imprescindíveis às atividades de *Garantia da Qualidade* e de *Gerência de Projetos*.
- A literatura sugere diversas medidas e as organizações podem definir medidas próprias.
- Por exemplo, a norma ISO/IEC 25010 sugere um conjunto de atributos (características) que podem ser medidos em um produto de software, bem como as medidas que podem ser utilizadas.
- No contexto da Gerência de Projetos, também são sugeridas diversas medidas, como, por exemplo, as que são utilizadas na Análise de Valor Agregado.

Medição de Software

Medição ao longo de um projeto



Medição de Software

O Processo de Medição

Planejar Medição



Realizar Medição



Avaliar Medição

Os objetivos da organização são analisados e as necessidades de informação são identificadas. A partir daí, as medidas necessárias para atender às necessidades de informação são definidas. Ex.:

Objetivo: *Diminuir a taxa de alteração dos requisitos*

Necessidade de Informação: *Qual é a taxa de alteração de requisitos dos projetos?*

Medida: *taxa de alteração de requisitos*

São coletados dados para as medidas.

Esses dados são validados e armazenados em um repositório de medidas.

Os dados coletados são analisados através de métodos analíticos (histogramas, gráficos de controle etc.) e os resultados da análise são utilizados para apoiar a tomada de decisão.

Medição de Software

Visão Geral do Processo de Medição



objetivos da
organização e
dos projetos

Planejar Medição



medidas, dados e resultados da análise

novas
necessidades de
informação

Realizar Medição

Plano de
Medição

melhorias no processo de medição

resultados da
medição

Avaliar Medição

Envolve:
Coleta dos dados
Armazenamento dos dados
Análise dos dados

Envolve definir:
Objetivos
Necessidades de informação
Medidas

Envolve:
Avaliar o processo
de medição

Medição de Software

- **a) Planejar Medição**
- Os objetivos da organização são analisados e as necessidades de informação são identificadas. A partir daí, as medidas necessárias para atender às necessidades de informação são definidas.
- Os resultados são registrados no Plano de Medição.
- É indispensável que a medição esteja alinhada com os objetivos de negócio da organização → **Medição deve ser orientada a objetivos.**



Plano de Medição

Medição de Software

- **Questões relacionadas ao planejamento da medição**
- Como definir os objetivos adequadamente?
 - Abordagens como o GQM, GQIM, GQM+S, BSC, COBIT,... podem ajudar.
 - Mas... são suficientes?
- Como identificar as necessidades de informação realmente relevantes?
 - Quem pode determinar isso?
 - Como selecionar entre muitas? Deve-se selecionar?
- Que medidas definir? Quantas? Como selecionar entre muitas? Deve-se selecionar?
 - Muitas medidas = + esforço, tempo e custo.
 - Poucas medidas = informações insuficientes
- Como definir satisfatoriamente as medidas?
 - Há várias propostas (ISOs, PSM, IEEE, Kitchenham, Barcellos...). Qual usar?

Medição de Software

- **Definindo medidas**
- A definição operacional de uma medida deve conter todas as informações necessárias para que sua coleta possa ser realizada de forma consistente e para que sua análise seja realizada de modo a fornecer as informações necessárias.

Medição de Software

Exemplo de definição operacional de medida

Neste exemplo assume-se que a medida *número de requisitos alterados* é coletada e armazenada *uma vez em cada ocorrência* da atividade *Avaliar Necessidade de Mudança de Requisitos*, que é uma atividade na qual solicitações de mudança de requisitos são avaliadas e aprovadas ou não. A coleta da medida ocorre quando há aprovação de mudança de requisitos.

<i>Nome da Medida</i>	Taxa de Alteração de Requisitos
<i>Definição</i>	Medida utilizada para quantificar a taxa de alteração de requisitos em um projeto, tomando-se como base o número de requisitos registrados na Especificação de Requisitos do Projeto homologada junto ao cliente.
<i>Mnemônico</i>	TAR
<i>Tipo de Medida</i>	Medida Derivada
<i>Entidade Medida</i>	Artefato Especificação de Requisitos do Projeto
<i>Propriedade Medida</i>	Estabilidade dos Requisitos
<i>Unidade de Medida</i>	-
<i>Tipo de Escala</i>	Escala Razão
<i>Valor de Escala</i>	Números reais positivos compreendidos entre 0 e 1, incluindo-se esses valores e utilizando-se precisão de duas casas decimais.
<i>Intervalo Esperado dos Dados</i>	[0, 0.3]
<i>Fórmula de Cálculo de Medida</i>	Taxa de Alteração de Requisitos = Número de Requisitos Alterados ¹ / Número Requisitos Homologados
<i>Procedimento de Medição</i>	Calcular a taxa de alteração de requisitos no período. A taxa de alteração de requisitos no período equivale à razão entre o número de requisitos homologados com alteração aprovada no período e o número de requisitos homologados para o projeto.
<i>Momento da Medição</i>	Atividade Registrar Dados para Monitoramento do Projeto
<i>Periodicidade de Medição</i>	Mensal
<i>Responsável pela Medição</i>	Gerente do Projeto

Medição de Software

<i>Procedimento de Análise de Medição</i>	Representar em um histograma os dados coletados para a medida nos projetos da organização. Analisar se há projetos cuja taxa de alteração de requisitos destoa significativamente das demais ou de um valor previamente estabelecido pela organização. Em caso afirmativo, conduzir investigação de causas para que, identificadas as causas, sejam determinadas as ações corretivas necessárias, quando pertinente.
<i>Momento da Análise de Medição</i>	Atividade Analisar Dados de Monitoramento dos Projetos
<i>Periodicidade de Análise de Medição</i>	Mensal
<i>Responsável pela Análise</i>	Gerente de Qualidade

Medição de Software

- **b) Realizar Medição**

- Consiste na execução do Plano de Medição.

- **Coleta**

- São coletados dados (valores medidos) para as medidas.
- Os dados são validados e armazenados em um repositório de medidas.

- **Análise**

- Os dados coletados são analisados através de métodos analíticos (histogramas, gráficos de barras, gráficos de controle etc.) e os resultados da análise são utilizados para apoiar a tomada de decisão.

Medição de Software

- **Questões relacionadas à execução da medição**
- **Coleta**
- *Captura:* Como capturar os dados apropriadamente e torná-los visíveis/acessíveis?
- *Qualidade:* Como garantir a qualidade dos dados?
- *Armazenamento:* Como armazenar e gerenciar os dados para a análise?

Medição de Software

- **Captura**
- Usar coleta automática sempre que possível (*ex.: SLOC*)
- Muitas medidas serão coletadas manualmente (*ex.: nº de defeitos detectados*).
- Para diminuir a possibilidade de erros na coleta:
 - Determinar um procedimento simples e claro para a coleta.
 - Evitar registros desnecessários.
 - Treinar as pessoas no procedimento de medição.
 - Prover os resultados da análise dos dados coletados aos provedores originais, para que sejam utilizados em seu trabalho.
 - Utilizar formulários que orientem e facilitem a medição.

Medição de Software

- **Armazenamento dos dados**
- *A medição de software será tão boa quanto os dados forem coletados e analisados. Não se pode tomar boas decisões baseando-se em dados ruins.*
- **Características de um bom dado:**
 - *Correto (foi coletado corretamente)*
 - *Acurado (o valor obtido é o valor real)*
 - *Completo (contém todas as informações necessárias a seus níveis de detalhe)*
 - *Consistente (qualquer pessoa que o medisse obteria o mesmo resultado)*
 - *Contextualizado (tempo e espaço do dado especificados)*

Medição de Software

Alguns problemas possíveis

- Dados não capturados
- Valores errados capturados
- Erros nas ferramentas de gerência dos dados
- Então: **deve ser feita validação de dados.**

Armazenamento

**arquitetura de armazenamento + instâncias = base de métricas
(repositório de medidas)**

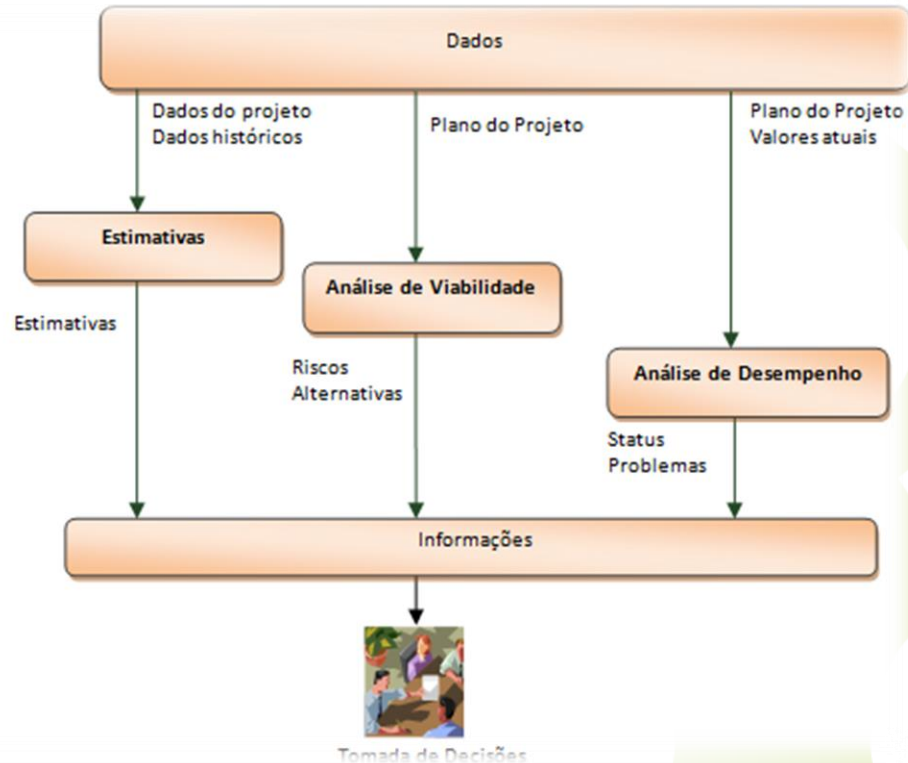
Medição de Software

- **Questões relacionadas à execução da medição**
- **Análise**
- Quando realizar a análise e em que contexto (organização ou projeto)?
- Que grupo de dados considerar?
- Que métodos analíticos usar?
- Como analisar os dados? O que eles estão dizendo? Qual a razão das discrepâncias?

Medição de Software

Tipos de Análise

- O foco da análise muda ao longo do projeto. Assim, há três tipos diferentes de análise.
- Cada tipo de análise deve ser utilizado de acordo com as necessidades do projeto. A maioria dos projetos utiliza os 3 tipos.



Medição de Software

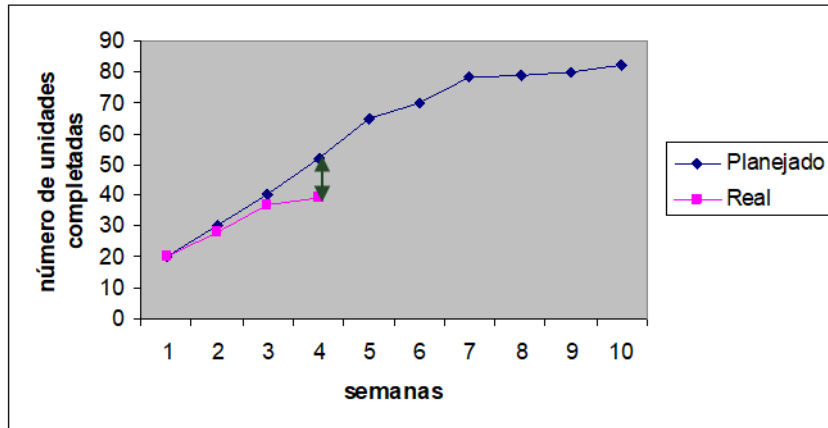
Analizando os dados coletados

- Para que os dados sejam analisados, deve ser seguido o procedimento de análise de medição da medida.
- O procedimento deve indicar o método analítico a ser utilizado e os critérios a serem considerados para se chegar a uma conclusão na análise.
- Os dados devem ser representados graficamente para a análise.

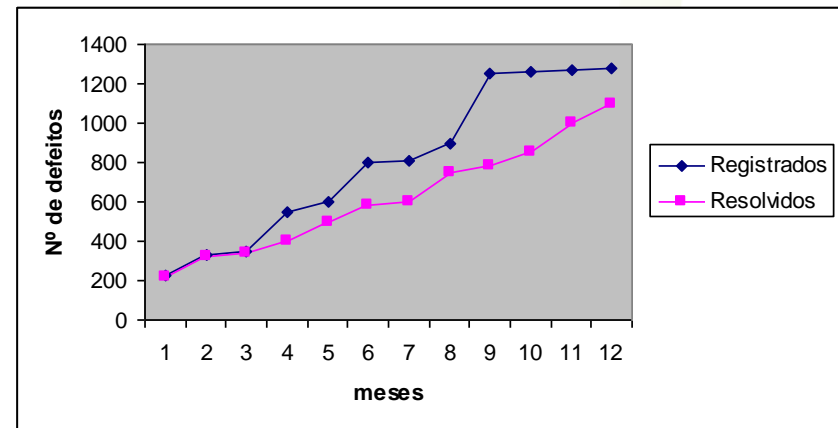
Medição de Software

- Exemplos:

Real x Planejado



Comparação entre medidas em um mesmo gráfico

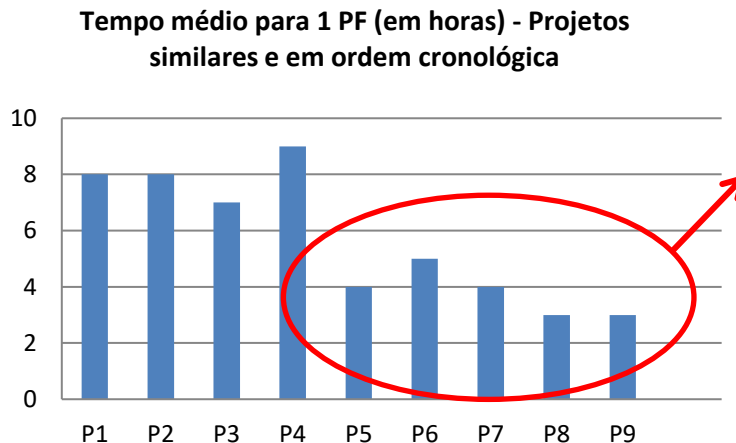


Medição de Software

Importante:

Nem sempre uma medida pode ser analisada isoladamente. Assim, é necessário identificar medidas correlatas e fazer uma análise conjunta.

Exemplo:

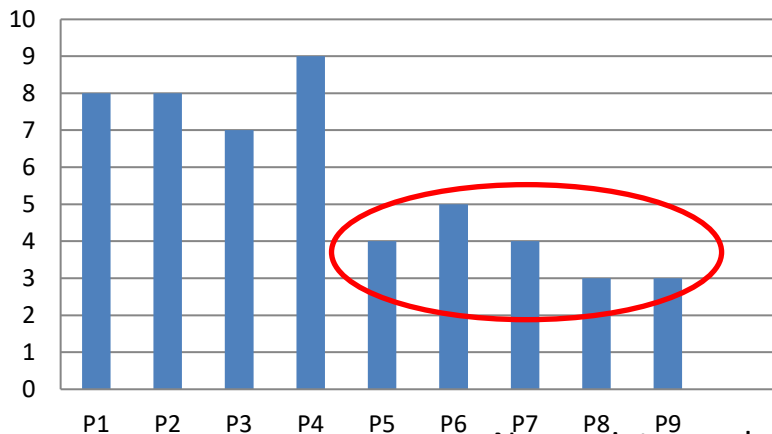


A produtividade parece ter melhorado :
menos tempo para 1PF.



Medição de Software

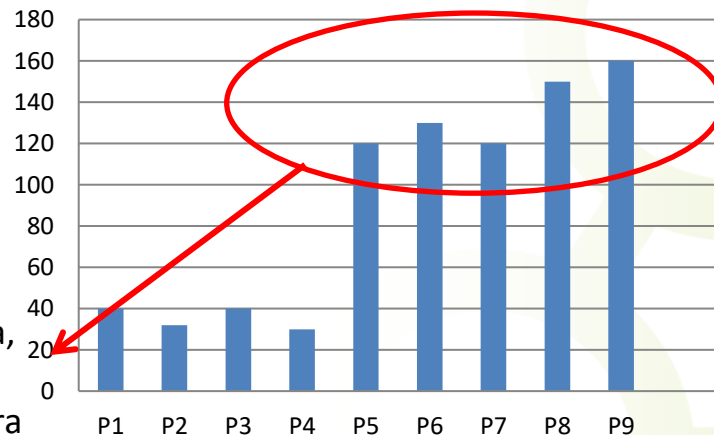
Tempo médio para 1 PF (em horas) - Projetos similares e em ordem cronológica



Mas....



Tempo gasto com manutenção corretiva (em horas)



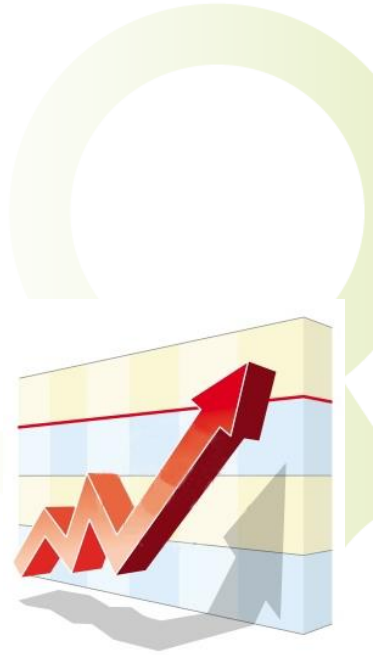
Nos projetos onde levou-se menos tempo para 1PF, foi necessário mais tempo com as manutenções. Ou seja, onde se levou menos tempo para desenvolver, levou-se mais tempo para 'consertar'.

Medição de Software

- Atualmente, há diversos frameworks que apoiam a definição e institucionalização de programas de melhoria de processos como, por exemplo, o MR-MPS-SW, o CMMI, a série ISO/IEC 33000 e a ISO/IEC 12207.
- Em todos esses frameworks, a medição ocupa papel fundamental.

Medição de Software

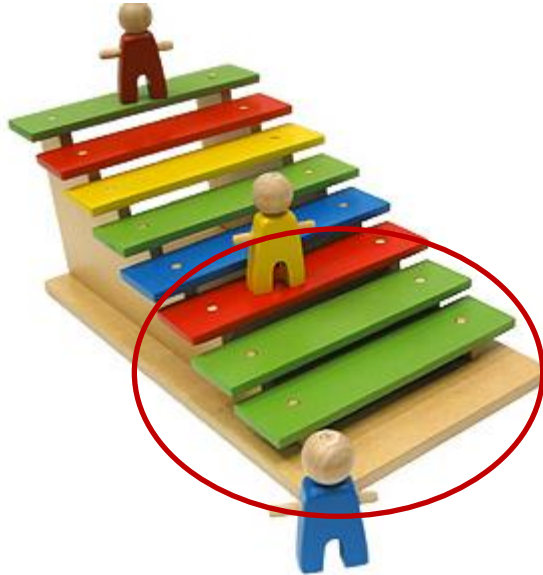
- Alguns desses frameworks propõem a implementação da melhoria de processos em níveis, nos quais a maturidade e a capacidade dos processos evoluem gradativamente.
- A medição de software fornece informações que são indispensáveis à melhoria dos processos e, para isso, deve atender a diferentes propósitos, dependendo do nível de maturidade em que é realizada.



Medição de Software

- Nos níveis iniciais de maturidade (MR-MPS-SW níveis F a C e CMMI níveis 2 e 3), é realizada a *medição tradicional*.
- A medição tradicional tem o propósito de apoiar a monitoração e o controle tradicionais dos processos e projetos.
- Nos níveis mais elevados de maturidade a *medição tradicional* não é suficiente. É necessário realizar o **controle estatístico dos processos**.
- Para realizar o controle estatístico de processos, alguns aspectos são acrescentados à medição tradicional.

Medição de Software



A monitoração e o controle tradicionais se baseiam na comparação entre valores planejados (estimativas) e valores realizados.

Exemplo:

Tempo estimado para a fase de Análise do projetos

x

Tempo real da fase de Análise do projeto

Medição de Software



A *medição em alta maturidade* tem o propósito de apoiar a análise de desempenho dos processos, que busca conhecer o comportamento dos processos, determinar seu desempenho em execuções anteriores e, a partir daí, prever seu desempenho nos projetos correntes e futuros, verificando se são capazes de alcançar os objetivos para eles estabelecidos.

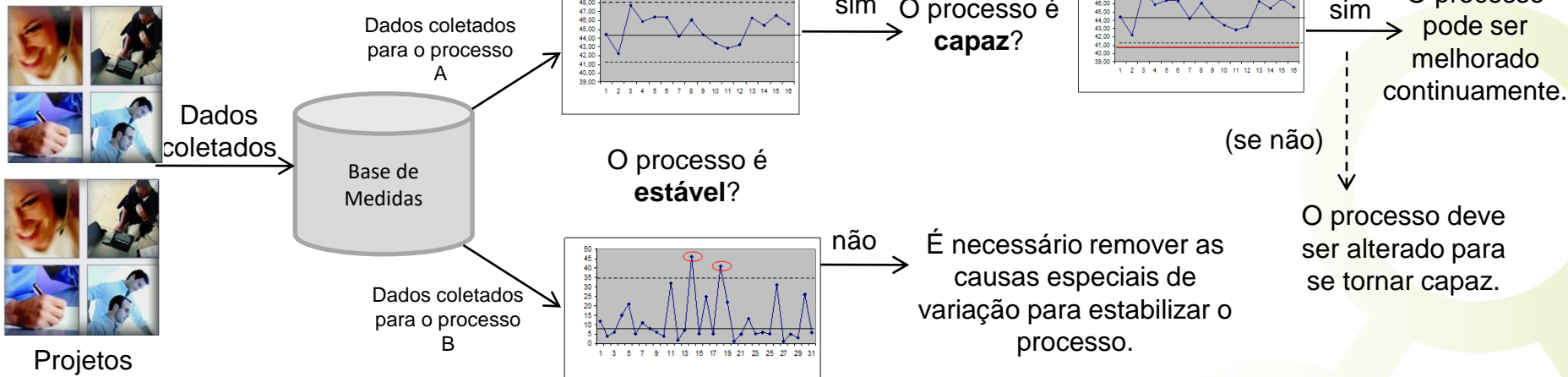
Exemplo:

Análise do comportamento do processo de Testes de Integração através da medida Taxa de detecção de defeitos no Teste de Integração.

Medição de Software

- O Controle Estatístico de Processos foi originalmente proposto para a melhoria dos processos da área de manufatura.
- Sua aplicação na área de software envolve a utilização de dados coletados ao longo dos projetos para avaliar o comportamento dos processos e melhorar seu desempenho e capacidade.

Medição de Software



Referências

- SOMMERVILLE, I., Engenharia de Software, 10ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2019.
- Slides da Professora Monalessa Perini Barcellos (<http://www.inf.ufes.br/~monalessa/ensino/engenharia-de-software/> e <http://www.inf.ufes.br/~monalessa/ensino/engenharia-de-software-ppgi/>)

Engenharia de Software – 2020/2 EARTE

Jordana S. Salamon

jordana.salamon@ufes.br

jssalamon@inf.ufes.br

jordanasalamon@gmail.com

<http://inf.ufes.br/~jssalamon>

Departamento de Informática
Centro Tecnológico
Universidade Federal do Espírito Santo

