

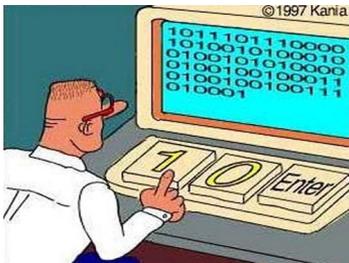
Garantia da Qualidade, Medição e Melhoria

Leonardo Gresta Paulino Murta
leomurta@ic.uff.br

Exercício motivacional

O que é um
software de qualidade?

Qualidade depende da perspectiva...

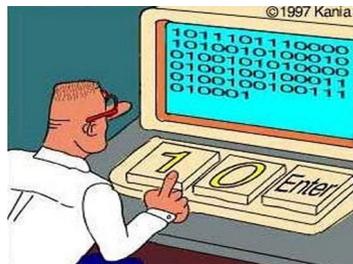


Atributos de qualidade



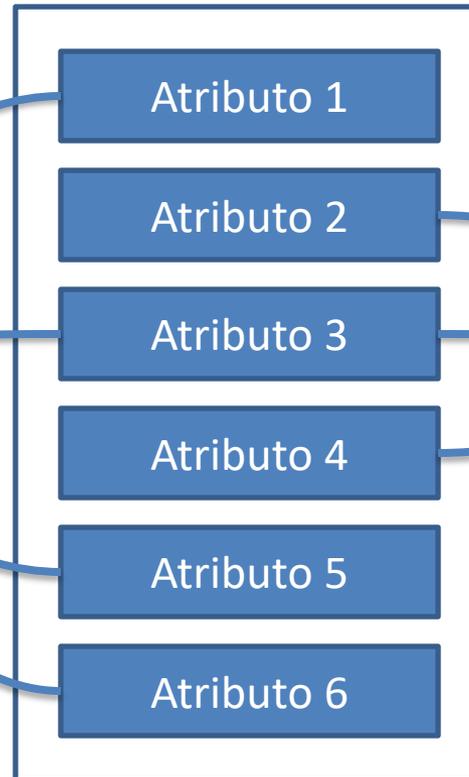
Qualidade depende da perspectiva...

Baixa Qualidade (para o usuário)



Priorizou

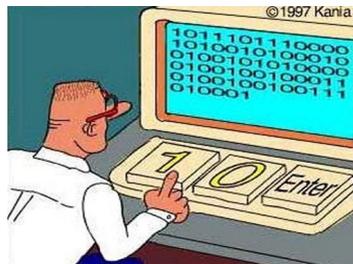
Gostaria



Atributos de qualidade

Qualidade depende da perspectiva...

Alta Qualidade (para o usuário)



Priorizou

Gostaria

Atributo 1

Atributo 2

Atributo 3

Atributo 4

Atributo 5

Atributo 6

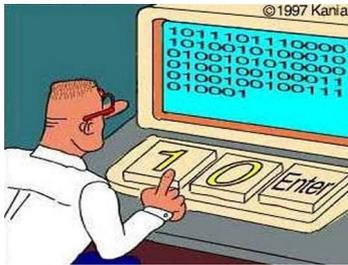


Atributos de qualidade

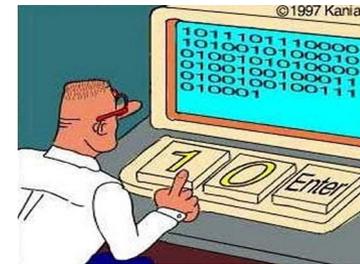
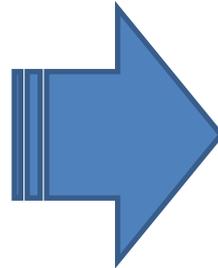
Frases para pensar...

- “Fazer é só uma vez, manter é para sempre”
- “Você pode fazer certo ou fazer de novo”
- “Não ter tempo para pensar em qualidade agora significa ter tempo para refazer o produto no futuro”

Evolução da Garantia da Qualidade



Anos 50 e 60
O próprio desenvolvedor avalia a qualidade dos seus produtos



A partir dos anos 70
Normas e equipes próprias (SQA) para a avaliação da qualidade

Responsabilidades do desenvolvedor x SQA

- Desenvolvedor
 - Conceber produtos de qualidade
- SQA (*Software Quality Assurance*)
 - Apoiar às equipes de desenvolvimento
 - Garantir que os produtos gerados pela equipe de desenvolvimento de fato têm qualidade

Tarefas do SQA

- Preparar o plano de SQA
 - Identificar as normas a serem seguidas
 - Identificar as auditorias a serem feitas
- Participar na definição do processo
- Auditar as atividades de ES para assegurar compatibilidade com o processo definido 
- Auditar os produtos gerados para assegurar a sua compatibilidade com os padrões definidos 
- Reportar as não conformidades encontradas
- Assegurar que as correções necessárias serão de fato feitas

Medição

- Por que medir?
- O que significa uma medição?

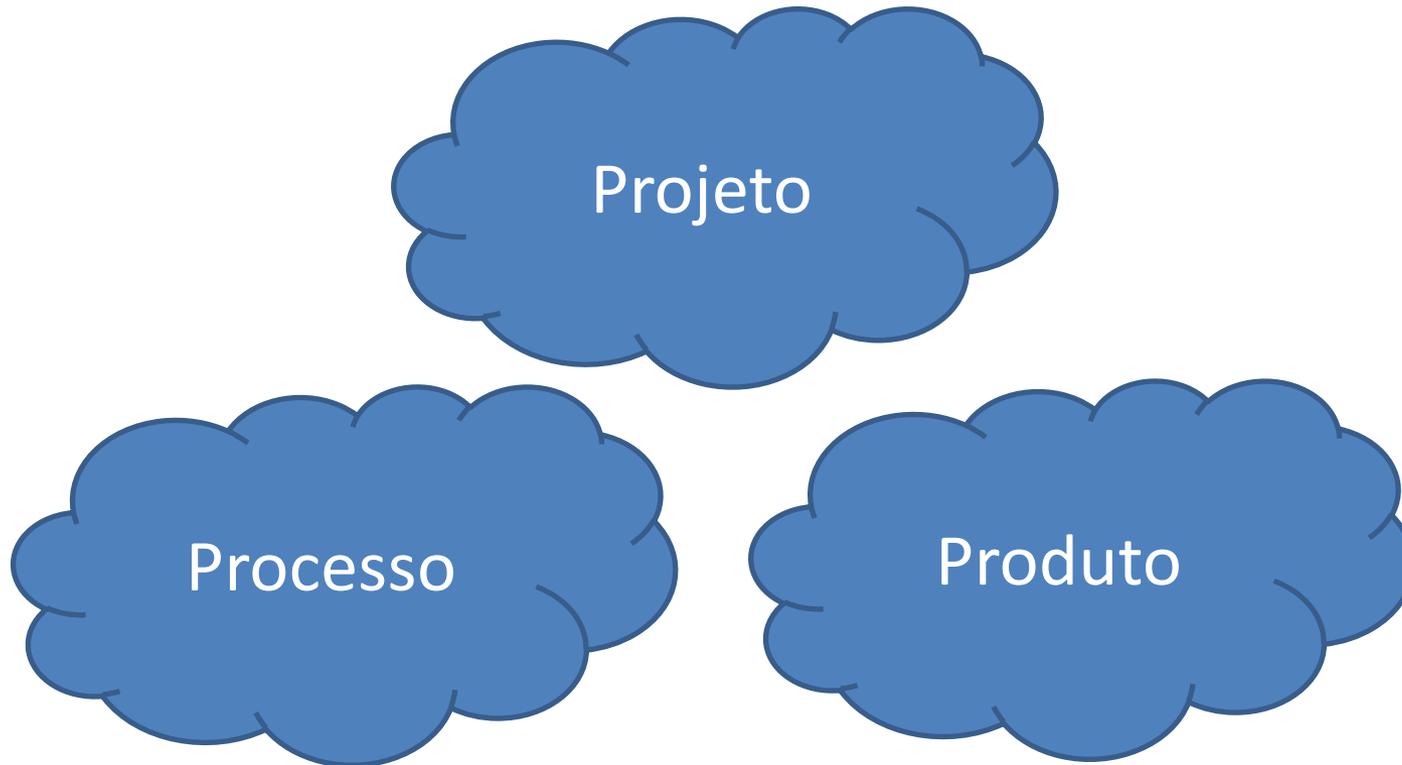
Medição é o caminho para maturidade!



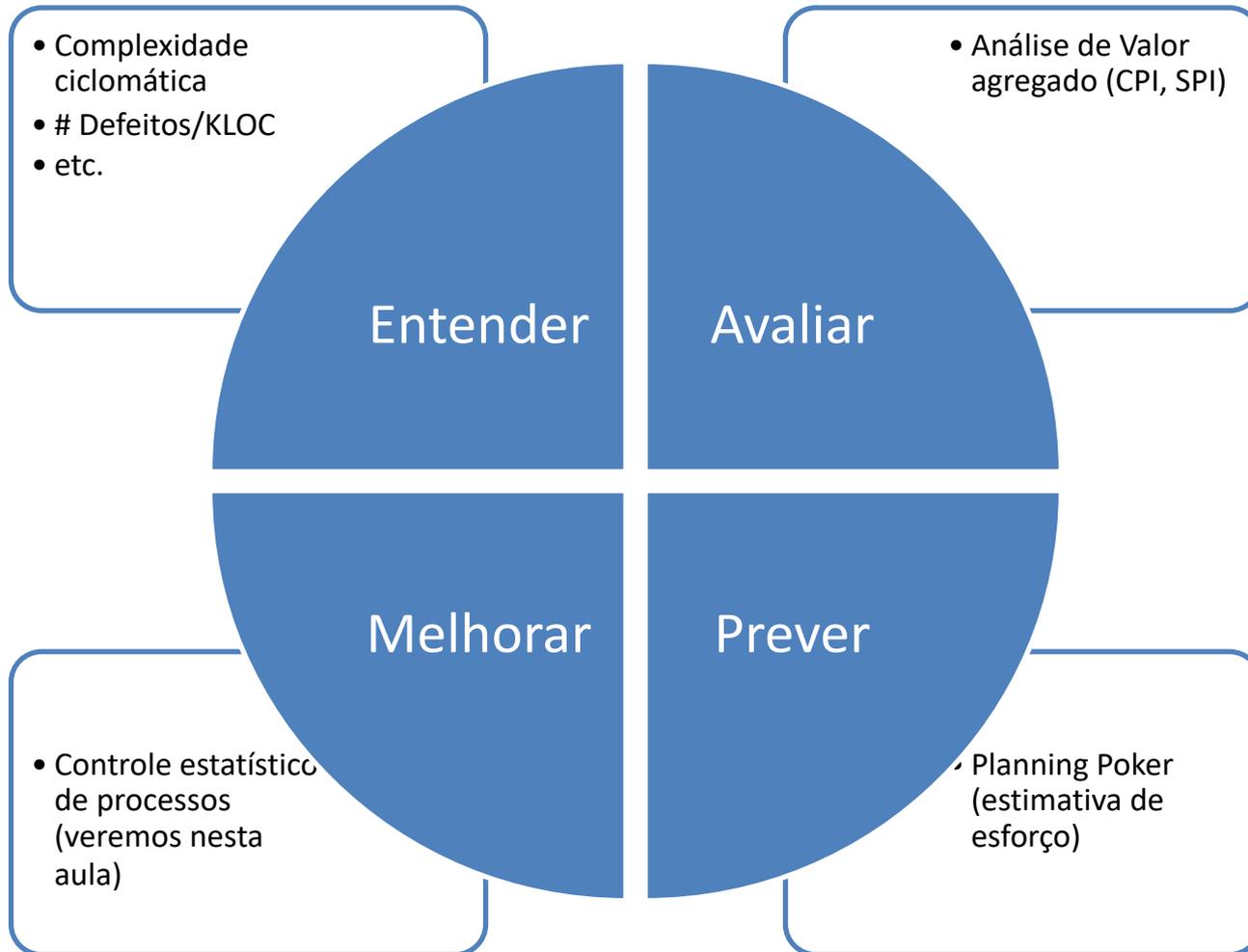
Energia (Gás)	AGUDECOR A GÁS Instalação
<p>fabricante/importador Marca</p> <p>Modelo</p> <p>Tipo de gás</p> <p>Mais eficiente</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>E</p> <p>Menos eficiente</p>	<p>Classe de eficiência</p> <p>A</p>
RENDIMENTO - %	81,5
CAPACIDADE - litros/min <small>(Consumo nominal a 20°C)</small>	14,0
POTÊNCIA NOMINAL KW (kcal/h)	1,16 (1.000)
CONSUMO MÁXIMO - GLP em kg/hora	0,85
<p><small>Este documento é válido em caso de instalação correta de acordo com as normas técnicas vigentes. Para mais informações consulte o fabricante. Instruções de instalação e recomendações de segurança, consulte o manual de operação. REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA O MERCADO BRASILEIRO</small></p> <p>compel</p>	<p>DYNATEC</p>



O que medir?



Por que medir?



Tipos de métricas

Diretas

- Obtidas diretamente do elemento sob medição

Indiretas

- Obtidas por formulas contendo outras métricas

Baseline de medições

- Medições isoladas usualmente são inúteis
- A partir de diversas medições em contextos semelhantes é possível
 - Estabelecer uma baseline
 - Comparar as novas medições com a baseline



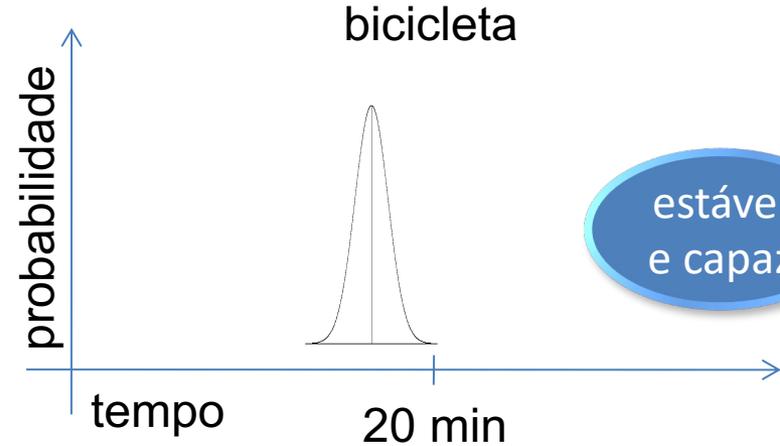
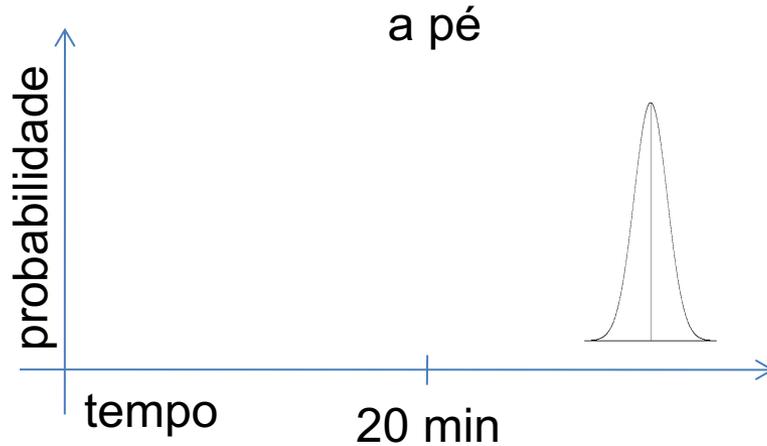
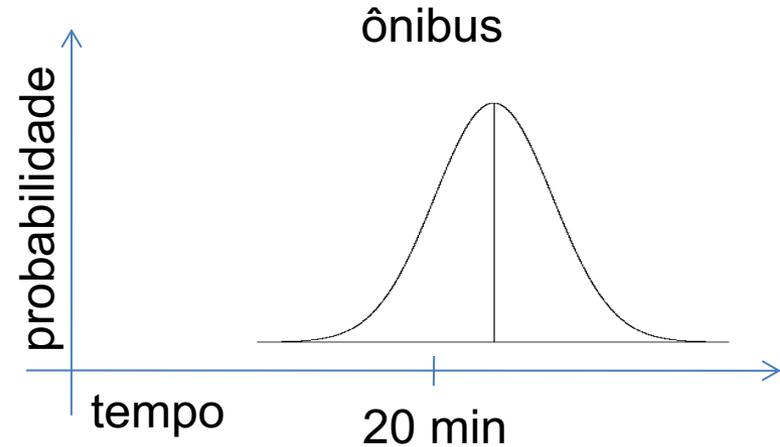
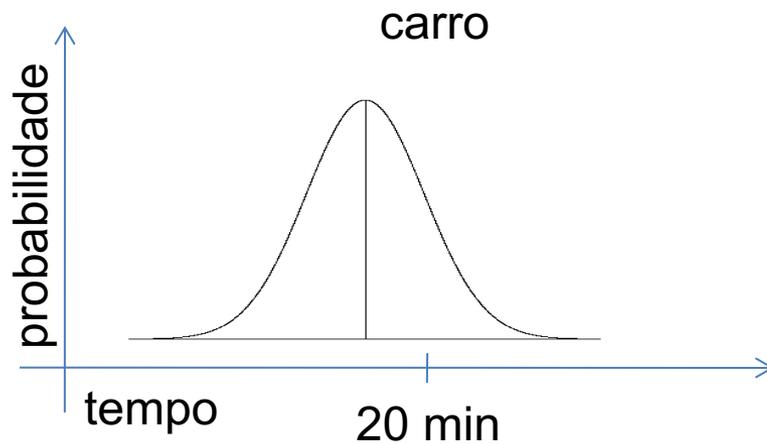
Processos estáveis x capazes

- Nem sempre o processo “mais rápido” é um processo estável ou capaz
 - Um **processo estável** permite que o desempenho futuro seja previsível em função do desempenho passado
 - Um **processo capaz** é um processo estável em que o desempenho atende aos requisitos do usuário

Processos estáveis x capazes

- Problema:
 - Ir em até 20 minutos de Icarai para São Francisco
- Processos
 - Ir de carro
 - Ir de ônibus
 - Ir de bicicleta
 - Ir a pé
- Qual é o processo mais rápido num cenário ótimo?
- Quais processos são estáveis?
- Quais processos são capazes?

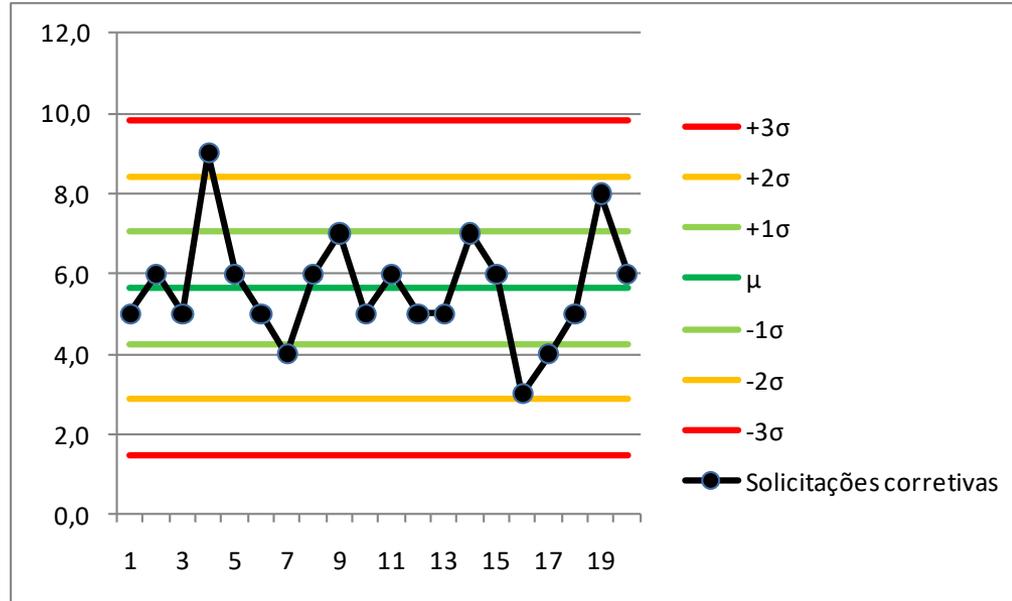
Processos estáveis x capazes



estável
e capaz

Gráfico de controle

- O gráfico de controle é um artefato que nos permite analisar a estabilidade de um processo
- Foi criado em 1920 por Walter Shewhart



Algoritmo para construção do gráfico de controle

1. Coletar uma série temporal da métrica desejada
2. A partir da série temporal da métrica desejada calcular

1. Média:

$$\mu = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n x_i$$

2. Desvio-padrão:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

Algoritmo para construção do gráfico de controle

3. Desenhar um gráfico com linhas delimitando
 - Média
 - 1 desvio-padrão para cima e para baixo da média
 - 2 desvios-padrão para cima e para baixo da média
 - 3 desvios-padrão para cima e para baixo da média
4. Desenhar os pontos da série desejada e conectar os pontos via uma linha

Exemplo – número de solicitações corretivas por semana

- Passo 1 – coleta de métricas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Solicitações corretivas	5	6	5	9	6	5	4	6	7	5	6	5	5	7	6	3	4	5	8	6

- Passo 2 – cálculo de média e desvio padrão

μ	5,65
σ	1,39

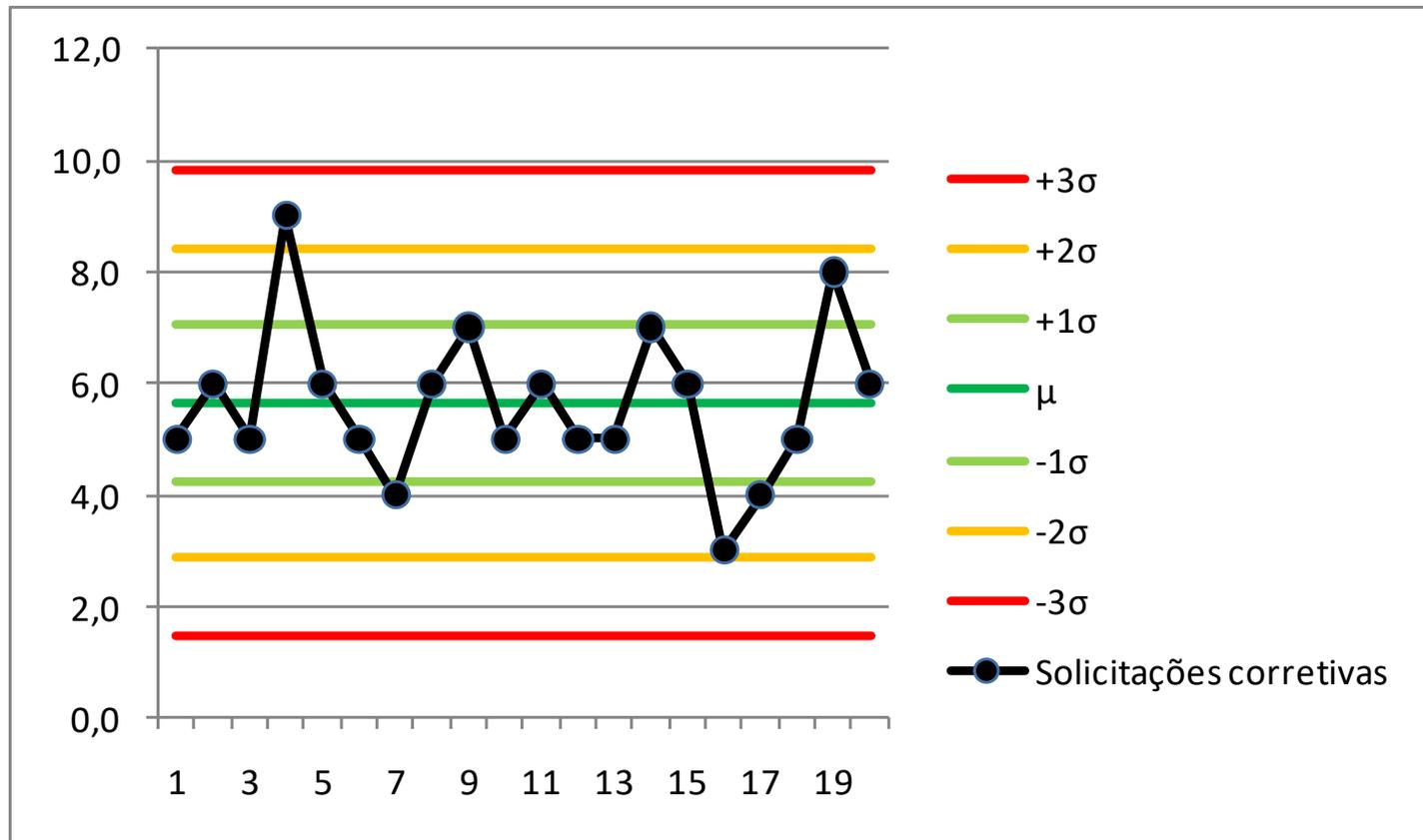
Exemplo – número de solicitações corretivas por semana

- Passos 3 e 4 – desenho do gráfico de controle

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Solicitações corretivas	5	6	5	9	6	5	4	6	7	5	6	5	5	7	6	3	4	5	8	6
+3σ	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
+2σ	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
+1σ	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
μ	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
-1σ	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
-2σ	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
-3σ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Exemplo – número de solicitações corretivas por semana

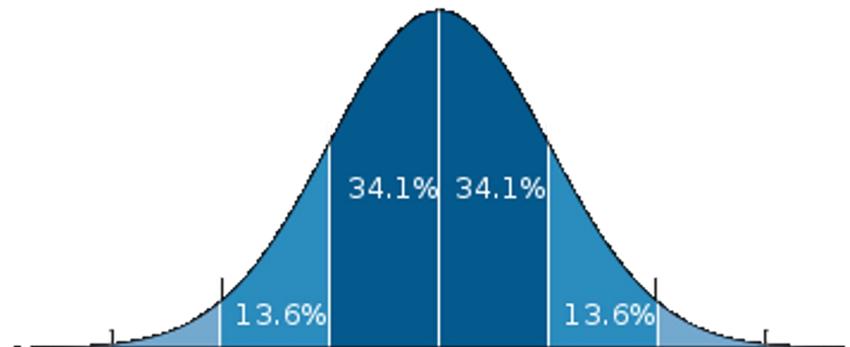
- Passos 3 e 4 – desenho do gráfico de controle



Análise do gráfico de controle

- Assumindo uma distribuição normal para as medidas coletadas

Intervalo	Probabilidade do intervalo	Eventos esperados fora do intervalo (medidas diárias)
$\mu \pm 1\sigma$	68%	Dois por semana
$\mu \pm 2\sigma$	95%	Um a cada três semanas
$\mu \pm 3\sigma$	99,7%	Um por ano



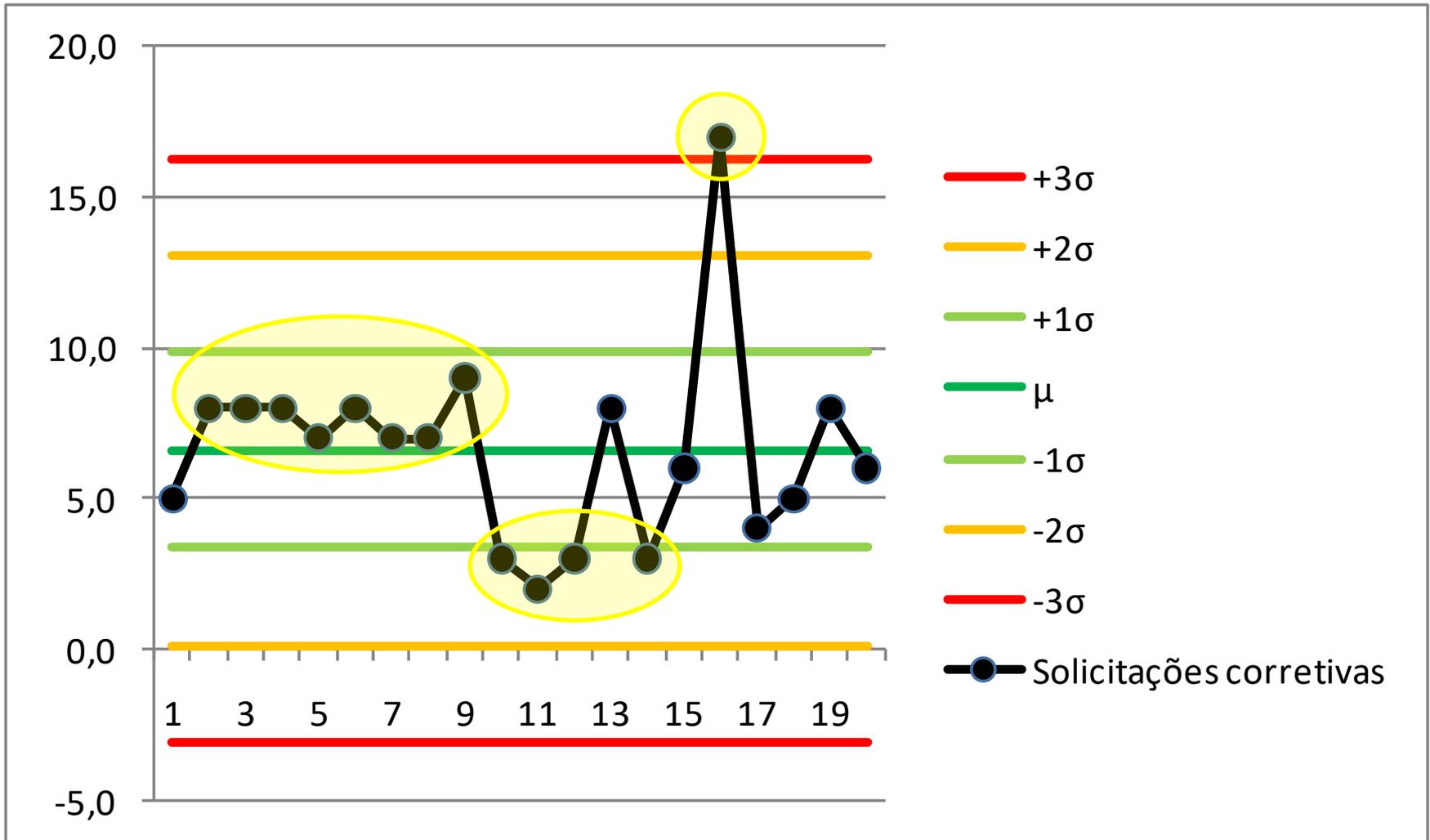
Análise do gráfico de controle

- Causa comum de variação
 - Dentro dos limites de probabilidade
 - Existe em todo processo estável e previsível
- Causa especial de variação
 - Foge os limites de probabilidade
 - Precisa ser analisada e evitada para que o processo possa ser estável e previsível

Análise do gráfico de controle

- Quando o comportamento do gráfico foge do esperado...
 - É necessário achar uma causa atribuível
 - O processo pode estar instável
- Situações a serem analisadas
 - 1 evento além de $\mu \pm 3\sigma$
 - 2 de 3 eventos sucessivos do mesmo lado além de $\mu \pm 2\sigma$
 - 4 de 5 eventos sucessivos do mesmo lado além de $\mu \pm 1\sigma$
 - 8 eventos sucessivos do mesmo lado de μ

Análise do gráfico de controle

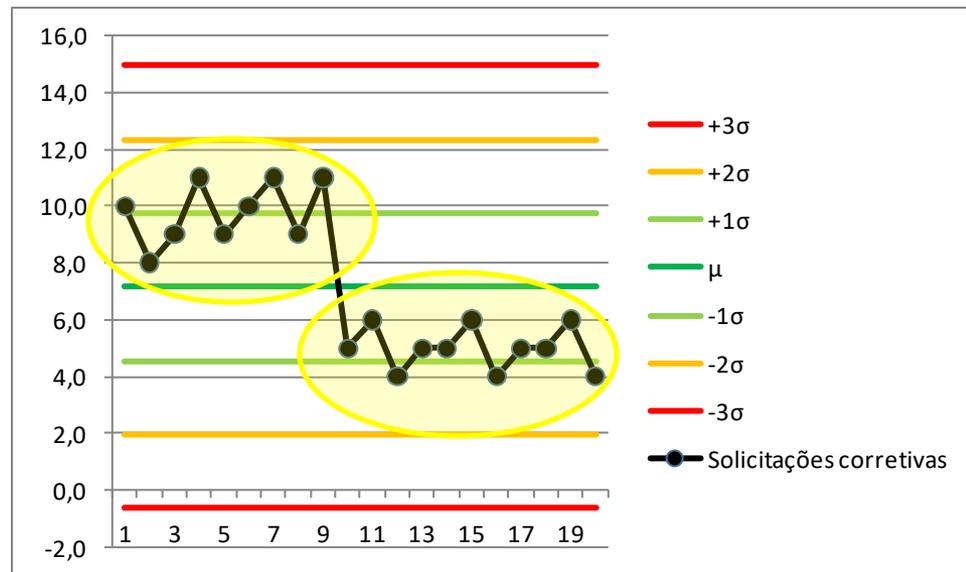


Análise do gráfico de controle

Processo instável?

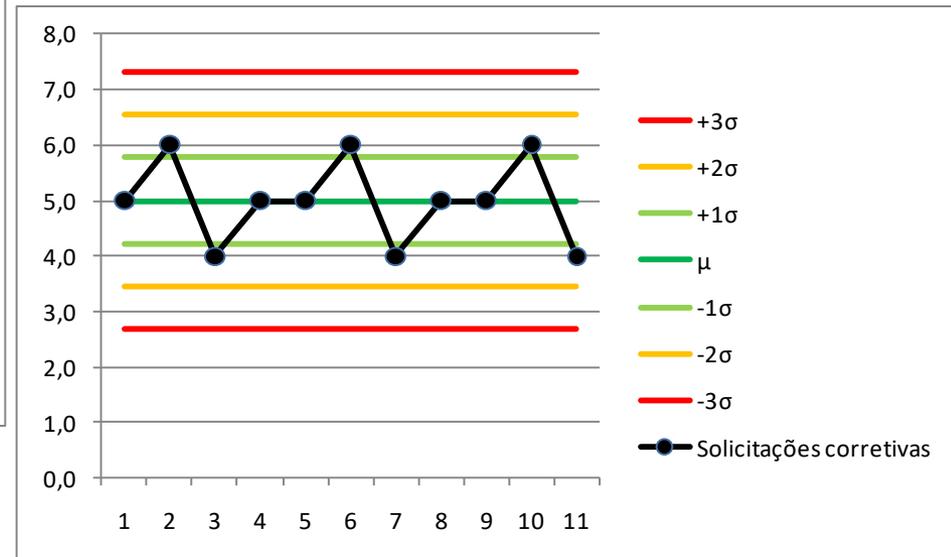
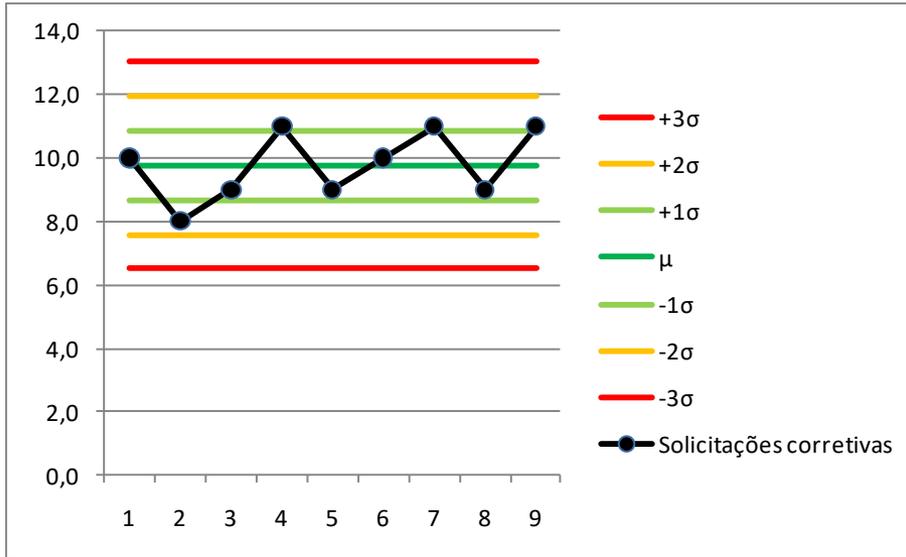
Causa atribuível: adoção de testes automatizados

Ação: Contextualizar a medição com e sem os testes automatizados



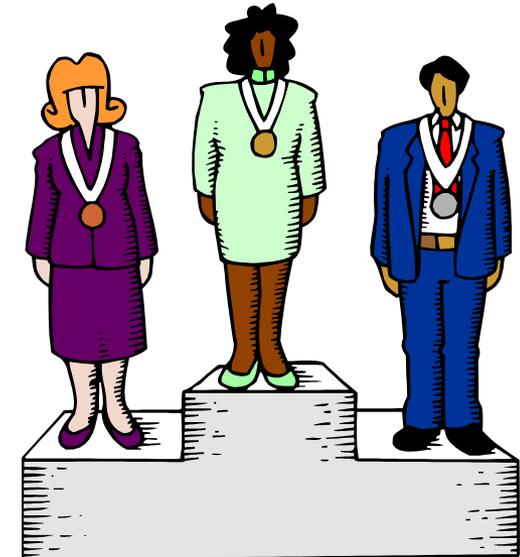
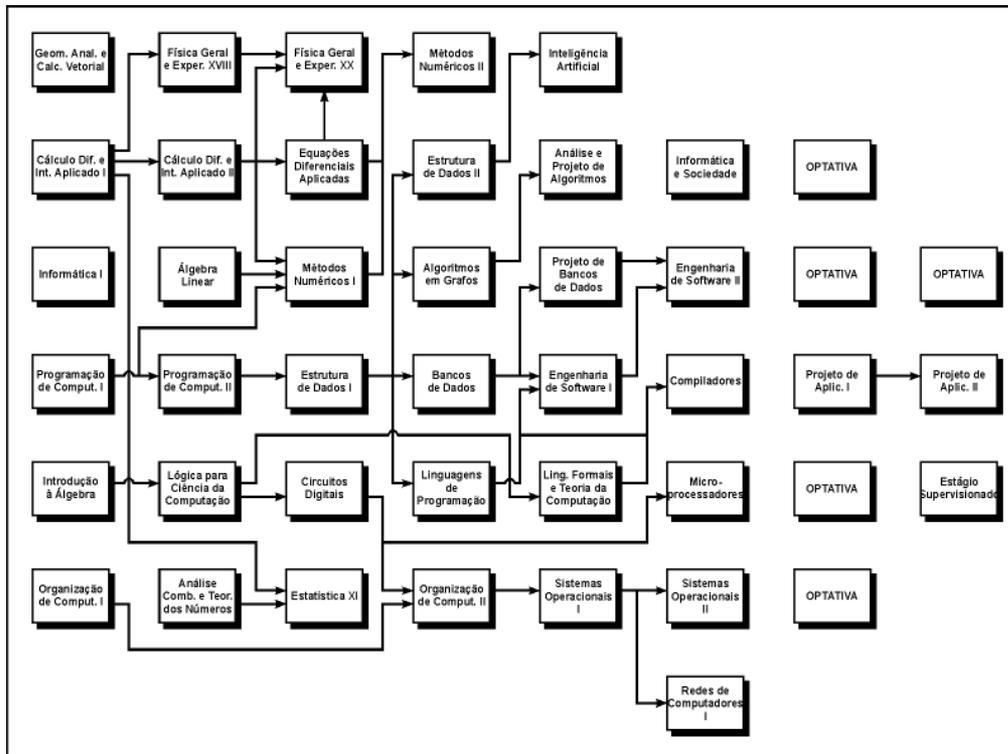
Análise do gráfico de controle

Processos estáveis, antes e depois da
adição de testes automatizados



Modelos de maturidade

- Crença principal: A qualidade do produto está intimamente ligada à qualidade do processo



Modelos de maturidade

- Servem para guiar empresas na busca por qualidade
- Não determinam **como** algo deve ser feito, mas sim **o que** deve ser feito
- Não são incompatíveis com métodos ágeis
 - Existem empresas que usam XP e SCRUM e já avaliaram em algum modelo de maturidade
- Principais modelos em uso no Brasil
 - CMMI
 - MPS.BR

MPS.BR

- Modelo brasileiro semelhante ao CMMI
 - Foco nas pequenas e médias empresas brasileiras
 - Menor custo para implementação e avaliação
 - Mais degraus intermediários, ajudando na melhoria progressiva
- Modelo com 19 processos e 9 atributos de processo divididos em 7 níveis de maturidade
- Mapeamento para o CMMI
 - Nível 5 = A
 - Nível 4 = B
 - Nível 3 = C
 - Nível 2 = F

MPS.BR

- Nível G – Parcialmente Gerenciado
 - Gerência de Projetos
 - Gerência de Requisitos
 - **Atributo:** O processo é executado
 - **Atributo:** O processo é gerenciado
- Nível F – Gerenciado
 - Aquisição
 - Gerência de Configuração
 - Garantia de Qualidade
 - Gerência de Portfólio de Projetos
 - Medição
 - **Atributo:** Os produtos de trabalho do processo são gerenciados

MPS.BR

- Nível E – Parcialmente Definido
 - Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional
 - Definição do Processo Organizacional
 - Gerência de Recursos Humanos
 - Gerência de Reutilização
 - **Atributo:** O processo é definido
 - **Atributo:** O processo está implementado
- Nível D – Largamente Definido
 - Desenvolvimento de Requisitos
 - Integração do Produto
 - Projeto e Construção do Produto
 - Validação
 - Verificação

MPS.BR

- Nível C – Definido
 - Desenvolvimento para Reutilização
 - Gerência de Decisões
 - Gerência de Riscos
- Nível B – Gerenciado Quantitativamente
 - **Atributo:** O processo é medido
 - **Atributo:** O processo é controlado
- Nível A – Em Otimização
 - **Atributo:** O processo é objeto de melhorias e inovações
 - **Atributo:** O processo é otimizado continuamente

Principais Referências Bibliográficas

- Anne Hass, 2003. Configuration Management Principles and Practices, Boston, MA, Pearson Education, Inc.
- Florac, W. A., Carleton, A. D., 1999. Measuring the Software Process. Addison Wesley
- Pressman, R. S., 2004. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 6 ed. McGraw-Hill.
- SOFTEX, 2009. MPS.BR – Melhoria de Processo do Software Brasileiro – Guia Geral.
<http://www.softex.br/mpsbr>

Garantia da Qualidade, Medição e Melhoria

Leonardo Gresta Paulino Murta
leomurta@ic.uff.br