

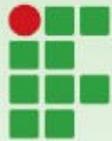
INSTITUTO FEDERAL  
Santa Catarina



# Qualidade de Software

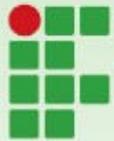
Prof. João Augusto

[joao.augusto@ifsc.edu.br](mailto:joao.augusto@ifsc.edu.br)



# Sumário

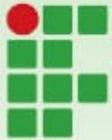
- Apresentação do Plano de Ensino
- História
- Definição
- Principais pensadores
- Pilares da qualidade



**INSTITUTO FEDERAL**  
Santa Catarina

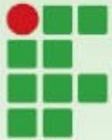


## Apresentação do Plano de Ensino



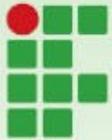
# História

- Na antiguidade, o construtor que construísse uma casa que desmoronasse era condenado à morte;
- Ao final da II Guerra mundial, os japoneses com dívidas para pagar, começaram a investir em suas indústrias;
- Eles se viram diante do desafio de vender seus produtos com preços menores com qualidade igual ou superior;



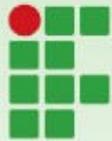
# História

- Os projetistas japoneses foram obrigados a criar um meio de produzir produtos dentro de um custo estipulado
  - $\text{Custo} = \text{preço final} - \text{margem}$ ;
- Logo, deveriam eliminar os itens que não agregassem valor ao produto:
  - Tempo ocioso, troca de ferramentas, sujeiras, estoques em trânsito, defeitos etc;



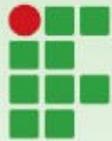
# História

- Os japoneses desenvolveram um método de controle de qualidade que ao invés de eliminar peças defeituosas buscava evitar que defeitos ocorressem;
- Década de 1970: Qualidade de Software;
- Em 1987 com a criação da ISO9000, houve uma maior popularização e preocupação com certificações por parte das indústrias.



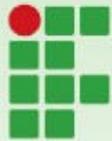
- **Mas, o que é qualidade?**

- É um termo bastante subjetivo, depende da percepção das pessoas;
- Sua definição advém do latim *qualitate*, sendo usada em situações bastante distintas:
  - Qualidade de vida
  - Qualidade da conexão banda larga ou do sinal da TV
- De maneira geral, a palavra qualidade está relacionada ao quanto um produto ou serviço consegue atender um conjunto de necessidades.



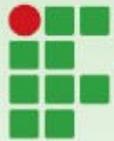
## Qualidade (1)

- [Infopédia, Porto Editora, 2005]:
  1. Propriedade ou condição natural de uma pessoa ou coisa que a distingue das outras; atributo; característica; predicado;
  2. aptidão; capacidade;
  3. dom; virtude;
  4. modo de ser; caráter; índole;
  5. importância; valor; distinção.



## Qualidade (2)

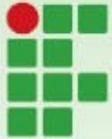
- Conjunto de propriedades de um produto ou serviço, que lhe conferem aptidões para satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas [ISO/IEC 8402, 1994]
- O grau com que um conjunto de propriedades inerentes ao produto satisfaz os requisitos [ISO/IEC 2000]



- **Exemplo: qual automóvel tem mais qualidade?**

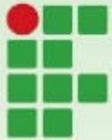


Depende, pois qualidade é um conceito relativo.



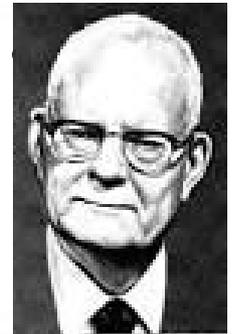
- **Principais Pensadores/Mestres/Gurus**

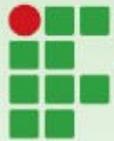
- W. Edwards Deming
- Josef M. Juran
- Philip B. Crosby
- Ishikawa



- **W. Edward Deming**

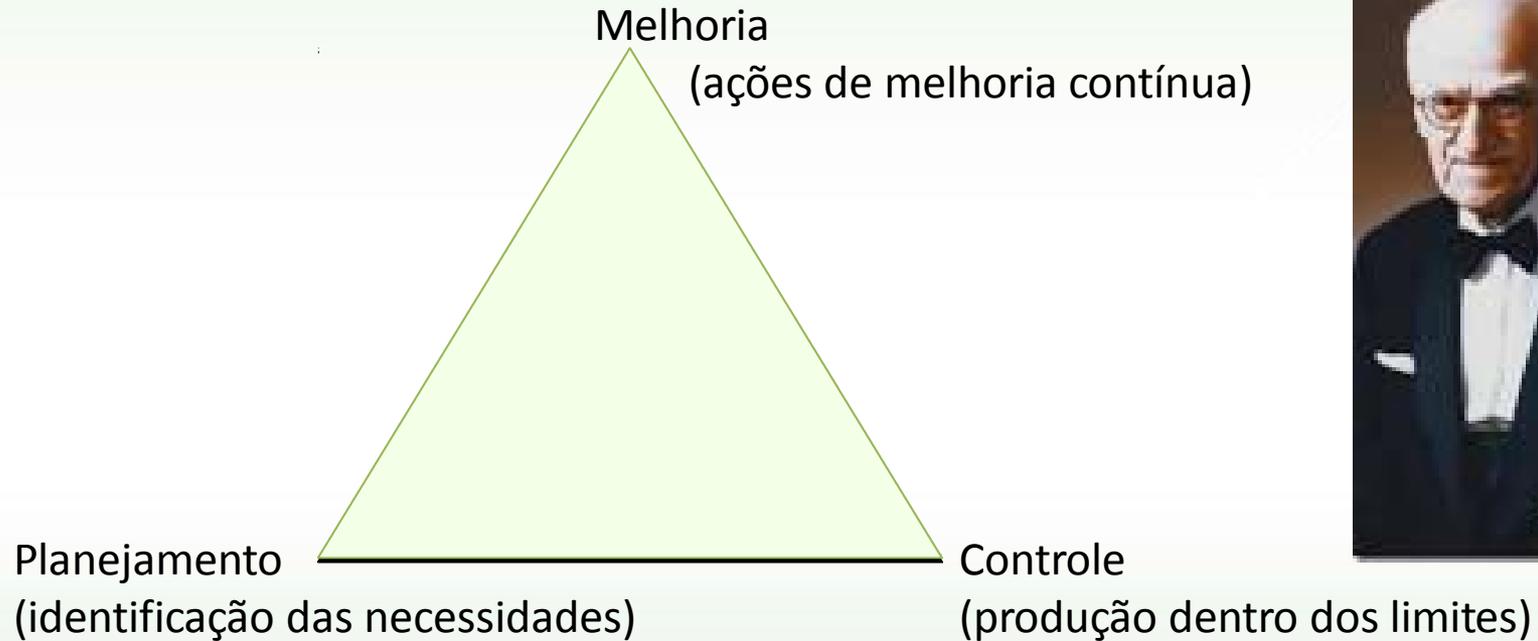
- Grande líder no processo de gerenciamento da qualidade
- Os 14 pontos para se chegar à qualidade
  1. Criar constância de propósito de aperfeiçoamento do produto e serviço;
  - ...
  - ...
  13. Educação rigorosa e auto aperfeiçoamento par
  14. A transformação é tarefa de todos.

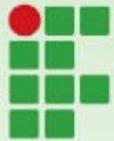




- **Joseph M. Juran**

- Trilogia: melhoria, planejamento e controle.

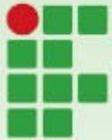




- **Philip Crosby**

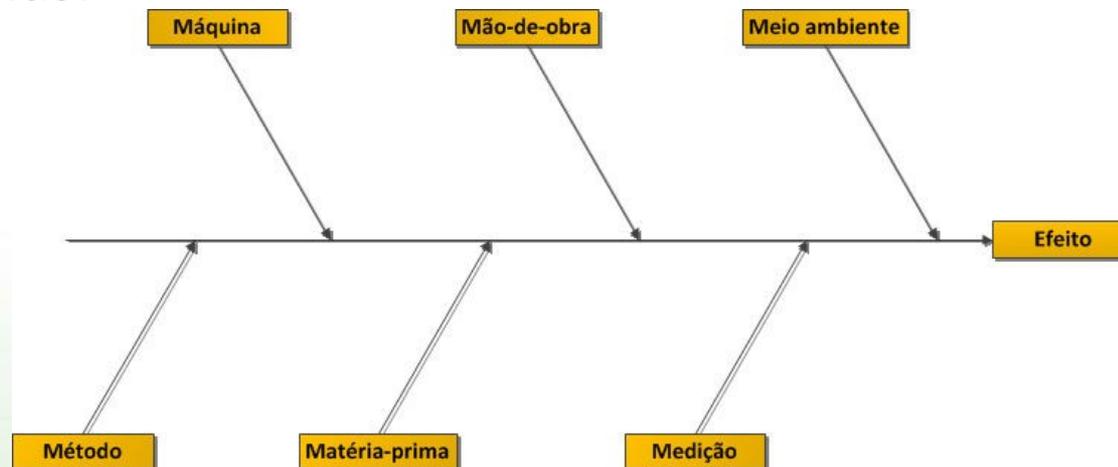
- Introduziu os conceitos de:
  - Zero defeito
  - Fazer certo à primeira vez

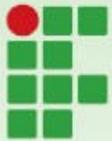




## • Kaoru Ishikawa

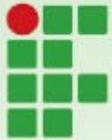
- Introduziu o conceito de círculo de qualidade
- Criador do diagrama de causa-e-efeito:  
ferramenta usada para analisar e resolver problemas.





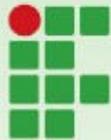
- **Para que ele é usado?**

- Visualizar as causas principais e secundárias de um problema;
- Ampliar a visão das possíveis causas de um problema, através de análise e a identificação de soluções.
- Gerar melhorias nos processos.

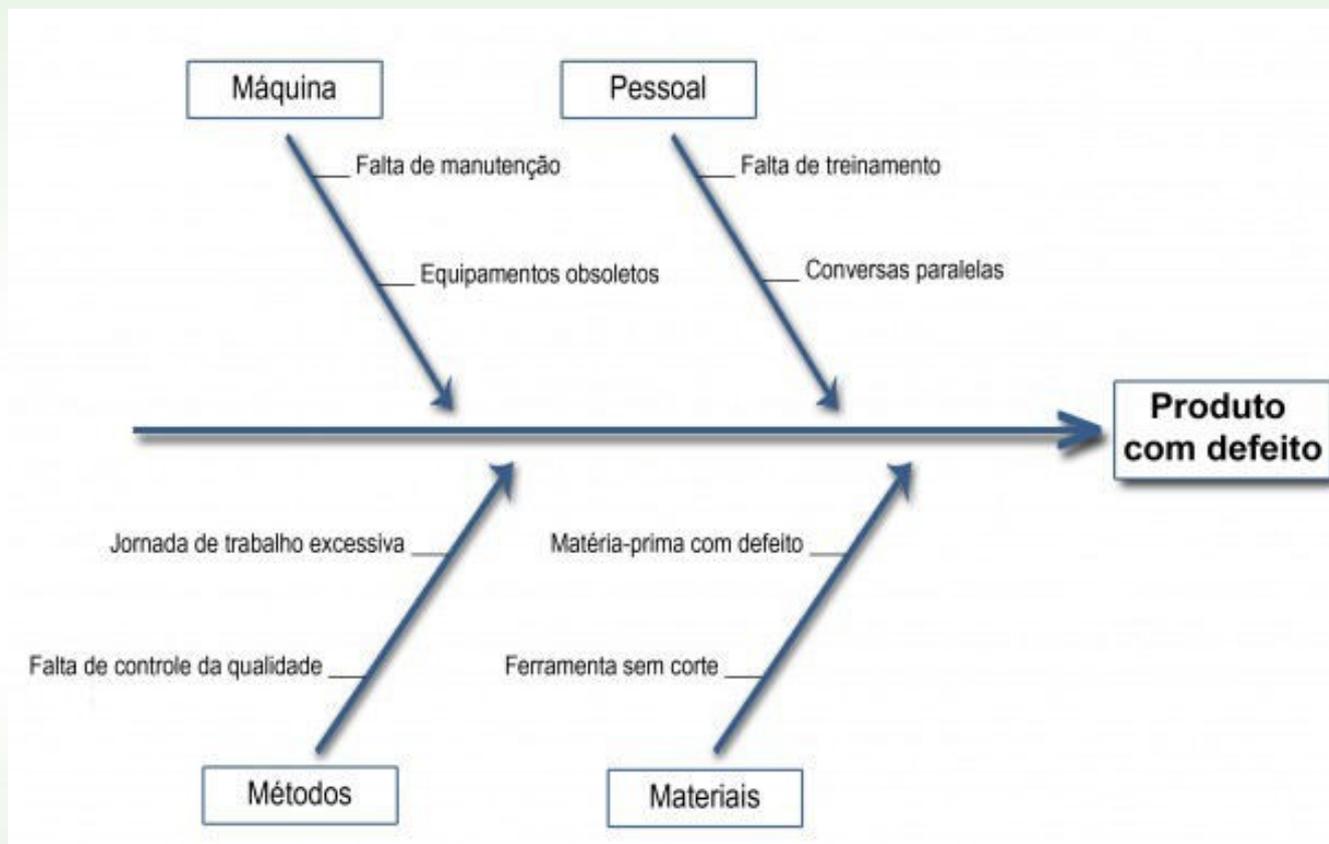


## Passos para construir

- Definir o problema (efeito) a ser analisado;
- Desenhar uma linha horizontal apontando para a direita
  - Escreva o problema dentro de um retângulo localizado na ponta da seta.
- Realizar um *brainstorming* para levantar as possíveis causas do problema, perguntando “Por que isto está acontecendo?”.
- Dividir as causas identificadas em categorias (4M): máquina, mão de obra, método e materiais ou da forma que for mais coerente com o problema analisado.
- Logo após, deverão ser definidas as sub-causas (causas das causas).

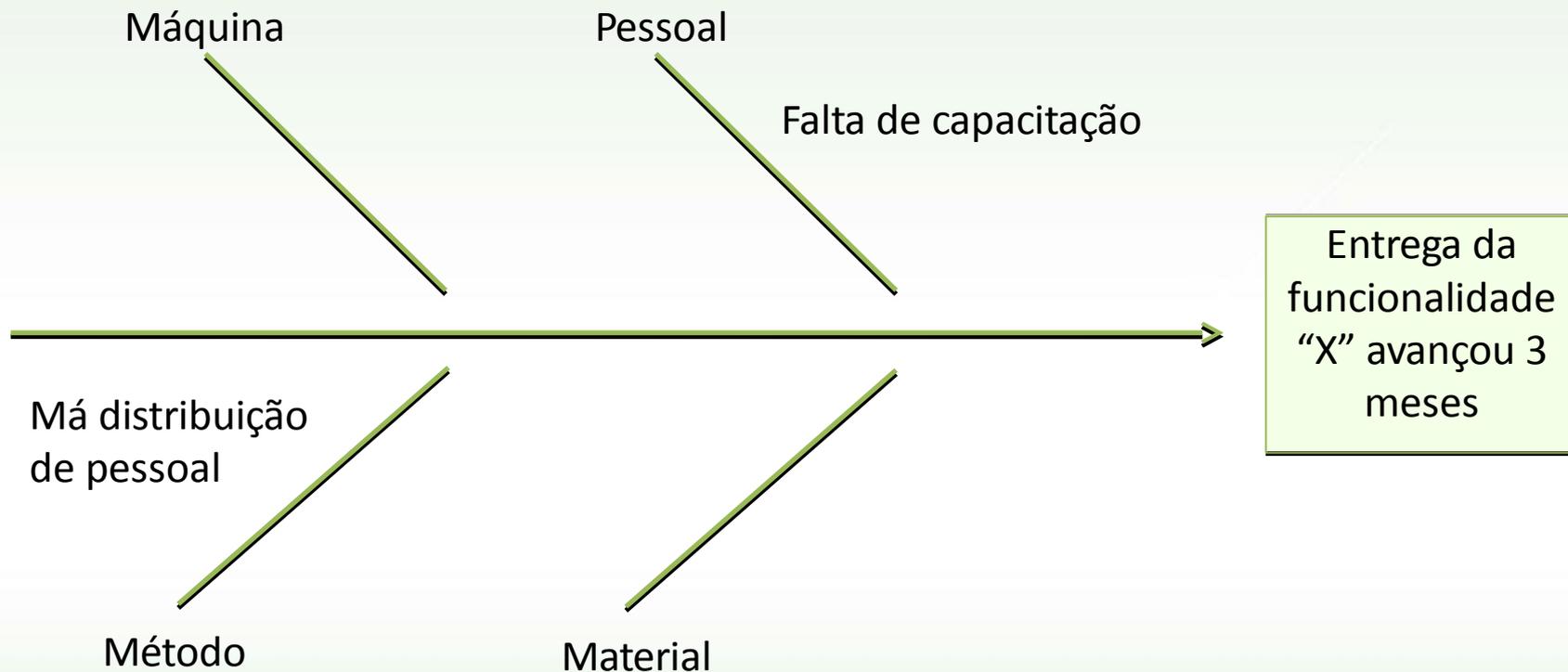


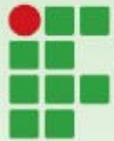
- **Exemplo**



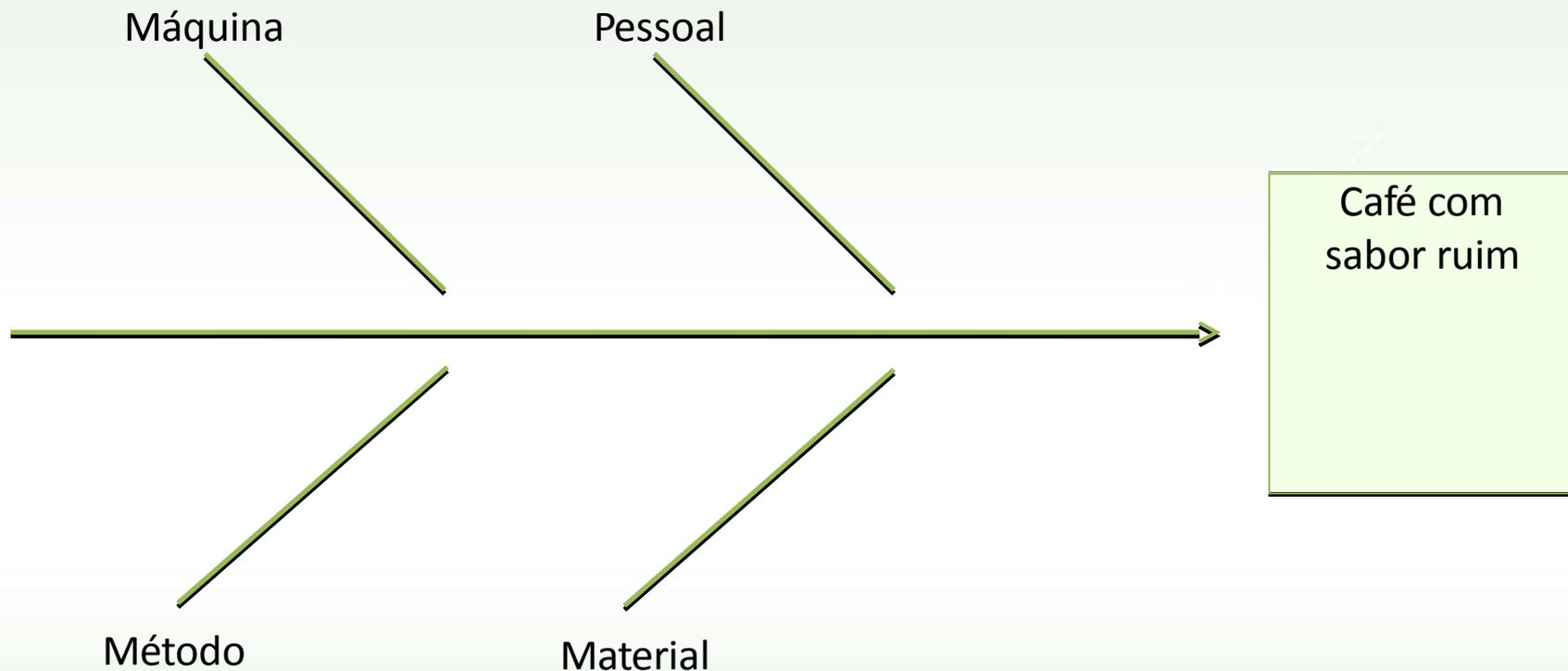


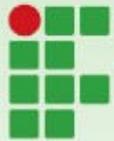
- **Exemplo**



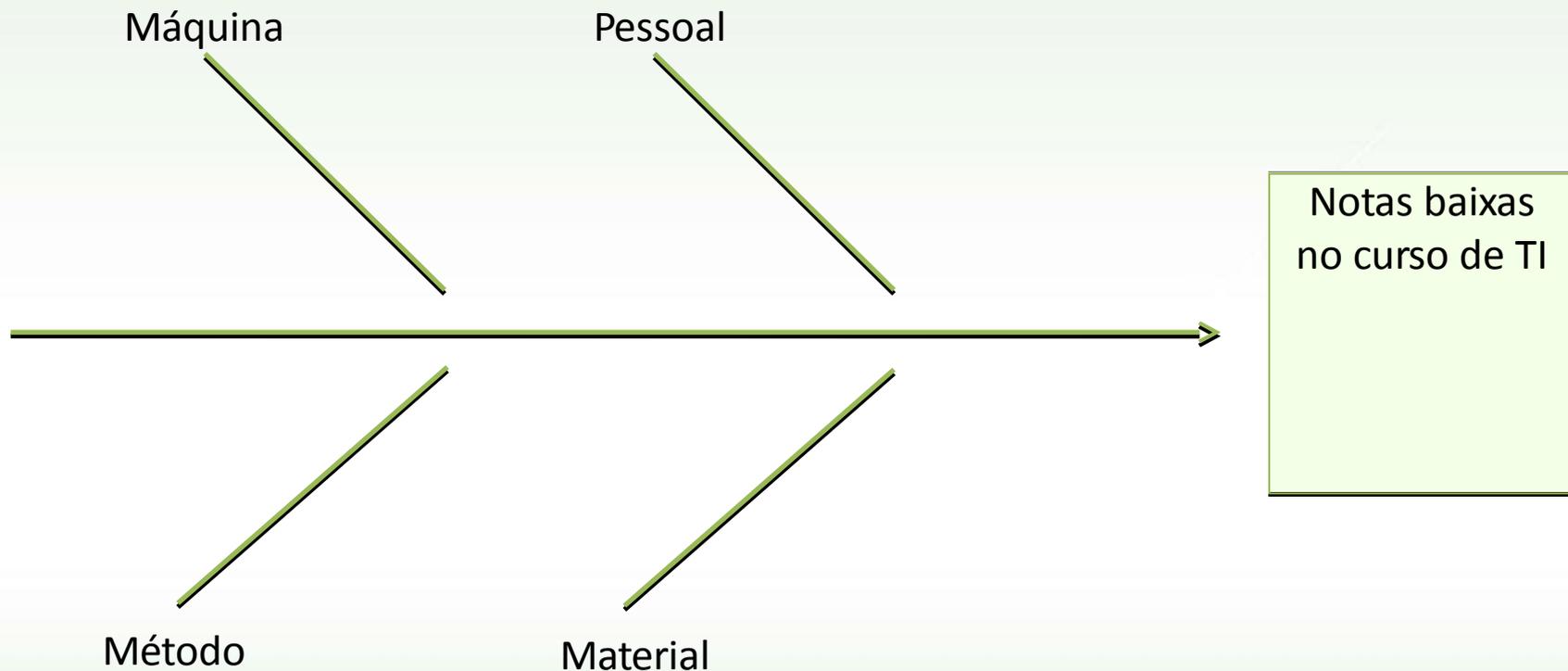


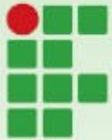
## Exercício 1





## Exercício 2

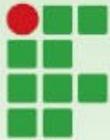




# Crise do software

- Somos capazes de produzir software de qualidade?
  - Existem aspectos não repetitivos do desenvolvimento de software, que tornam essa atividade difícil e também imprevisível
- As dificuldades começam nas etapas iniciais:
  - Na definição do escopo existem requisitos que são voláteis
- Ainda existe o Fator Humano:
  - Devemos conciliar disciplina com o caráter aleatório da criação
- Engenharia de Software:
  - Aplica princípios e métodos da engenharia para ajudar a obter a qualidade de software

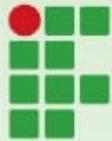




# Qualidade e requisitos

- Como julgar a qualidade?
  - Estabelecimento de critérios
- Ligação dos requisitos com a qualidade esperada:
  - $Qualidade = f(\text{requisitos})$
- Avaliação da definição de Crosby:
  - A qualidade é a conformidade com os requisitos
  - Três fatos perturbam essa definição:
    - O que é conformidade? Nós devemos definir o que significa este termo
      - Nível de qualidade =  $|\text{valor observado} - \text{valor esperado}|$
      - Ainda temos que definir uma unidade de medida para obter a qualidade
    - Observação do produto: Toda observação tem uma margem de erro inerente
      - Nível de qualidade =  $|\text{observado} - \text{esperado} + \text{erro de observação}|$
    - Diferentes clientes em um mesmo projeto:
      - Diferentes necessidades  $\Rightarrow$  diferentes requisitos  $\Rightarrow$  que podem ter conflitos



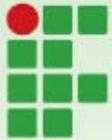


INSTITUTO FEDERAL  
Santa Catarina

# O papel da subjetividade

- O propósito da qualidade é satisfazer o cliente
- Nenhum cliente compra um produto pensando exclusivamente em suas propriedades mecânicas
- A especificação dos requisitos em vários aspectos é incompleta
- Além das propriedades, o custo é fator integrante da qualidade
- Logo, para satisfazer uma pessoa é preciso saber claramente do que ela precisa





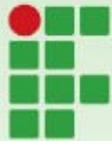
# Causas de falhas

- Alterações:
  - As mudanças alteram a estrutura do software tornando-o cada vez mais difícil de alterar e podem introduzir novas falhas
- Tempo:
  - Com o tempo o custo de implementação de alterações aumenta e a capacidade do sistema de prestar os serviços esperados diminui
- Complexidade:
  - O desenvolvimento é complexo e, normalmente, um único desenvolvedor não é capaz de entender o sistema como um todo
  - Os softwares estão cada vez mais difíceis de utilizar (janelas, eventos, leis, necessidades conflitantes, etc.)
  - Os softwares estão cada vez mais difíceis de entender devido a códigos mal documentados ou incompreensíveis

# Catástrofes da qualidade

- Defeitos não constituem o único fator de qualidade
- O usuário pode conviver com a falha e o programa ser um sucesso ou causar um completo fracasso comercial
- Ariane 501:
  - Foguete lançado em 1996 explodiu 40s depois de decolar
  - Falha de software foi interpretada como comando
- Therac-25:
  - Terapia radiológica controlada por computador (software)
  - Erros no software provocaram a morte de 6 pacientes





## O que fazer diante de um defeito, falha ou bug?

- Isolar um defeito:

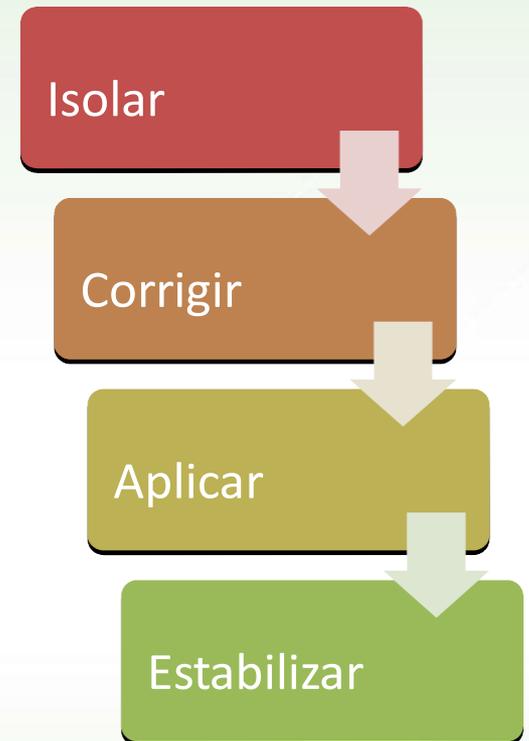
- Determinar sob quais condições a falha ocorre
- Descobrir qual linha de código provoca a falha:
  - Pode ser bastante difícil (depuração do código)
- Identificar a causa do defeito

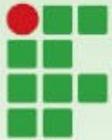
- Corrigir o defeito:

- Corrigir o defeito e testar fora de produção
- Aplicar a mudança no ambiente de produção

- Estabilizar um programa:

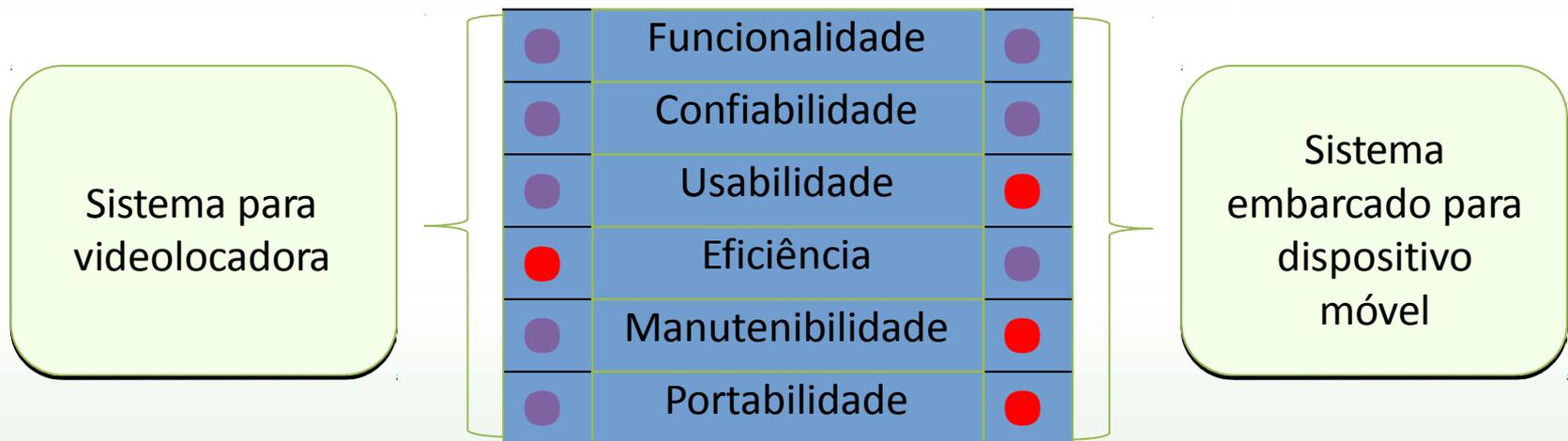
- Fazer correções para diminuição da frequência de falhas
- Mais tempo de uso significa mais possibilidade de encontrar e corrigir problemas

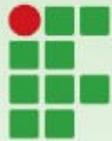




# Qualidade x Tipo de Software

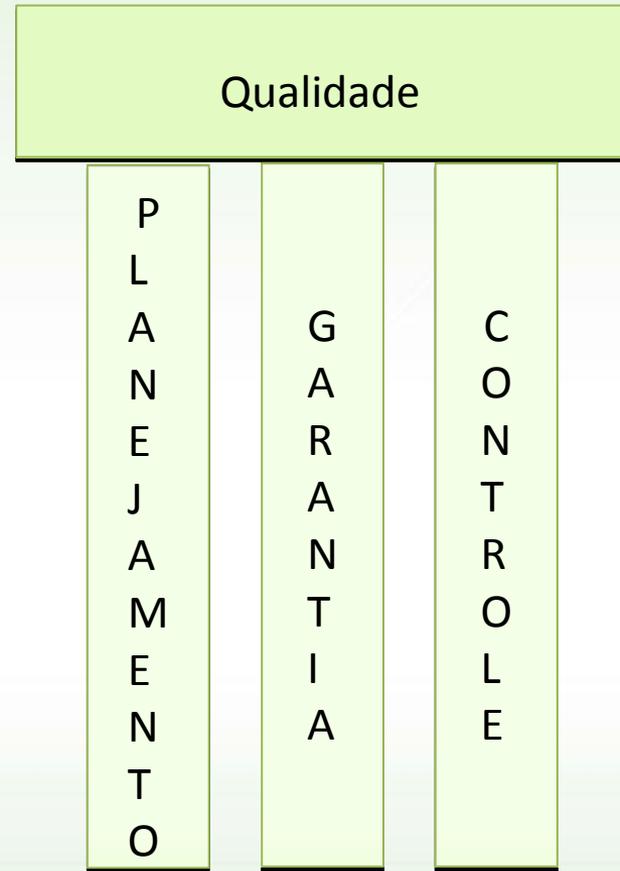
- Cada tipo de software tem seu próprio requisito de qualidade
- A importância de cada característica depende do tipo de software
- Exemplos:

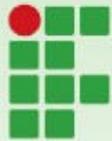




## ● Pilares da Qualidade

- Planejamento da Qualidade
- Garantia da Qualidade
- Controle de Qualidade

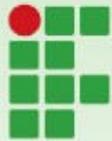




- **Pilares da Qualidade**

- **Planejamento da Qualidade**

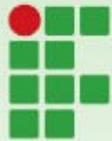
- Estabelece metas de qualidade;
- Identifica os clientes e suas necessidades;
- Utilizar processos visando a criação de produtos que atendam as necessidades dos clientes.



- **Pilares da Qualidade...**

- **Garantia da Qualidade (Processos)**

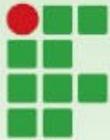
- Inclui os processos requeridos para garantir que o produto irá satisfazer as necessidades para as quais ele foi empreendido;
  - Ajuda a estabelecer processos;
  - Determina programas de medida para avaliar processos;
  - Identifica fraquezas em um processo e os aperfeiçoa;
  - Avalia se o controle de qualidade está funcionando.



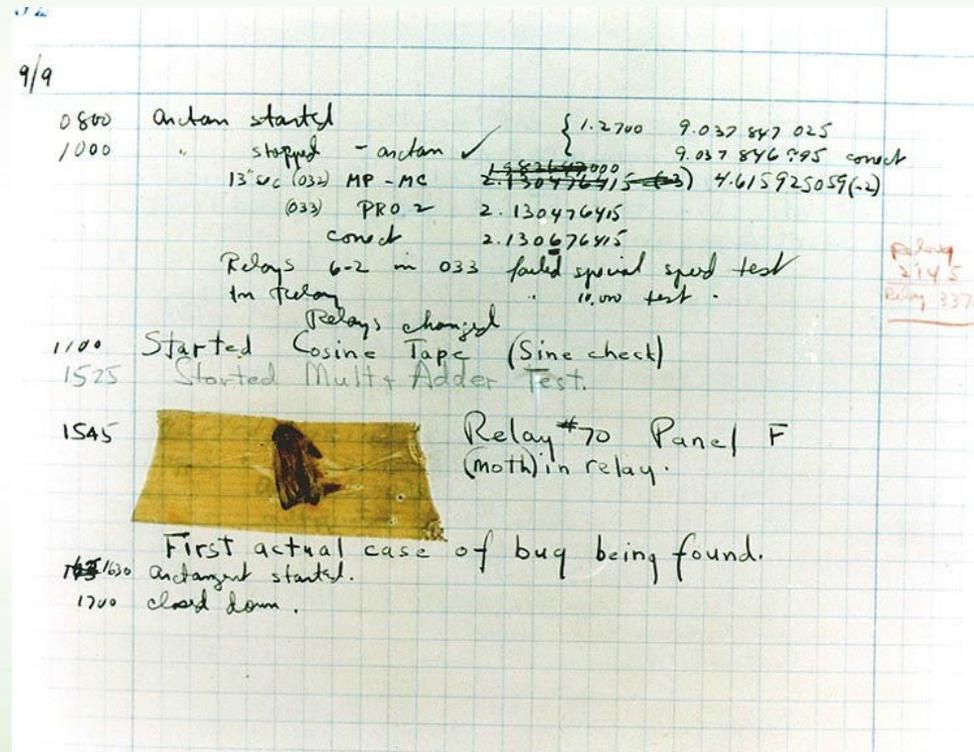
- **Pilares da Qualidade...**

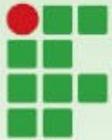
- **Controle da Qualidade (Produto)**

- É o processo de monitoramento e registro de resultados da execução das atividades de qualidade para avaliar o desempenho e recomendar as mudanças necessárias.
  - Está relacionado a um produto ou serviço específico;
  - Verifica se um produto ou serviço específico tem um atributo específico;
  - Identifica defeitos com o propósito principal de corrigi-los;
  - É responsabilidade da equipe/ do funcionário.



- Qualidade e bugs são conceitos incompatíveis?
- Programa pode ter erros e continuar sendo um produto de qualidade:
  - O dilema gerencial:
    - Erro num programa de edição de textos que afeta apenas 1% dos usuários, se corrigido poderia gerar mais bugs
  - A importância relativa I:
    - Objetos atravessando paredes em jogos é um problema?
  - A importância relativa II:
    - Processador TeX é de qualidade comprovada, no entanto não indicado para todas as utilizações
- 1º Bug da Computação:
  - 1947 no Mark II:
    - Uma abelha provocou falhas no Mark II durante testes

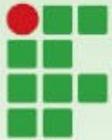




# Mito e verdades



- Mito:
  - Criar programas é uma arte que não pode seguir regras, normas ou padrões
- Verdades:
  - Produtos de software são complexos
  - Software não tem produção em série, a maior parte do custo está no projeto e desenvolvimento
  - Software não se desgasta (ele pode diminuir o desempenho e a aderência)
  - Software é intangível. Logo, sua representação em grafos e diagramas não é 100% precisa
  - A Engenharia de Software ainda não está madura, é uma ciência em evolução
  - Não há um único ponto de vista entre os profissionais sobre o que é qualidade de software



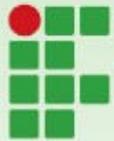
# Conceitos base

Defeito



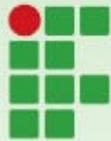
Falha ou  
Bug

- Defeito:
  - Imperfeição do produto
  - Segundo o dicionário: é um programa que não funciona como deve
  - Exemplos:
    - $A = B / C$ ; Se  $C = 0$  então teremos uma divisão por zero
    - $A = B * C$ ; Se  $B$  &  $C$  estão no limite,  $A$  pode não caber o resultado
  - Estes defeitos podem não causar falhas, mas são graves
- Falha ou Bug:
  - Resultado errado provocado por um defeito ou condição inesperada
  - Defeitos podem existir sem, no entanto, provocarem falhas
  - Falhas podem ocorrer por fatores externos:
    - Toda falha potencial é perigosa, mesmo as que não travem o programa



## Entraves à qualidade [IEEE610.12-1990]

Conceito	Descrição	Concept
Erro (engano)	Ação humana que produz um resultado incorreto	Mistake
Falha	Incorreção num passo, processo ou definição de dados ou Manifestação no software de um engano cometido pelo desenvolvedor	Fault (bug)
Erro	Diferença entre o valor obtido e o valor esperado Qualquer estado intermediário incorreto ou resultado inesperado na execução do software	Error
Defeito	Incapacidade do software de fornecer o serviço conforme especificado	Failure



**INSTITUTO FEDERAL**  
Santa Catarina



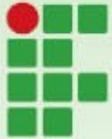
# Certificações de qualidade

- Além da qualidade existir, ela deve ser reconhecida pelo cliente
- As certificações de qualidade são emitidas com base em padrões e num processo de certificação
  - INMETRO: Responsável pelas instituições de certificação
- Exemplos:
  - O selo do SIF (Serviço de Inspeção Federal)
  - O selo da ABIC (Associação Brasileira da Indústria de Café)
  - A classificação em estrelas dos hotéis (☆ ☆ ☆)
  - Certificados ISO (*International Organization for Standardization*)
  - Certificados IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
  - Certificados INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia)



**IEEE**





# Técnicas aplicadas durante o projeto

## Iniciação

- Acordar a qualidade com o cliente

## Planejamento

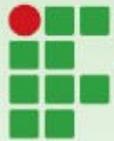
- Planejar como atingir e garantir a qualidade

## Execução, Monitoramento & Controle

- Gerenciar a qualidade
- Melhorar o processo de qualidade

## Encerramento

- Avaliar a satisfação do cliente



**INSTITUTO FEDERAL**  
Santa Catarina



## Atividades

Converse com seu colega e explique com suas palavras Planejamento da Qualidade, Controle da Qualidade e Garantia da Qualidade?