

# CMP1553 – Melhoria de Processo de Software

Profs. Alexandre Cláudio de Almeida



**PUC  
GOIÁS**

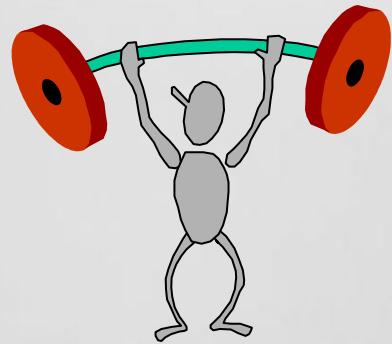
# Objetivo

- Apresentar os conceitos básicos sobre Melhoria de Processo de Software.
- Abordar a questão da qualidade, com ênfase em modelos de qualidade de processo de software.

# Situação atual da maioria das empresas de SW



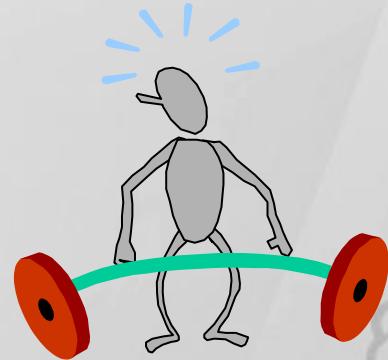
Acúmulo  
de trabalho



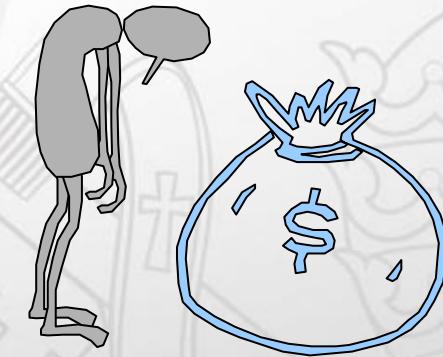
Sucesso depende muito do  
esforço heróico das pessoas



Abandono de  
planos e  
procedimentos



Pouca  
repetibilidade



Produto funciona, mas  
com defeitos; prazo e  
custo maiores; e menos  
funcionalidade



Clientes e  
funcionários  
insatisfeitos

# Contextualização

- Você estaria **satisfeito** com um nível de qualidade de **99,9%**?
  - 89.001 prescrições médicas erradas por ano;
  - Beber água não é confiável uma hora por mês;
  - Nenhum serviço telefônico durante 10 minutos por semana;
  - Falta de água e luz 10 horas por ano;
  - 500 cirurgias incorretas por semana;
  - 3.000 correspondências perdidas por hora.

# Contextualização

- Globalização
  - Novas exigências, alta competitividade, concorrência internacional
- Qualidade como Arma Competitiva
  - Equiparação com padrões internacionais, garantia de conformidade do produto, garantia da satisfação do cliente
- No contexto dos Sistemas de Informação
  - Garantia de conformidade do software com os requisitos especificados
  - qualidade de software



# E Qualidade: O que é?

- “É atender plenamente os requisitos do cliente”
- “É superar a expectativa do cliente”

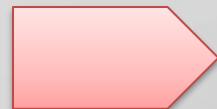
*“A totalidade das características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas”  
(NBR ISO 8402)*

# O que é Qualidade?

- Conceito subjetivo que está relacionado às percepções de cada indivíduo

Produto/serviço

- Confiável
- Sem defeitos
- Acessível
- Seguro
- Pontualidade



- Preferência do Cliente

# O que é Qualidade?

- “É atender plenamente os requisitos do cliente”
- “É superar a expectativa do cliente”

**“A totalidade das características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas”  
(NBR ISO 8402)**

Esta Norma fixa as condições exigíveis para a escrita usada em desenhos técnicos e documentos semelhantes

# Evolução da Qualidade

Estratégia de qualidade  
Grupos de trabalho  
Envolvimento de clientes e fornecedores

Sistemas da Qualidade  
Custo da qualidade  
Solução de problemas  
Planejamento da qualidade

Métodos estatísticos  
Desempenho de processo  
Padrões de qualidade

Detecção de Erro  
Retificação

## Total Quality Management

### Garantia da Qualidade

### Controle da Qualidade

#### Inspeção

# Total Quality Management (TQM)

- Aspectos Fundamentais
  - Atender as necessidades e expectativas do cliente (**a “parte” mais importante da organização**).
  - Considerar o cliente e fornecedor interno/externo.
  - Envolver todas as pessoas da organização.
  - Examinar custos relacionados com a qualidade.
  - Desenvolver sistemas e procedimentos que suportem qualidade e melhoria.
  - Desenvolver um processo de melhoria contínua.

# Benefícios da Qualidade

- Na visão do fornecedor (ex: equipe interna de TI ou fornecedor externo – do mercado)
  - Maior produtividade
  - Maior precisão nas estimativas
  - Redução de defeitos no produto
  - Aumento da confiabilidade do produto
  - Menos esforço de re-trabalho
  - Menos horas extras de trabalho
  - Redução do tempo para atender o mercado
  - Redução de custo de desenvolvimento e manutenção
  - Maior competitividade
  - Maior índice de satisfação do cliente/usuário final

# Benefícios da Qualidade

- Na visão do contratante
  - Auxilia a definição de critérios para seleção e descredenciamento de fornecedores
  - Auxilia a definição de processos de acompanhamento do progresso e desempenho dos fornecedores nas etapas de desenvolvimento, entrega e pós-entrega dos produtos
  - Auxilia a definição de critérios para avaliação e aceitação dos produtos entregues pelo fornecedor

# Gestão da Qualidade

- “Atividades coordenadas para orientar e controlar uma organização com relação à qualidade” (ISO9001:2015).
- Princípios de Gestão da Qualidade da ISO9001:2015
  - Foco no cliente
  - Liderança
  - Competência e comprometimento das pessoas
  - Abordagem de processo
  - Melhoria (contínua)
  - Decisão baseada em informações
  - Gestão de relacionamento (*relações de “ganha-ganha”*).

# Controle da Qualidade

X

# Garantia da Qualidade

- Controle da Qualidade
  - Evita que produtos defeituosos sejam entregues aos clientes;
  - Natureza reativa.
  - Objetiva monitoração de processo, e detecção e correção de defeitos.
  - Ex: Inspeções e testes.

# Controle da Qualidade

X

# Garantia da Qualidade

- Garantia da Qualidade
  - Tenta produzir software com uma baixa taxa de defeitos;
  - Natureza proativa.
  - Definição de procedimentos, padrões, treinamentos.
  - Gerência e melhoria de processo.

# Certificação da Qualidade

- Não basta que a qualidade exista, ela deve ser reconhecida pelo cliente;
- Deve existir uma certificação oficial emitida com base em um padrão;
- As certificações são dadas por instituições competentes;
- Exemplos de certificação:
  - Selo SIF de qualidade de produtos alimentícios;
  - Selo ABIC de qualidade do café;
  - Classificação da rede hoteleira.

# Certificação da Qualidade

- Por que Normalização Internacional?
  - Garantir a confiabilidade do produto;
  - Reduzir custos e evitar desperdícios e retrabalhos;
  - Implementar e utilizar práticas reconhecidas internacionalmente;
  - Estabelecer confiança no relacionamento com o cliente;
  - Cartão de visita para o mercado internacional.

# Auditorias

- Uma validação independente de produtos de trabalho ou processos para verificar sua conformidade a padrões, procedimentos e especificações com base em critérios objetivos.
- Obtenção de evidências objetivas
  - Informação com a qual pode ser comprovada uma verdade, baseado em fatos obtidos através de:
    - Observação
    - Medição
    - Teste
    - Outros meios
  - Evidências observadas ou documentadas independente de preconceito ou emoção

IEEE 1028

# Tipos de Auditorias

- As auditorias podem ser classificadas como:
  - Auditorias de Produto
    - focadas na conformidade de produtos com os padrões estabelecidos
  - Auditorias de Processo
    - concentra-se na garantia da execução efetiva de todos os aspectos do procedimento
  - Auditorias de Sistemas de Qualidade
    - avalia a eficácia da implementação desse sistema e determina o grau com o qual os objetivos do sistema estão sendo atingidos

# Auditorias de Sistemas da Qualidade

- Primeira parte: realizada por uma organização sobre si mesma.
- Segunda parte: conduzida por uma organização sobre uma outra para fins da organização condutora da auditoria.
- Terceira parte: realizadas por uma terceira parte independente sem interesse nos resultados da auditoria. Nesta classe se incluem as auditorias de certificação (ex: auditorias ISO9001):
  - Inicial: completa, abrangendo todo o escopo de certificação.
  - De Manutenção: periódica, conduzida para determinar a manutenção da auditoria inicial.
  - De Re-certificação: realizada no final do período de certificação no sentido de re-emitir o certificado par um novo período.

# Técnicas Usadas em Auditorias

- *Checklists*
- Entrevistas
- Observação
- Obtenção de evidências

# Avaliações (Assessments)

- Auxilia a organização a melhorar através da identificação de problemas críticos e estabelecimento de ações de melhoria.
- Objetivos
  - Conhecer como a organização trabalha;
  - Identificar principais problemas (pontos fracos);
  - Identificar pontos fortes;
  - Identificar oportunidades de melhoria.
- Foco em revisão/melhoria e não simplesmente em auditoria.

# Custos da Qualidade

- Custos de Falhas e Correção
  - Custos de refazer atividades devido a erros na execução do processo ou no produto.
- Custos da Prevenção
  - Atividades de planejamento e implementação de sistemas da qualidade.
- Custos de Avaliação/Certificação
  - Verificações no processo de produção.

# Custo da Correção de Defeitos de Software

- O custo aumenta exponencialmente, quanto mais tarde no ciclo de vida o defeito for descoberto



# Qualidade de Software

- O principal objetivo da Engenharia de Software (ES) é ajudar a produzir software de qualidade;
- Empresas que desenvolvem software de qualidade são mais competitivas;
- Empresas que utilizam software de alta qualidade podem, em geral, oferecer um melhor serviço ao seu cliente final.

# Conceito de Qualidade de Software

- “Conformidade a requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados e a características implícitas que são esperadas de todo software profissionalmente desenvolvido”

(Pressman).

# Qualidade de Software

- O que o cliente quer?
  - Atendimento aos requisitos especificados
  - Defeito zero
  - Grande número de funções
  - Alto desempenho
  - Baixo custo
  - Desenvolvimento rápido
  - Facilidade de uso
  - Eficiência nos serviços associados
  - Inovação

# Fatores que Dificultam a Qualidade de Software

- Complexidade dos projetos de software
- Custo focado no conhecimento e no desenvolvimento
- Produção específica e não em série
- Imaturidade da área de Engenharia de Software

# Dimensões para propor Qualidade do Software

Tecnologia de Desenvolvimento

Qualidade do  
Processo

Qualidade do Produto

Qualidade das  
Pessoas

Custo, tempo e cronograma

# Qualidade de Software: processo x produto



# Normas e Modelos de Qualidade de SW

## – Produto

- ISO 9126 - Norma para qualidade de produtos de software
- ISO 14598 - Guias para avaliação de produtos de software
- ISO 25000 (SQuaRE) – Reformulação da ISO 9126+14598

## – Processo

- ISO 90003 - Diretrizes para aplicação da norma ISO 9001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software.
- ISO 12207 - Processos de ciclo de vida do software.
- ISO 15504 (SPICE) - Projeto da ISO/IEC para avaliação dos processos de desenvolvimento de software.
- ISO 330XX - série de normas em substituição à série ISO 15504.
- CMMI - Capability Maturity Model Integrated. Modelo que estende o CMM para avaliação de processos de software.
- MPS.BR - Modelo Brasileiro de qualidade de processo de software, baseado nas normas ISO 12207 e ISO 330XX, e no modelo CMMI.

# Qualidade do Processo

- Processo
  - uma sequência de passos realizados para um determinado propósito. (IEEE)
  - conjunto de recursos e atividades inter-relacionados que transformam insumos em produtos. (ISO 8402)
- Processo de software
  - um conjunto de atividades, métodos, práticas e transformações que as pessoas utilizam para desenvolver e manter software e produtos relacionados. (CMMI)

# Processo de Software



Métodos, Procedimentos,  
Padrões, Técnicas



Pessoas habilitadas, treinadas,  
motivadas

## FATORES DE QUALIDADE

- o procedimento que descreve o método escolhido
- as ferramentas para darem apoio e facilitarem o trabalho
- pessoas treinadas, que compreendam e usem o processo



Ferramentas

# Princípios Básicos da Qualidade do Processo de Software

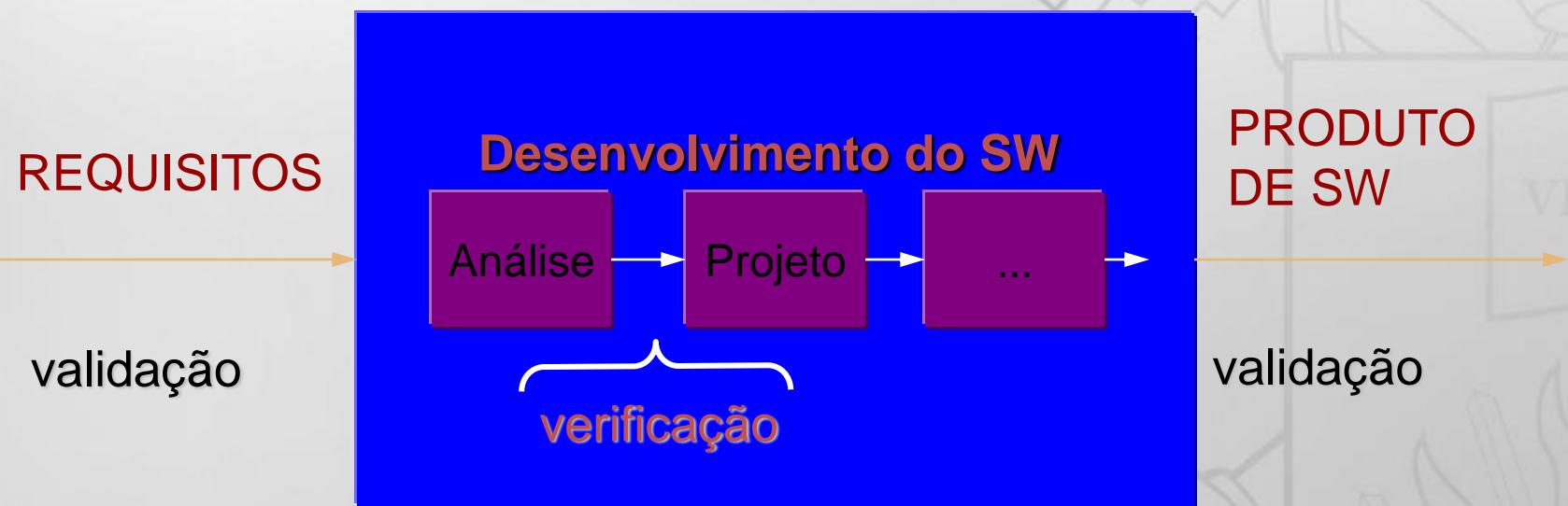
Satisfação  
do Cliente

Redução de Custo  
de Qualidade

Controle  
do Projeto

Melhoria Contínua  
de Processos

# Qualidade do Processo de Software



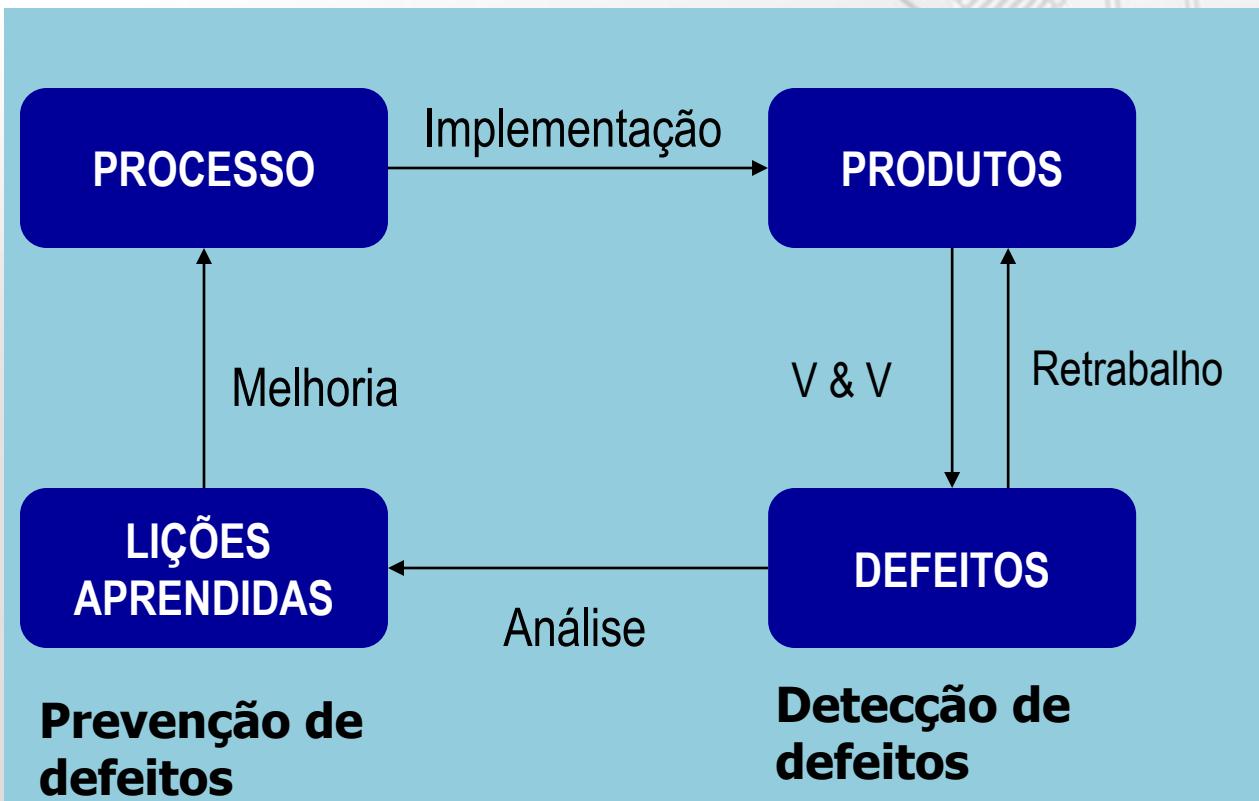
# Qualidade do Processo de Software

- Pontos Relevantes
  - Planejamento e gerenciamento efetivo
  - Definição de um modelo de ciclo de vida
  - Padronização
  - Conformidade com requisitos especificados
  - Integridade dos produtos do desenvolvimento com os requisitos
  - Controle de versões
  - Testes e Inspeções

# Melhoria de Processo de Software

- Ações realizadas para alterar os processos de software de uma organização para que eles satisfaçam de forma mais eficiente os objetivos e necessidades de negócio da organização.
- Princípios
  - Grandes mudanças devem ser iniciadas de cima pra baixo.
  - Todos devem ser envolvidos.
  - Mudanças efetivas devem ser construídas com base em conhecimento.
  - Mudanças são contínuas.
  - Mudanças no processo são incorporadas através de motivação e esforço.
  - Melhoria de processo de software requer investimento.

# Melhoria de Processo: Prevenção X Detecção



# Melhoria de Processo: Prevenção X Detecção

## Prevenção

- ▷ Manter defeitos fora do Sistema
- ▷ Proatividade
- ▷ Orientada a processos e pessoas
- ▷ “Defeitos podem ser prevenidos”
- ▷ Construindo com qualidade
- ▷ Garantia da qualidade

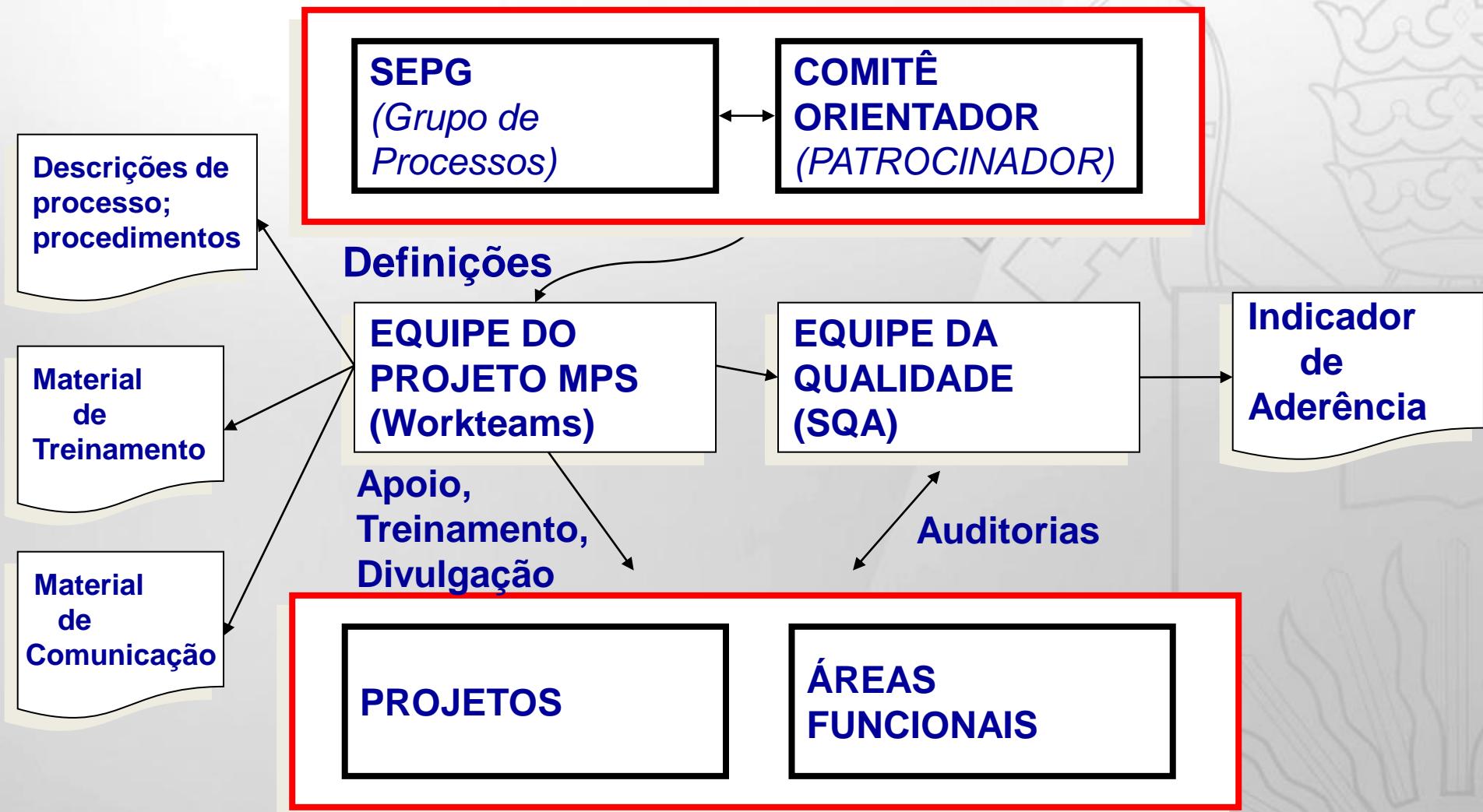
## Detecção

- ▷ Encontrar e corrigir defeitos
- ▷ Reatividade
- ▷ Orientada ao produto
- ▷ “Defeitos são inevitáveis”
- ▷ Inspecionando e testando com qualidade
- ▷ Controle da qualidade

# Abordagem de um Programa de Melhoria de Processo



# Exemplo de estrutura organizacional de programa de MPS



# Conclusão

- Estamos na fase em que a qualidade não é mais um diferencial
- Precisamos ter não apenas qualidade, mas qualidade com excelência
  - A qualidade que mais se adeque à nossa realidade e a de nossos clientes!!!
- Qualidade é um conceito complexo, porque significa diferentes coisas para diferentes pessoas
- Não há uma simples medida para qualidade de software que seja aceitável para todos os projetos de todas as empresas

# Conclusão 1

- A implantação de um sistema de qualidade permite um aumento de produtividade, uma melhoria da qualidade do produto final e um aumento da satisfação dos clientes e da própria empresa
- Apesar dos custos elevados, é importante introduzir sistemas de gerenciamento de qualidade de software, pois permitem um aumento de produtividade, uma melhoria da qualidade do produto final e um aumento da satisfação dos clientes e da própria empresa
- A demanda por produtos mais eficazes e de baixo custo agregado, somada com a alta competição no mercado, tornou a qualidade um aspecto fundamental a qualquer organização

# Conclusão 2

- No contexto da qualidade de software, vários modelos vêm sendo publicados e são, hoje, largamente adotados por várias organizações no mundo
- Conceitos como prevenção e detecção, avaliações e auditorias, coleta e análise de métricas, entre outros, devem ser bem entendidos para se garantir uma visão clara do cenário da qualidade de software
- A falta de consciência de muitas empresas e profissionais que lidam com sistemas complexos tem sido um dos maiores problemas em adotarem uma política de qualidade

# Referências

- Fagan, M.E., Advances in Software Inspections, July 1986, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. SE-12, No. 7, Page 744-751
- G. Gordon Schulmeyer, James I. McManus, Handbook of Software Quality Assurance, Prentice Hall
- IEEE Standards Software Engineering, Volume 1, IEEE Std. 610-1990
- Côrtes, Mario Lúcio; et al, "Modelos de Qualidade de Software", Editora UNICAMP, 2001.
- Lynn Carter et al, The road to CMMI: Results of the First Technology Transition Workshop
- Mary Beth Chrissis et al, CMMI for Development: Guidelines for Process Integration and Product Improvement (3rd Edition) (SEI Series in Software Engineering)

# Referências

- CMMI® for Development, Version 1.3, CMMI Product Team, Improving processes for developing better products and services, November 2010, TECHNICAL REPORT, CMU/SEI-2010-TR-033, ESC-TR-2010-033, Software Engineering Process Management Program (disponível em [http://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/TechnicalReport/2010\\_005\\_001\\_15287.pdf](http://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2010_005_001_15287.pdf))
- SCAMPI Upgrade Team (March 2011). *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document*. Handbook CMU/SEI-2011-HB-001. Software Engineering Institute (disponível em [http://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/Handbook/2011\\_002\\_001\\_15311.pdf](http://resources.sei.cmu.edu/asset_files/Handbook/2011_002_001_15311.pdf)).
- H. D. Mills, M. Dyer, and R. Linger, “Cleanroom software engineering,” IEEE Software, vol. 4, no. 5, pp. 19–25, Sep. 1987.
- Joseph M. Juran, Juran’s Quality Handbook, McGraw Hill
- Implementação do MR-MPS:2011 em organizações

# Referências

- NBR ISO 900003 - Diretrizes para a aplicação da ISO9001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software
- Normas ISO/IEC NBR ISO/IEC 12207 - Processos de Ciclo de Vida
- Rocha, Ana Regina Cavalcanti da; et al, "Qualidade de Software - Teoria e Prática", Prentice Hall, 2001
- Watts S. Humphrey, Managing the Software Process, ADDISON WESLEY
- KOSCIANSKI A., SOARES M. S., QUALIDADE DE SOFTWARE, NOVATEC, 2007
- Appraisal Requirements for CMMI (ARC), V1.1

# Referências

- Sites

- [www.cin.ufpe.br/~if720](http://www.cin.ufpe.br/~if720)
- [www.cin.ufpe.br/~processos](http://www.cin.ufpe.br/~processos)
- [www.iso.org](http://www.iso.org)
- [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)
- <http://www.mct.gov.br/sepin>
- [www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)
- <http://cmmiinstitute.com/>
- Site oficial do MPS.BR ([www.softex.br/mpsbr](http://www.softex.br/mpsbr))

# Dúvidas???



# Até a próxima Aula!!

