



# Qualidade de Software

Projeto e Desenvolvimento de Sistemas

Dr. Fábio Levy Siqueira

[levy.siqueira@gmail.com](mailto:levy.siqueira@gmail.com)

**Aula 2: Garantia da Qualidade e Padrões**

# Qualidade de software

- Quais são as atividades de Gestão da Qualidade?
  - Qual a relação delas com as atividades de desenvolvimento?
- *...quais são as atividades de desenvolvimento?*

# ISO 12207

- Processos do ciclo de vida de software
  - Um dos padrões mais importantes de ES
  - *Versão mais atual:* 2008
- Define um quadro de referência para os processos de software
  - Terminologia básica: comunicação
  - Pode ser usado para definir os processos necessários
    - Adquirentes, fornecedores e outras partes envolvidas
    - Base para a melhoria de processos (ISO 15504)
      - Modelo de referência de processo

# ISO 12207

- Define para cada processo
  - Propósito, resultados, atividades e tarefas
- *Não especifica*
  - Modelos de ciclo de vida, métodos, ferramentas, técnicas ou documentos
- Necessário adaptar o padrão na organização
  - Adição e remoção de atividades e tarefas
  - Alteração da ordem definida
  - Análise da necessidade dos processos

# ISO 12207

- Contextualiza o software em um sistema
  - Existente ou em desenvolvimento
- *Premissa:* software sempre existe no contexto de um sistema
  - *Onde o software é executado?*
  - Definição de sistema

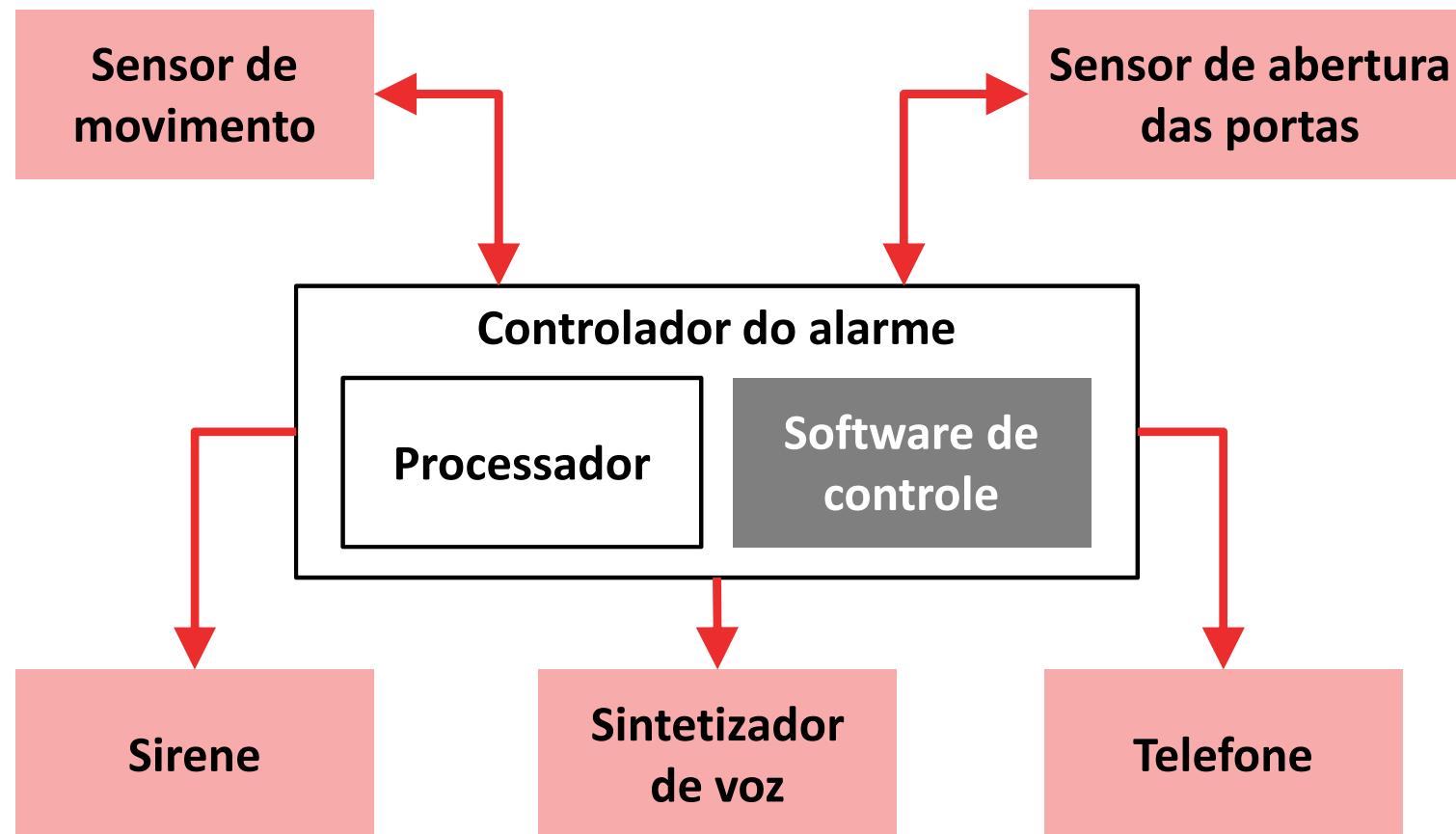
Combinação de elementos que interagem, organizados para atingir um ou mais propósitos estabelecidos (ISO, 2008).

# Sistema e o software

- Software é um item do sistema
  - Existem outros itens em um sistema
    - Hardware
    - Pessoas
    - Dados
    - Processos
    - Procedimentos
    - Instalações
    - Materiais
    - Entidades naturais (água, organismos e minerais)

# Sistema e o software

- *Exemplo:* Sistema de segurança de uma casa



# Organização

- Dois grupos de processos
  - **Processos no contexto de sistema**
    - Processos de sistema instanciados para sistemas intensivos de software
      - Produto ou serviço de software *standalone*
      - Sistemas de software
    - ISO 15288 pode ser usado em grandes sistemas
  - **Processos específicos de software**
    - Implementação de um produto ou serviço de software

# Contexto de sistema

## Processos de acordo

Processo de aquisição

Processo de fornecimento

## Processos organizacionais habilitadores do projeto

Processo de Gerência do Modelo de Ciclo de Vida

Processo de Gerência de Infraestrutura

Processo de Gerência de Portfólio de Projetos

Processo de Gerência de Recursos Humanos

Processo de Gerência da Qualidade

## Processos de projeto

Processo de planejamento de projeto

Processo de avaliação e controle de projeto

Processo de gerência de decisão

Processo de gerência de risco

Processo de gerência de configuração

Processo de gerência de informação

Processo de medição

## Processos técnicos

Processo de definição dos requisitos das partes envolvidas

Processo de análise dos requisitos de sistema

Processo de projeto arquitetural de sistema

Processo de implementação

Processo de integração de sistema

Processo de teste qualificado do sistema

Processo de instalação de software

Processo de suporte da aceitação de software

Processo de operação do software

Processo de manutenção do software

Processo de descarte do software

# Processos de acordo

- Estabelecem acordo entre duas organizações
- Processos
  - Aquisição
    - Desde a preparação para a aquisição e seleção a até a aceitação e fechamento (que envolve o pagamento)
  - Fornecimento
    - Processo "espelho" à aquisição

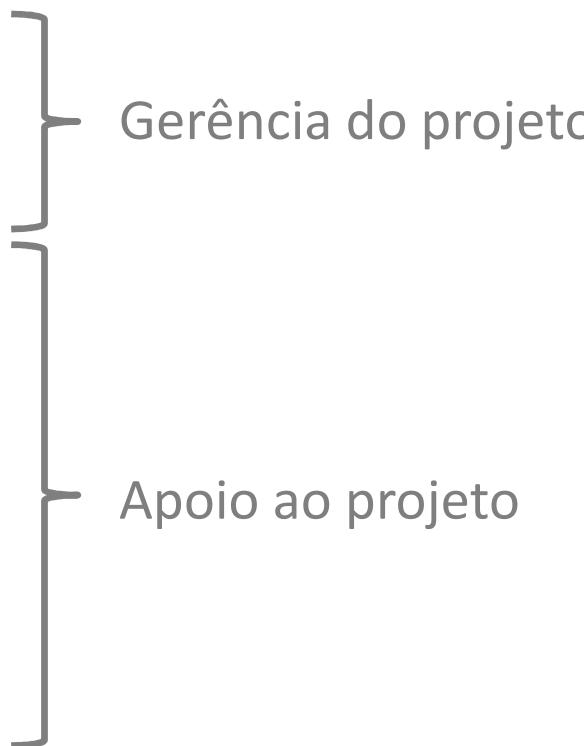
# Processos organizacionais

- Gerenciam a capacidade da organização de adquirir e fornecer produtos e serviços
  - Recursos e infraestrutura de apoio
  - São pouco detalhados: *uso de outros modelos*
- Processos
  - Gerência do modelo de ciclo de vida
  - Gerência de infraestrutura (ITIL)
  - Gerência do portfólio de projetos (PMBOK)
  - Gerência de recursos humanos
  - Gerência da qualidade

# Processos organizacionais

- Gerenciam a capacidade da organização de adquirir e fornecer produtos e serviços
  - Recursos e infraestrutura de apoio
  - São pouco detalhados: *uso de outros modelos*
- Processos
  - **Gerência do modelo de ciclo de vida** (Aula 7 e 8)
  - Gerência de infraestrutura (ITIL)
  - Gerência do portfólio de projetos (PMBOK)
  - Gerência de recursos humanos
  - **Gerência da qualidade** (Aula 8)

# Processos de projeto

- Processos relacionados com planejamento, avaliação e controle
  - Processos
    - Planejamento do projeto
    - Avaliação e controle do projeto
    - Gerência de decisão
    - Gerência de riscos
    - Gerência de configuração
    - Gerência de informação
    - Medição
- 
- The diagram illustrates the classification of project processes. A vertical brace on the right side groups the last six items under the heading 'Gerência do projeto'. Another horizontal brace at the bottom groups all seven items under the heading 'Apoio ao projeto'.
- Gerência do projeto
- Apoio ao projeto

# Processos técnicos

- Foco em sistemas de software
  - Especialização de processos de sistema
  - Contribuição para processos de sistema
- Processos
  - Definição dos requisitos das partes envolvidas
  - Análise dos requisitos de sistema
  - Projeto arquitetural do sistema
  - Implementação
  - Integração do sistema

# Processos técnicos

## ■ Processos (continuação)

- Teste qualificado do sistema
- Instalação de software
- Suporte da aceitação de software
- Operação do software
- Manutenção do software (ISO 14764)
- Descarte do software (manutenção - aposentadoria)
  - Desativar e remover o software completamente
    - Deixar o ambiente em uma condição aceitável

Contribuem para  
processos de sistema  
(Verificação e Transição)

# Processos técnicos

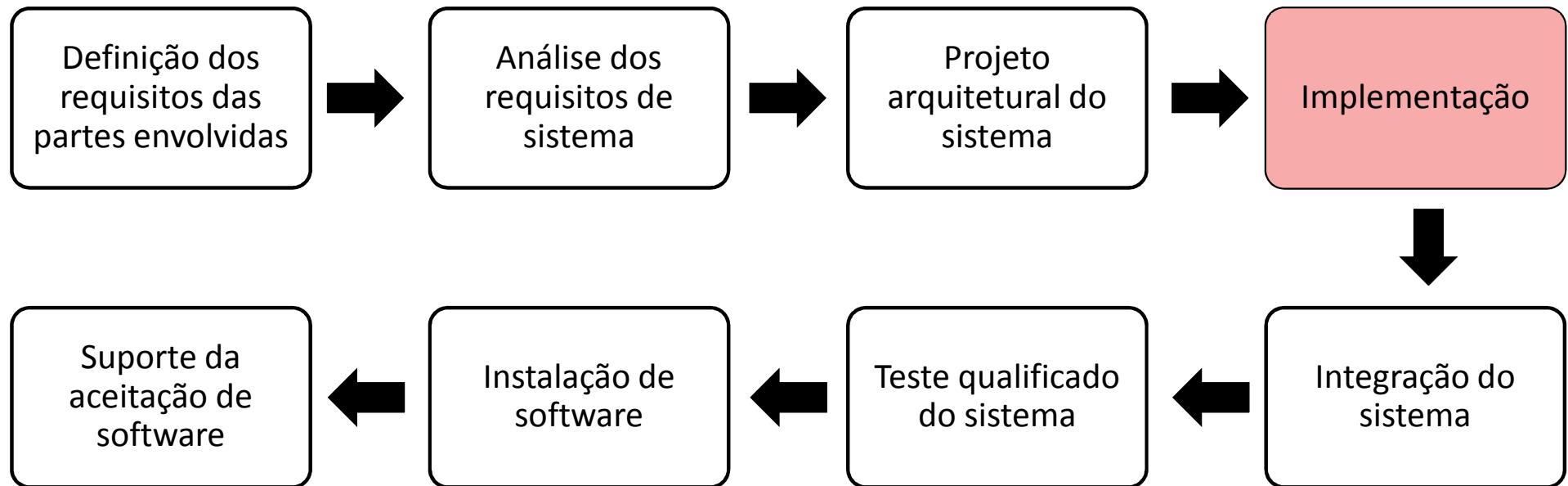
## ■ Processos (continuação)

- **Teste qualificado do sistema**
- Instalação de software
- **Suporte da aceitação de software**
- Operação do software
- Manutenção do software (ISO 14764)
- Descarte do software (manutenção - aposentadoria)
  - Desativar e remover o software completamente
    - Deixar o ambiente em uma condição aceitável

Contribuem para  
processos de sistema  
(Verificação e Transição)

# Processos técnicos

- Quando se desenvolve o software?
  - Processo de desenvolvimento de sistemas



- As outras implementações podem ser feitas em paralelo

# Processos de software

## Processos de implementação do software

Processo de implementação de software

Processo de análise dos requisitos de software

Processo de projeto da arquitetura de software

Processo de projeto detalhado de software

Processo de construção de software

Processo de integração de software

Processo de teste qualificado do software

## Processos de apoio do software

Processo de gerência da documentação de software

Processo de gerência de configuração de software

Processo de garantia da qualidade de software

Processo de verificação de software

Processo de validação de software

Processo de revisão de software

Processo de auditoria de software

Processo de resolução de problemas de software

## Processos de reuso de software

Processo de engenharia de domínio

Processo de gerência do programa de reuso

Processo de gerência de reuso de ativos

# Processos de implementação

- Detalhe do processo de implementação no contexto de sistema
- Processos
  - Implementação
    - Usa os demais processos
    - A única atividade específica desse processo é a *estratégia de implementação de software*
      - Engenharia de Processos

# Processos de implementação

- Outros processos
  - Análise dos requisitos de software
  - Projeto arquitetural do software
  - Projeto detalhado do software
  - Construção do software
    - Implementar, testar e documentar
  - Integração do software
    - Combinar os componentes (ou unidades) de software
  - Teste qualificado do Software

# Processos de implementação

- Outros processos
  - Análise dos requisitos de software
  - Projeto arquitetural do software
  - Projeto detalhado do software
  - Construção do software
    - Implementar, **testar** e documentar
  - Integração do software
    - Combinar os componentes (ou unidades) de software
  - **Teste qualificado do Software**

# Processos de implementação

- Relação com as atividades tradicionais
  - Nomenclatura

Definição e Análise de Requisitos

- Definição dos Requisitos das Partes Envolvidas (Sistema)
- Análise dos Requisitos de software

Projeto

- Projeto Arquitetural do Software
- Projeto Detalhado do Software

Implementação

- Construção do Software
- Integração do Software

Teste

- Teste Qualificado do Software
- Teste Qualificado do Sistema

# Processos de apoio

- Auxilia os processos de implementação
- Processos
  - Gerência da documentação de software
    - Busca desenvolver e gerenciar a documentação do processo
      - Envolve o projeto, produção e manutenção dos documentos
  - Gerência da configuração de software (IEEE 828, 2012)
    - Estabelece e mantêm a integridade dos itens de configuração
  - Garantia da qualidade de software

# Processos de apoio

- Auxilia os processos de implementação
- Processos
  - Gerência da documentação de software
    - Busca desenvolver e gerenciar a documentação do processo
      - Envolve o projeto, produção e manutenção dos documentos
  - Gerência da configuração de software (IEEE 828, 2012)
    - Estabelece e mantêm a integridade dos itens de configuração
  - Garantia da qualidade de software

# Processos de apoio

- Processos (continuação)
  - Verificação de software
  - Validação de software
  - Revisão de software
  - Auditoria de software
  - Resolução de problemas de software
    - Garantir que os problemas descobertos são identificados, analisados, gerenciados e controlados até a resolução

# Processos de apoio

- Processos (continuação)
    - Verificação de software
    - Validação de software
    - Revisão de software
    - Auditoria de software
    - Resolução de problemas de software
      - Garantir que os problemas descobertos são identificados, analisados, gerenciados e controlados até a resolução
- 
- Aula 3, 4 e 5

# Processos de reuso

- Apóiam o reuso de itens de software entre projetos
- Processos
  - Engenharia de domínio
    - Desenvolver e manter modelos de domínio
  - Gerência de reuso de ativos
    - Gerenciar a vida dos ativos
      - **Ativo:** solução de um problema em um contexto específico
      - *Exemplo:* componente de autenticação de usuário
    - Gerência do programa de reuso
      - Explorar possíveis oportunidades de reuso

# Conclusão

- A ISO 12207 define a terminologia básica para o desenvolvimento de sistemas de software
- Uso *prático* em editais e na melhoria de processos
  - Norma ISO 15504 (Aula 8)

# Conclusão

- Processos relacionados à gestão da qualidade
  - Processos organizacionais
    - Gerência do modelo de ciclo de vida
    - Gerência da qualidade
  - Processos técnicos
    - Teste qualificado do sistema
    - Suporte da aceitação de software
  - Processos de implementação
    - Teste qualificado do Software
  - Processos de apoio
    - Garantia da qualidade de software
    - Verificação de software
    - Validação de software
    - Revisão de software
    - Auditoria de software

# Garantia da Qualidade

# Gestão da qualidade

- Garantia da Qualidade
  - Busca garantir que os produtos e o processo seguem as cláusulas e os planos estabelecidos
- Controle da Qualidade
  - Busca garantir que os processos e produtos cumprem os objetivos de qualidade
  - Validação, Verificação, Revisão, Auditoria e Medições
    - Também podem ser empregadas na GQ
      - Ponto de vista diferente
    - Aulas 3, 4, 5 e 6

# Garantia da qualidade

- Provê compreensão sobre o processo e os produtos
  - *Garantia da Qualidade do Produto*
    - Os **artefatos** seguem os padrões acordados?
  - *Garantia da Qualidade do Processo*
    - As **atividades** planejadas/definidas estão sendo executadas?

# Garantia da qualidade

- Divulgação para as partes interessadas
- Funciona como um "Representante do cliente"
  - "Estão se preocupando com a qualidade?"
  - Caso não conformidades não sejam resolvidas no projeto, outro nível de gerência é acionado

# Garantia da qualidade

- Equipe independente
  - Visão diferente dos desenvolvedores
  - Organizacionalmente acima do gerente de projetos
    - Evitar o embate entre a qualidade e os prazos e o custo
  - Canal com a alta gerência
- Em alguns casos a independência não é possível
  - *Exemplo:* pequenas empresas
  - Nesse caso é importante manter a cultura de qualidade

# Atividades

- Realizar revisões, auditorias e avaliações
  - Planos estão sendo executados
  - Os processos definidos estão sendo executados
  - Práticas de Engenharia de Software estão sendo seguidas
  - Produtos e documentação seguem contratos e planos
  - O produto a ser entregue segue o contrato e foi aprovado
- Coletar dados de não conformidades e defeitos
  - Métricas
- Treinamento
  - Equipe de desenvolvimento e de Garantia da qualidade

# Plano

- Atividade fundamental: elaborar um plano
- Dirige as atividades de Garantia da Qualidade
  - Define os padrões a serem seguidos
  - Define as atividades e os procedimentos a serem executados
- Deve ser definido para cada projeto
  - *Alguns motivos:* escopo do projeto, processo e questões contratuais

# Plano

- Conteúdo: IEEE 730 (2002)

## 1. Propósito

Propósito e escopo (produtos cobertos) do plano.

## 2. Documentos de referência

Documentos usados para elaborar o plano.

- *Exemplo:* leis, contratos, políticas da empresa e outros planos.

## 3. Gerência

Descrição da estrutura organizacional do projeto (tarefas, papéis e responsabilidades).

## 4. Documentação

Apresentar a documentação a ser gerada e os documentos que serão analisados pela GQ.

# Plano

## 5. Padrões, práticas, convenções e métricas

Identificar os padrões, práticas, convenções e métricas usados e como eles serão monitorados e garantidos.

- *Exemplo:* padrões de código, padrões de teste, *templates* e métricas consideradas.

## 6. Revisão de Software

Definir as revisões feitas e o cronograma, considerando o projeto.

- *Exemplo:* a descrição de requisitos é adequada, o projeto considera todos os requisitos e a consistência do código.
- Não analisa a correção funcional!

## 7. Teste

Os testes, do ponto de vista da SQA, não incluídos na V&V.

- *Exemplo:* testes para garantir o atendimento ao contrato.

# Plano

## **8. Relato de problema e ação corretiva**

Procedimentos para relatar o problema, acompanhá-lo e resolvê-lo.

## **9. Ferramentas, técnicas e metodologias**

Usadas pela GQ.

## **10. Controle da Mídia**

Identificar a mídia usada para os produtos analisados e o acesso a ela (relação com o processo de Gerência de Configuração).

## **11. Controle do fornecedor**

Define as formas de garantir que os fornecedores cumprem requisitos definidos.

## **12. Coleta, gerenciamento e retenção de registros**

Como a documentação da GQ será controlada.

# Plano

## **13. Treinamento**

Treinamento necessário para atender as necessidade de GQ. Envolve a equipe de desenvolvimento!

## **14. Gerência de Risco**

Gerência dos riscos associados ao trabalho de Garantia da Qualidade

## **15. Glossário**

## **16. Procedimento de mudança e histórico do plano**

- Um plano real não precisa ter *obrigatoriamente* todos esses itens
  - Adaptação
  - ...*mas não será compatível com o padrão...*

# Agilidade

- A Garantia da Qualidade *parece* ser burocrática
  - Revisões, auditorias e avaliações
  - Não precisa ser dessa forma!
- É possível moldar a GQ para ser ágil
  - Incorporar a Garantia da Qualidade no processo
  - **Ideia:** dividir a responsabilidade
    - Com a equipe e/ou com o cliente
- *Formalidade é fundamental em alguns projetos*

# Agilidade

- *Exemplo*
  - Planos estão sendo executados
    - *Comparar a data de submissão do artefato frente ao plano*
    - Reuniões diárias / Reuniões de 15 minutos
    - Murais (status visível)
  - Os processos definidos estão sendo executados
    - *Analisar artefatos gerados*
    - *Visitas surpresa (!)*
    - Programação em pares
    - Ferramentas de automação de processo

# Agilidade

- *Exemplo (continuação)*
  - Práticas de Engenharia de Software estão sendo seguidas
    - *Revisão de cada artefato frente aos padrões de ES*
    - Autoria coletiva e Refatoração
    - Programação em pares
    - Ferramentas (indentação, verificações automáticas etc.)
  - O produto a ser entregue segue o contrato e foi aprovado
    - *Testar/Auditar o produto frente aos itens do contrato*
    - Testes de aceitação automatizados (apoio do cliente)
    - Cliente no local

# Agilidade

- *Exemplo (continuação)*
  - Produtos e documentação seguem contratos e planos
    - *Testar/auditar o produto e a documentação*
    - *Comparar a data de submissão do artefato frente ao plano*
    - Ferramentas de automação de processo

# Conclusão

- A Garantia da Qualidade foca no atendimento dos planos, padrões e contratos
- Proximidade às atividades de Controle da Qualidade
  - Produto é avaliado sobre outro ponto de vista

Plano, padrões e contrato **X** Especificação e necessidades

Garantia da Qualidade

Controle da Qualidade

- As atividades de CQ e GQ devem ser coordenadas
  - Gestão da Qualidade

# Conclusão

- Equipe independente
  - Canal com a alta gerência
- Deve ser moldada para a empresa e o projeto
  - Não precisa ser *burocrática*!
  - Plano de Garantia da Qualidade

# Padrões

# Padrões e a GQ

- Importância de Padrões para a GQ
  - Definição e acompanhamento do uso
- Por que usar padrões?
  - Capturam sabedoria
  - Fornecem um quadro de referência para definir o que é qualidade
    - *Exemplo:* padrão de código
  - Ajudam a dar continuidade a um trabalho feito por uma pessoa
    - Facilidade de entendimento e conteúdo esperado

# Padrões e a GQ

- Qualidade não está apenas em padrões
  - *Exemplo:* elegância ou simplicidade da solução
    - Não é possível incorporar em padrões!
  - A gerência deve promover esses outros aspectos
    - A GQ deve considerar isso!
- O uso de padrões deve trazer valor
  - Se for caro aplicá-lo e o resultado for pequeno, não vale a pena!

# Tipos de padrão

- Padrão *de jure* (pela lei)
  - Alguns órgãos importantes
    - ISO (ABNT), IEEE, DoD e OMG
  - *Exemplo:* ISO 25010, UML, ISO 12207, IEEE 730
- Padrão *de facto* (na prática)
  - Não formalizado como regulamento ou norma
  - *Exemplo:* padrão de código, padrão de organização da sala e mobília usada

# Tipos de padrão

- Dois tipos na Engenharia de Software
  - Padrão de Processo
    - Define o processo (ou a estrutura básica do processo) a ser seguindo
    - *Exemplo:* ISO 12207
  - Padrão de Produto
    - Define características do produto de software
    - *Exemplo:* padrão de documentos (IEEE 730), padrão de documentação de uma classe, padrão de codificação

# Aplicação

- É papel da equipe de GQ promover o uso de padrões
- Importância do envolvimento da equipe de desenvolvimento
  - Participação na seleção dos padrões
  - Revisão e alteração dos padrões devido a mudanças de tecnologia
  - Apoio ferramental
    - *Exemplo: template do Word*

# Aplicação

- Dificuldade de uso
  - Abstração
  - Aversão a mudanças dos desenvolvedores
- Padrões devem ser adaptáveis!