Instituto de Computação

Graduação em Sistemas de Informação

Engenharia de Software

Introdução à ES

2024/1

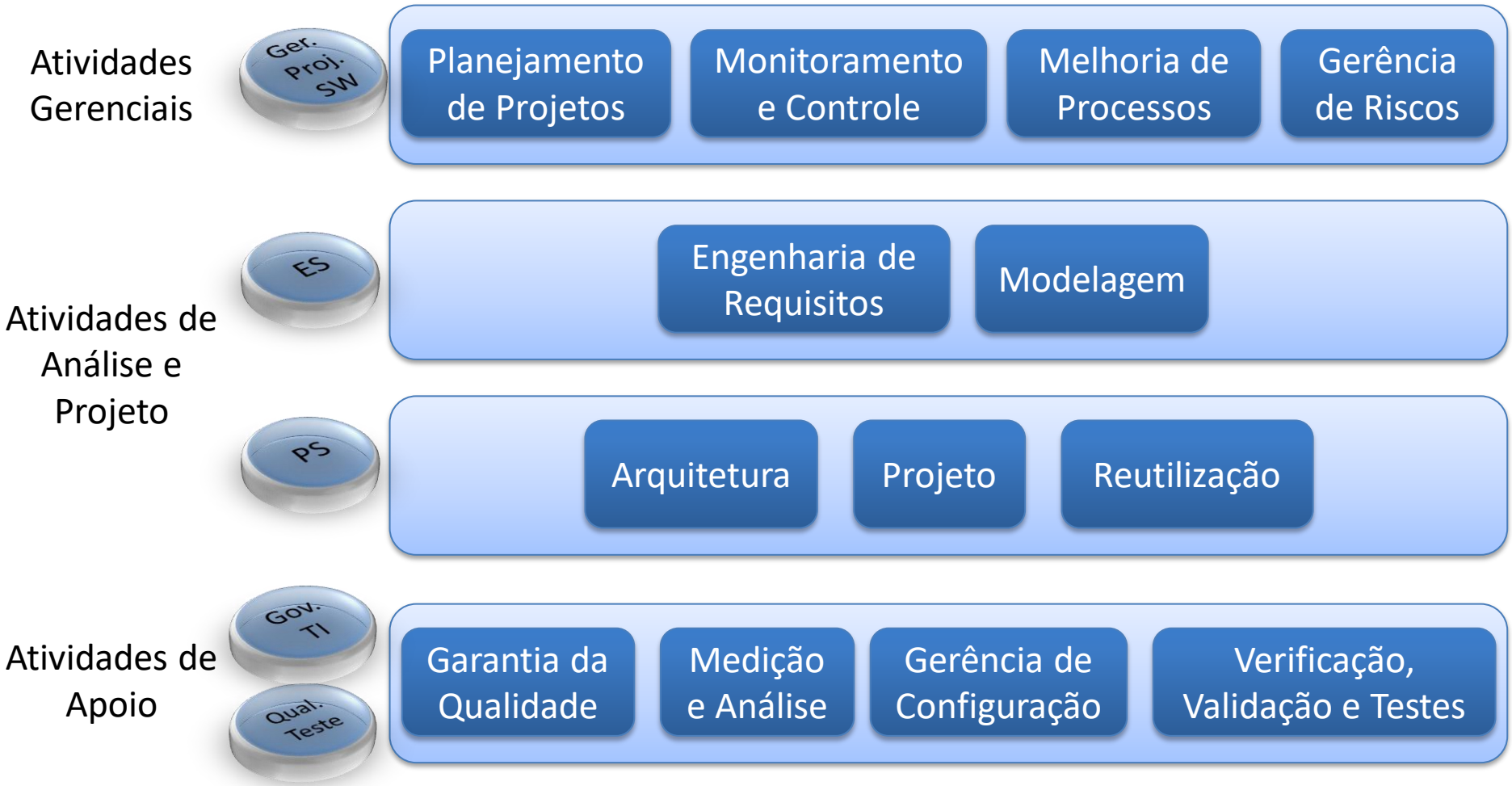
José Viterbo Filho
jviterbo@id.uff.br

©COPYRIGHT

Esta apresentação é baseada nos slides previamente elaborados para a mesma disciplina pelo prof. Leonardo Murta.

Engenharia de Software na UFF

Sistemas de Informação



O que é Engenharia de Software?

Engenharia de Software é a aplicação de uma abordagem ***sistemática***, ***disciplinada*** *e* ***quantificável*** *ao desenvolvimento, operação e manutenção de software*

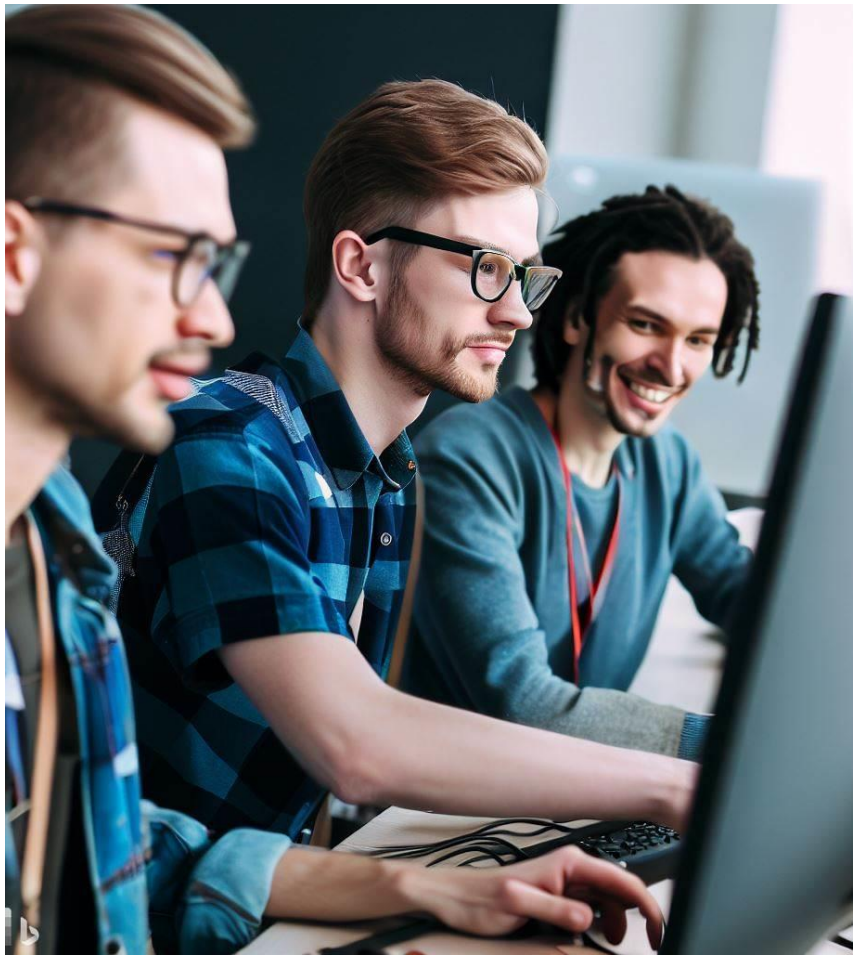
IEEE Std 610.12 (1990)

Histórico (era pré-ES)

- 1940s: Primeiro computador eletrônico de uso geral – ENIAC
  - Custo estimado de US$ 500.000,00
  - Início da programação de computadores
- 1950s: Primeiros compiladores e interpretadores
- 1960s: Primeiro grande software relatado na literatura – OS/360
  - Mais de 1000 desenvolvedores
  - Custo estimado de US$ 50.000.000,00 por ano
- 1968: Crise do software – nasce a Engenharia de Software

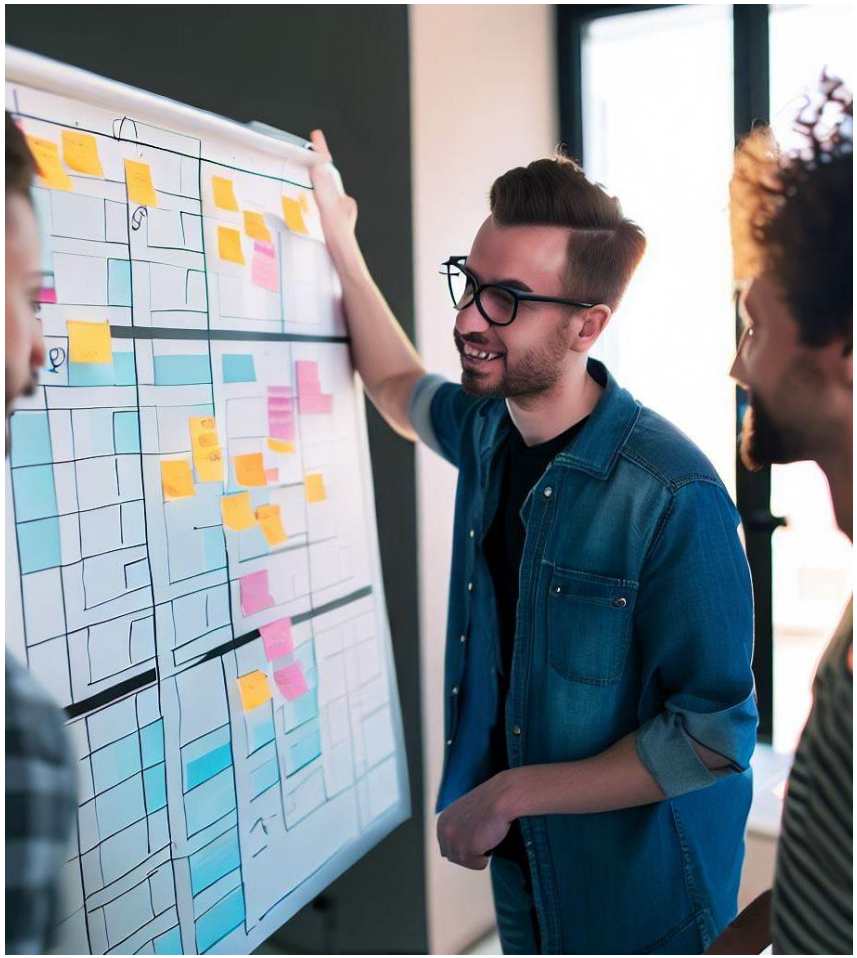
Histórico (era pós-ES)

- 1970s:
  - Lower-CASE tools (programação, depuração, colaboração)
  - Ciclo de vida cascata
  - Desenvolvimento estruturado
- 1980s:
  - Ciclo de vida espiral
  - Desenvolvimento orientado a objetos
  - Controle de versões
  - Testes
- 1990s: Upper-CASE tools
  - Processos
  - Modelagem



Histórico (era pós-ES)

- 2000s:
  - Métodos ágeis (XP)
  - Desenvolvimento dirigido por modelos
  - Linhas de produto
  - Experimentação
- Atualmente
  - DevOps
  - Continuous* (integração, entrega, etc.)
  - Software Analytics
  - ...

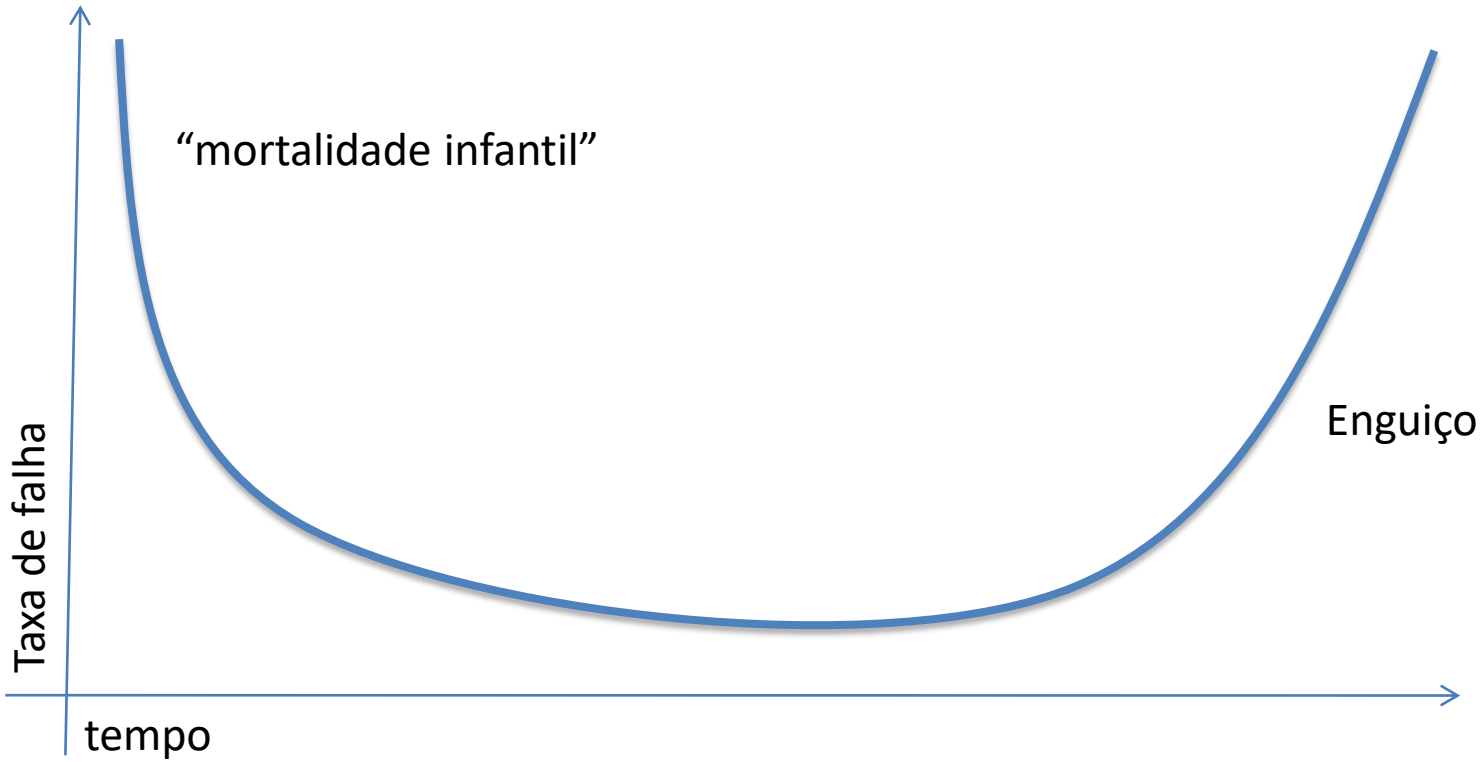


Software x Hardware

- Hardware é **manufaturado**
  - Alto custo de reprodução
  - Pode enguiçar
  - Defeitos podem vir tanto da concepção quanto da produção
  - Pode ser substituído na totalidade ou em partes
- Software é **desenvolvido**
  - Alto custo de criação
  - Baixo custo de reprodução
  - Não enguiça, mas deteriora
  - Defeitos no produto usualmente são consequências de problemas no processo de desenvolvimento

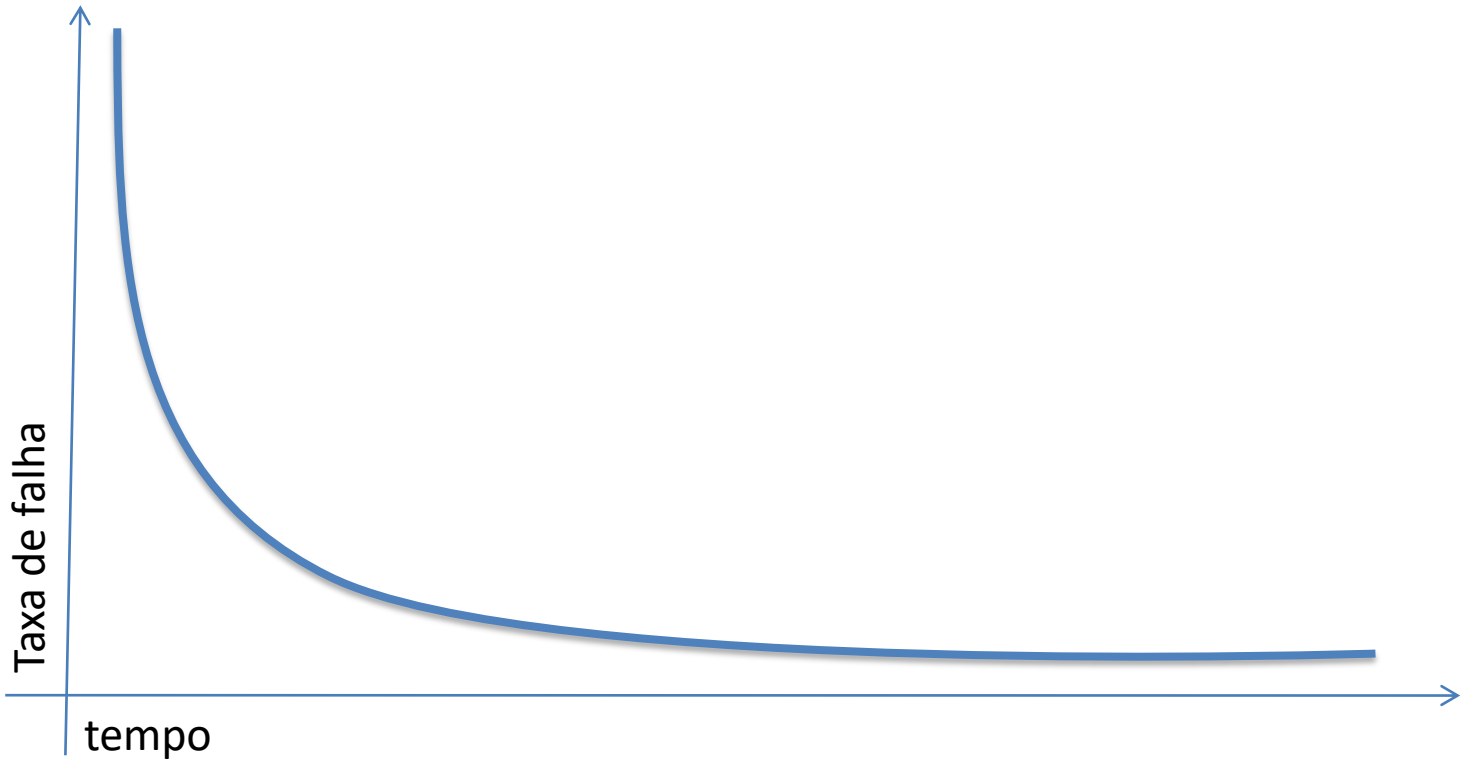
Software x Hardware

- Curva de falha de hardware



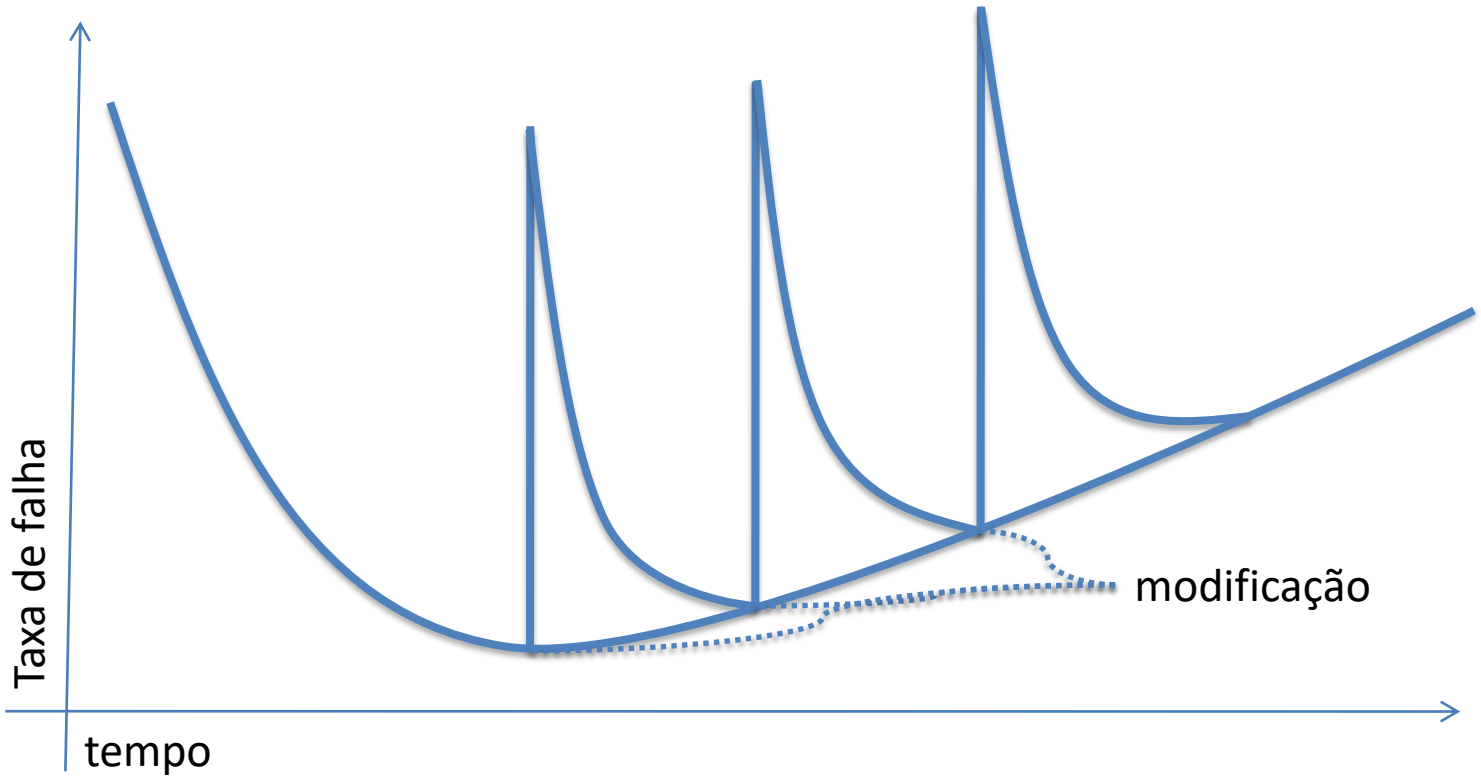
Software x Hardware

- Curva ideal de falha de software

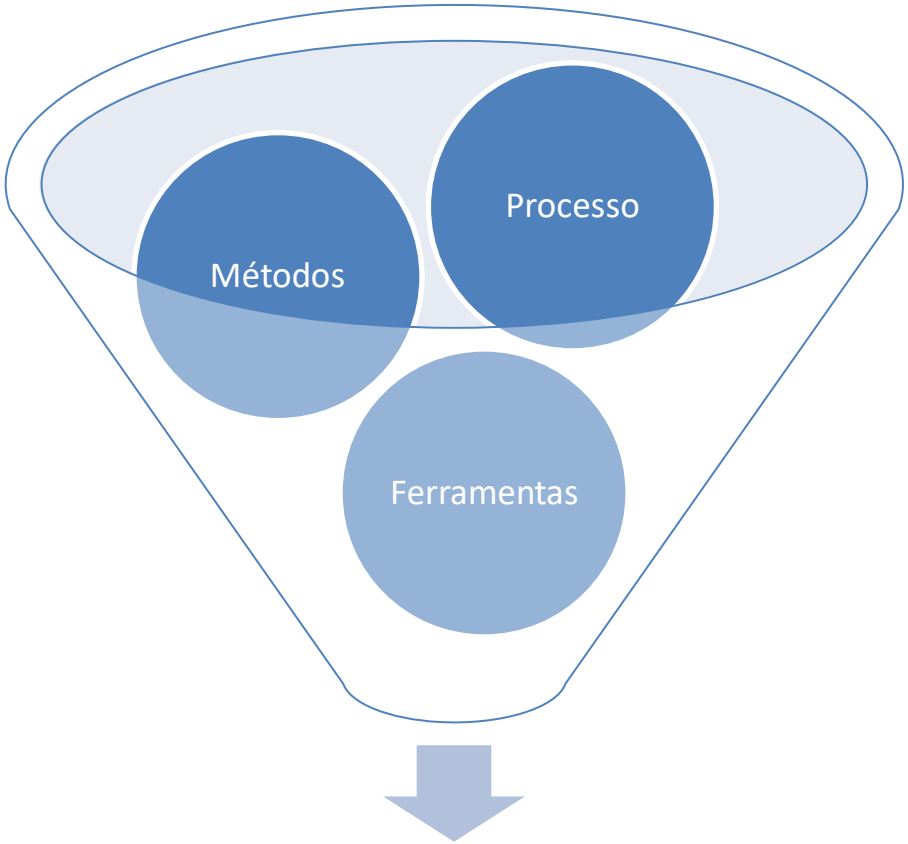


Software x Hardware

- Curva real de falha de software



Elementos da ES



Engenharia de Software

Elementos da ES

- **Processo**
  - Define os passos gerais para o desenvolvimento e manutenção do software
  - Serve como uma estrutura de encadeamento de métodos e ferramentas
- **Métodos**
  - São os “how to’s” de como fazer um passo específico do processo
- **Ferramentas**
  - Automatizam o processo e os métodos

Elementos da ES

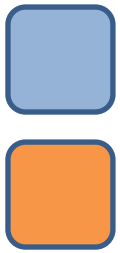
1. Coloque em uma panela funda o leite condensado, a margarina e o chocolate em pó.
2. Cozinhe [no fogão] em fogo médio e mexa sem parar com uma colher de pau.
3. Cozinhe até que o brigadeiro comece a desgrudar da panela.
4. Deixe esfriar bem, então unte as mãos com margarina, faça as bolinhas e envolva-as em chocolate granulado.

O que é processo, método ou ferramenta?

http://tudogostoso.uol.com.br/receita/114-brigadeiro.html

Elementos da ES

1. **Coloque** em uma **panela** funda o leite condensado, a margarina e o chocolate em pó.
2. **Cozinhe** [no **fogão**] em fogo médio e **mexa** sem parar com uma **colher de pau**.
3. **Cozinhe** até que o brigadeiro comece a desgrudar da **panela**.
4. Deixe esfriar bem, então **unte** as mãos com margarina, **faça as bolinhas** e **envolva**-as em chocolate granulado.



método

ferramenta

Processo

http://tudogostoso.uol.com.br/receita/114-brigadeiro.html

Elementos da ES

- ES fornece um conjunto de métodos para produzir software de qualidade
- Pense como em um supermercado...
  - Em função do problema, se escolhe o processo, os métodos e as ferramentas
- Cuidado
  - Menos do que o necessário pode levar a desordem
  - Mais do que o necessário pode emperrar o projeto

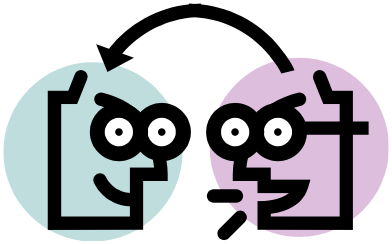
Elementos da ES

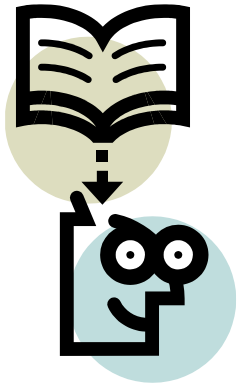
- Cuidado com o "desenvolvimento guiado por ferramentas"
  - É importante usar a ferramenta certa para o problema
  - O problema não deve ser adaptado para a ferramenta disponível

"Para quem tem um martelo, tudo parece prego"

Processos implícitos x explícitos

- Lembrem-se: Processos sempre existem, seja de forma implícita ou explícita!
  - Processos **explícitos** estabelecem as regras de forma clara
  - Processos **implícitos** são difíceis de serem seguidos, em especial por novatos





Processo de qualidade

- Última palavra para medir a qualidade de um processo: **Satisfação do Cliente**

- Outros indicadores importantes
  - Qualidade dos produtos gerados
  - Custo real do projeto
  - Duração real do projeto

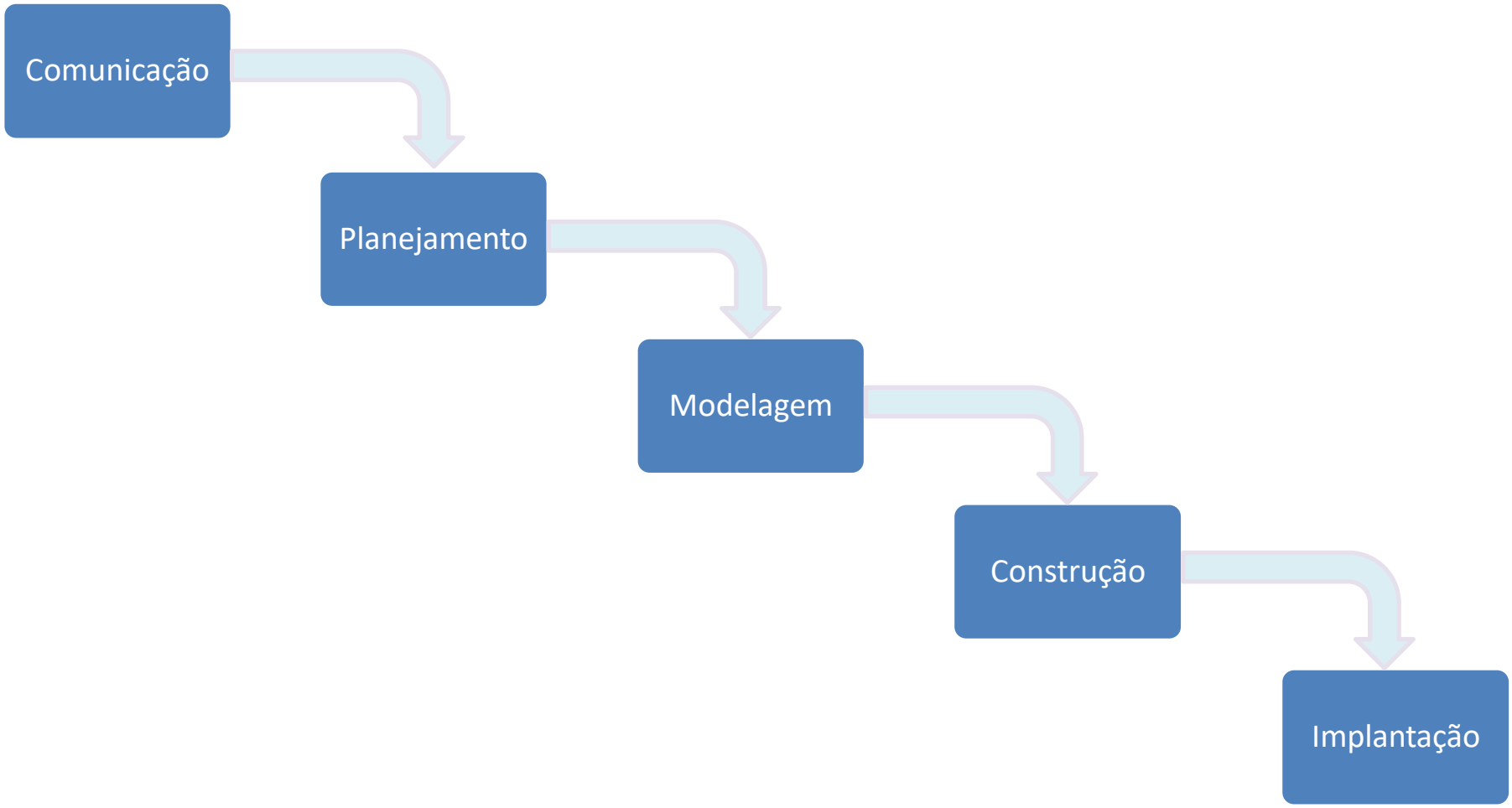
Modelos de ciclo de vida

- Existem alguns processos pré-fabricados
  - Esses processos são conhecidos como modelos de ciclo de vida
  - Esses processos apresentam características predefinidas
- Devem ser adaptados para o contexto real de uso
  - Características do projeto
  - Características da equipe
  - Características do cliente

Discussão

- Assuma as atividades básicas de todo processo como sendo
  - Comunicação
  - Planejamento
  - Modelagem
  - Construção
  - Implantação
- Projete um processo que determina a ordem com que cada uma dessas atividades é executada
- Quais as características positivas ou negativas desse processo?

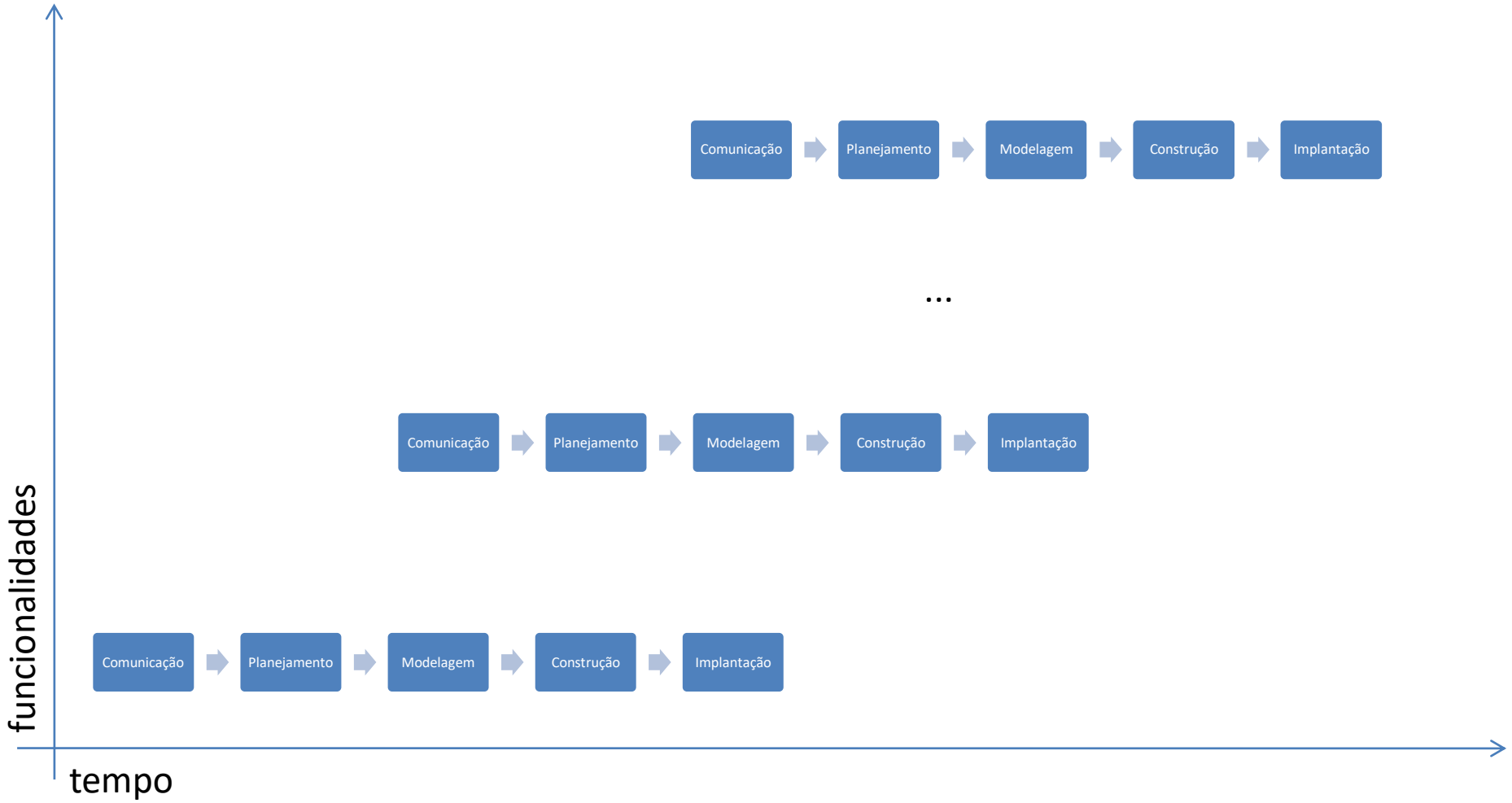
Ciclo de vida Cascata



Ciclo de vida Cascata

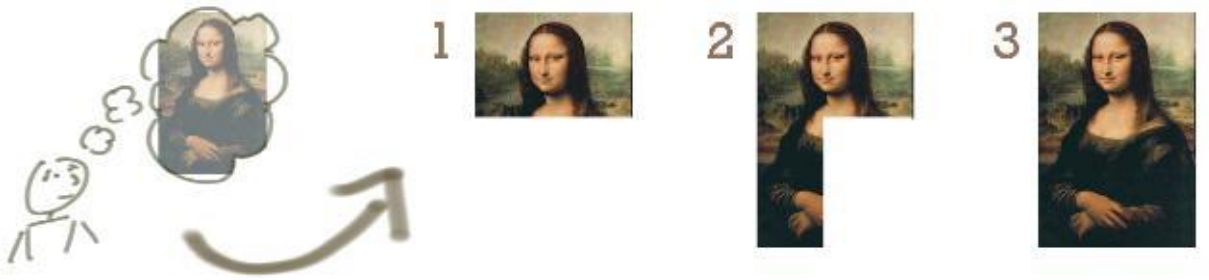
- Útil quando se tem requisitos estáveis e bem definidos
  - Ex.: Adicionar um novo dispositivo legal em um sistema de contabilidade
- Não lida bem com incertezas
- Fornece pouca visibilidade do estado do projeto
  - Muito tempo para a primeira entrega
  - Dificuldade na obtenção de feedback do cliente

Ciclo de vida Incremental



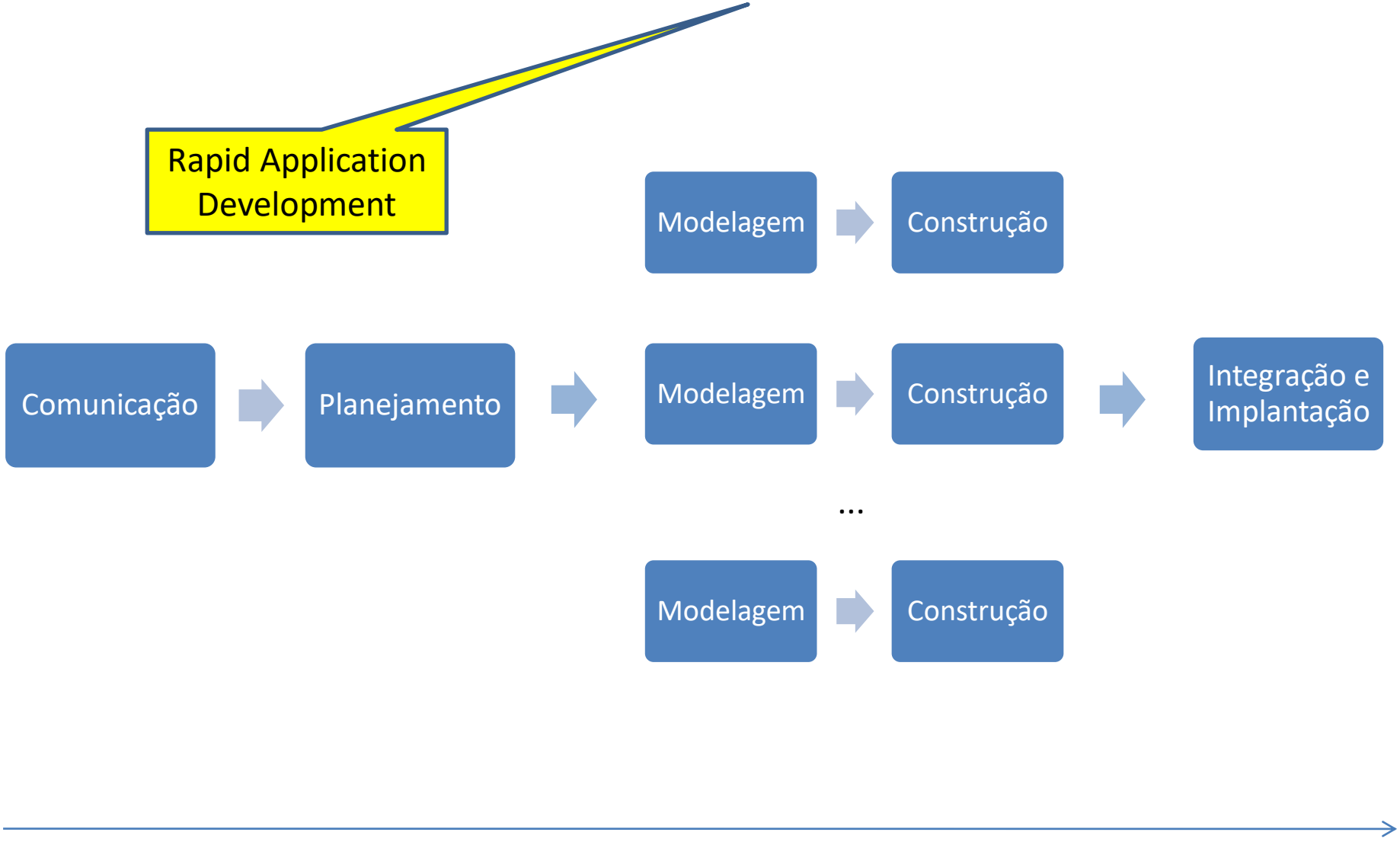
Ciclo de vida Incremental

- Faz entregas incrementais do software
  - Cada incremento é construído via um mini-cascata
  - Cada incremento é um software operacional
- Versões anteriores ajudam a refinar o plano
  - Feedback constante do cliente
- Diminuição da ansiedade do cliente
  - O cliente rapidamente recebe uma versão funcional do software



Jeff Patton (2008)

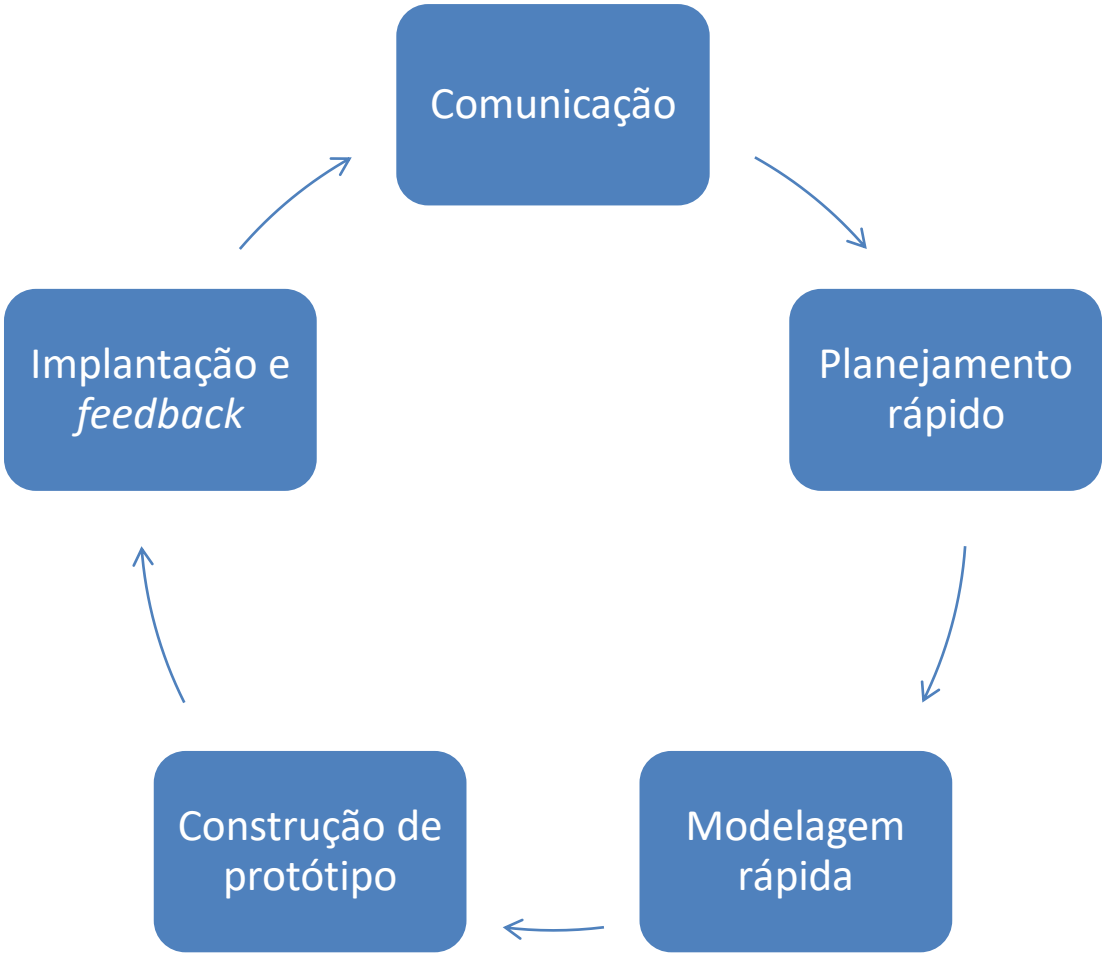
Ciclo de vida RAD



Ciclo de vida RAD

- Funcionamento equivalente ao cascata
- Principais diferenças
  - Visa entregar o sistema completo em 60 a 90 dias
  - Múltiplas equipes trabalham em paralelo na modelagem e construção
  - Assume a existência de componentes reutilizáveis e geração de código
- Difícil de ser utilizado em domínios novos ou instáveis

Prototipagem



Prototipagem

- Usualmente utilizado como auxílio a outro modelo de ciclo de vida
- Útil para
  - Validar um requisito obscuro com o cliente
  - Verificar o desempenho de um algoritmo específico
- Deveria ser jogado fora no final
  - Protótipos não são produtos
  - Usualmente os clientes desejam colocar protótipos em produção

Ciclo de vida Espiral

Ciclo de vida Espiral

- Foco principal no gerenciamento de riscos
- A cada ciclo
  - O conhecimento aumenta
  - O planejamento é refinado
  - O produto gerado no ciclo anterior é evoluído (não é jogado fora)
- Cada ciclo evolui o sistema, mas não necessariamente entrega um software operacional
  - Modelo em papel
  - Protótipo
  - Versões do produto
  - Etc.

Jeff Patton (2008)

Por que fazer bem feito?

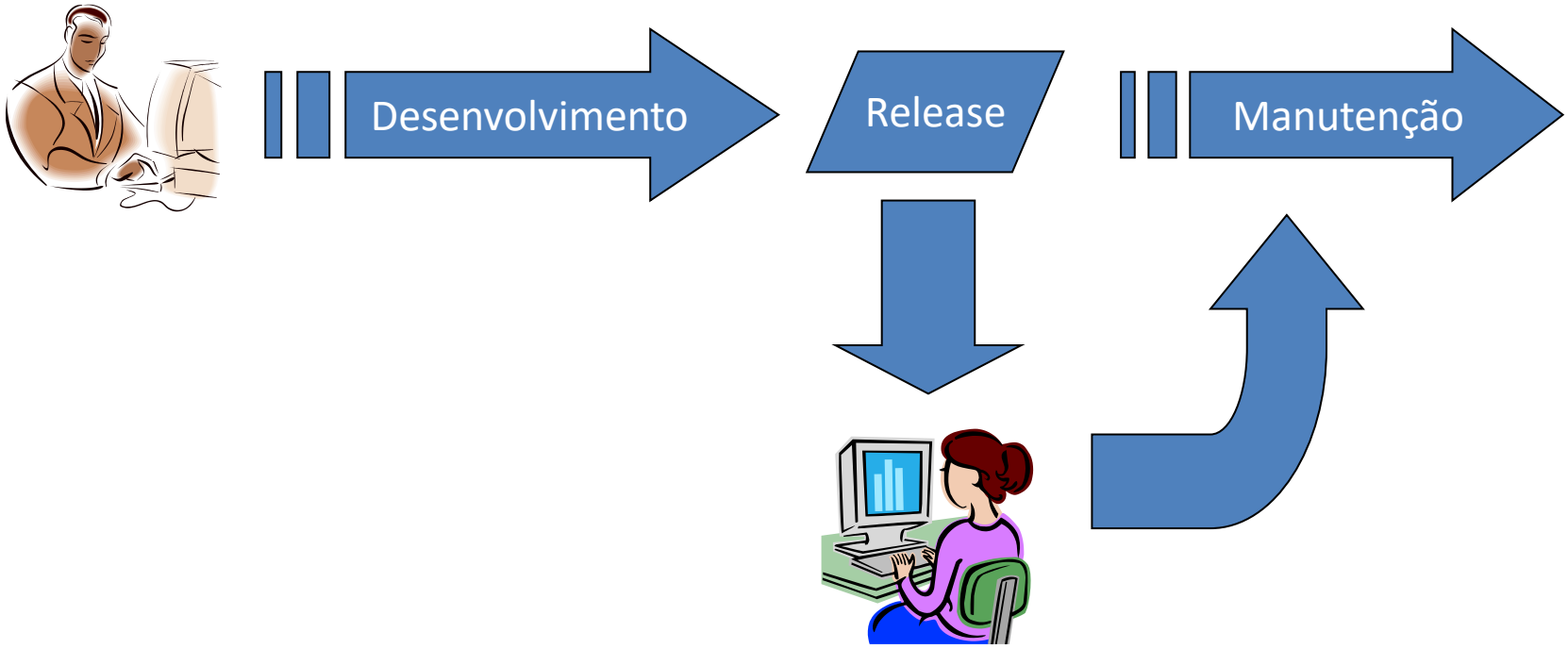
- Por que é mais barato!
  - Historicamente, 60% a 80% do esforço total ocorre na manutenção
- Por que é mais rápido!
  - Não ter tempo para fazer bem feito agora significa ter tempo para refazer depois
- Por que é mais fácil!
  - Desenvolvimento ocorre uma única vez
  - Manutenção é para sempre

O que é a manutenção?

O processo de **modificar um sistema de software** ou componente, **depois da entrega**, para **corrigir falhas**, **melhorar desempenho ou outros atributos**, ou **adaptar a mudanças no ambiente**.

IEEE Std 620.12 1990

Quando inicia a manutenção?



Quando inicia a manutenção?

Desenvolvimento

Release

Manutenção

Desenv.

Release

Desenv.

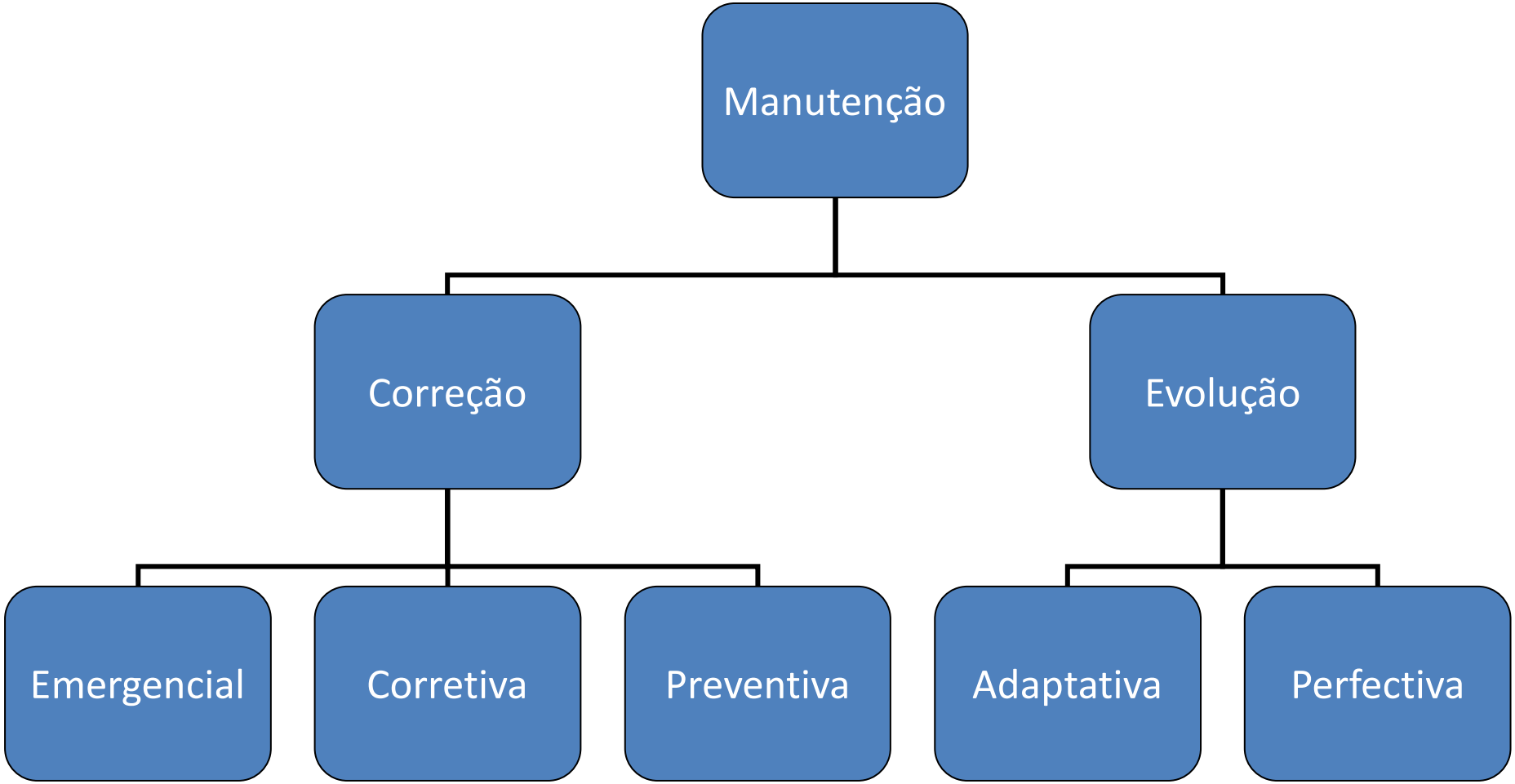
Manut.

Release

Desenv.

Manut.

Quais são os tipos de manutenção?



Quais são os tipos de manutenção?

- Manutenção emergencial
  - Não programada
  - Mantém temporariamente o sistema funcionando
  - Necessita uma manutenção corretiva posterior
- Manutenção corretiva
  - Reativa
  - Corrige problemas reportados
  - Faz o software voltar a atender aos requisitos

Quais são os tipos de manutenção?

- Manutenção preventiva
  - Pró-ativa
  - Corrige problemas latentes
- Manutenção adaptativa
  - Mantém o software usável após mudanças no ambiente
- Manutenção perfectiva
  - Provê melhorias para o usuário
  - Melhora atributos de qualidade do software

Mitos gerenciais

- Basta um bom livro de ES para fazer bom software
  - Um bom livro certamente ajuda, mas ele precisa refletir as técnicas mais modernas de ES e ser lido!
- Se estivermos com o cronograma atrasado, basta adicionar mais gente ao projeto
  - Adicionar gente a um projeto atrasado faz o projeto atrasar mais!
- Se o projeto for terceirizado, todos os meus problemas estão resolvidos
  - É mais difícil gerenciar projetos terceirizados do que projetos internos!

Mitos do cliente

- Basta dar uma idéia geral do que é necessário no início
  - Requisitos ambíguos normalmente são uma receita para desastre!
  - Comunicação contínua com o cliente é fundamental!
- Modificações podem ser facilmente acomodadas, porque software é flexível
  - O impacto de modificações no software varia em função da modificação e do momento em que ela é requisitada!
  - Comunicação contínua com o cliente é fundamental!

Mitos do desenvolvedor

- Assim que o código for escrito o trabalho termina
  - 60% a 80% do esforço será gasto depois que o código foi escrito!
  - Vale a pena esforçar para chegar a um bom código (boa documentação, bom projeto, etc.)!
- Só é possível verificar a qualidade de um software quando o executável existir
  - Revisões usualmente são mais eficazes que testes, e podem ser utilizadas antes do software estar executável!

Mitos do desenvolvedor

- O único produto a ser entregue em um projeto é o código
  - Além do código, documentações tanto para a manutenção quanto para o uso são fundamentais!
- Engenharia de software gera documentação desnecessária
  - Engenharia de software foca em criar qualidade, e não criar documentos!
  - Algum grau de documentação é necessário para evitar retrabalho!
  - Questione sempre que encontrar um documento desnecessário para o projeto!

7 princípios de Hooker

http://wiki.c2.com/?SevenPrinciplesOfSoftwareDevelopment

- Tem que existir uma razão para se fazer software
  - Se não for possível identificar essa razão, é melhor não fazer
  - Fazer software, em última instância, consiste em "agregar valor para o usuário"
  - É importante enxergar os reais requisitos do software!
- Keep it simple, sir! (KISS)
  - "um projeto deve ser o mais simples possível, mas não mais simples que isso"
  - As soluções mais elegantes normalmente são simples
  - Fazer algo simples usualmente demanda mais tempo do que fazer de forma complexa

7 princípios de Hooker

http://wiki.c2.com/?SevenPrinciplesOfSoftwareDevelopment

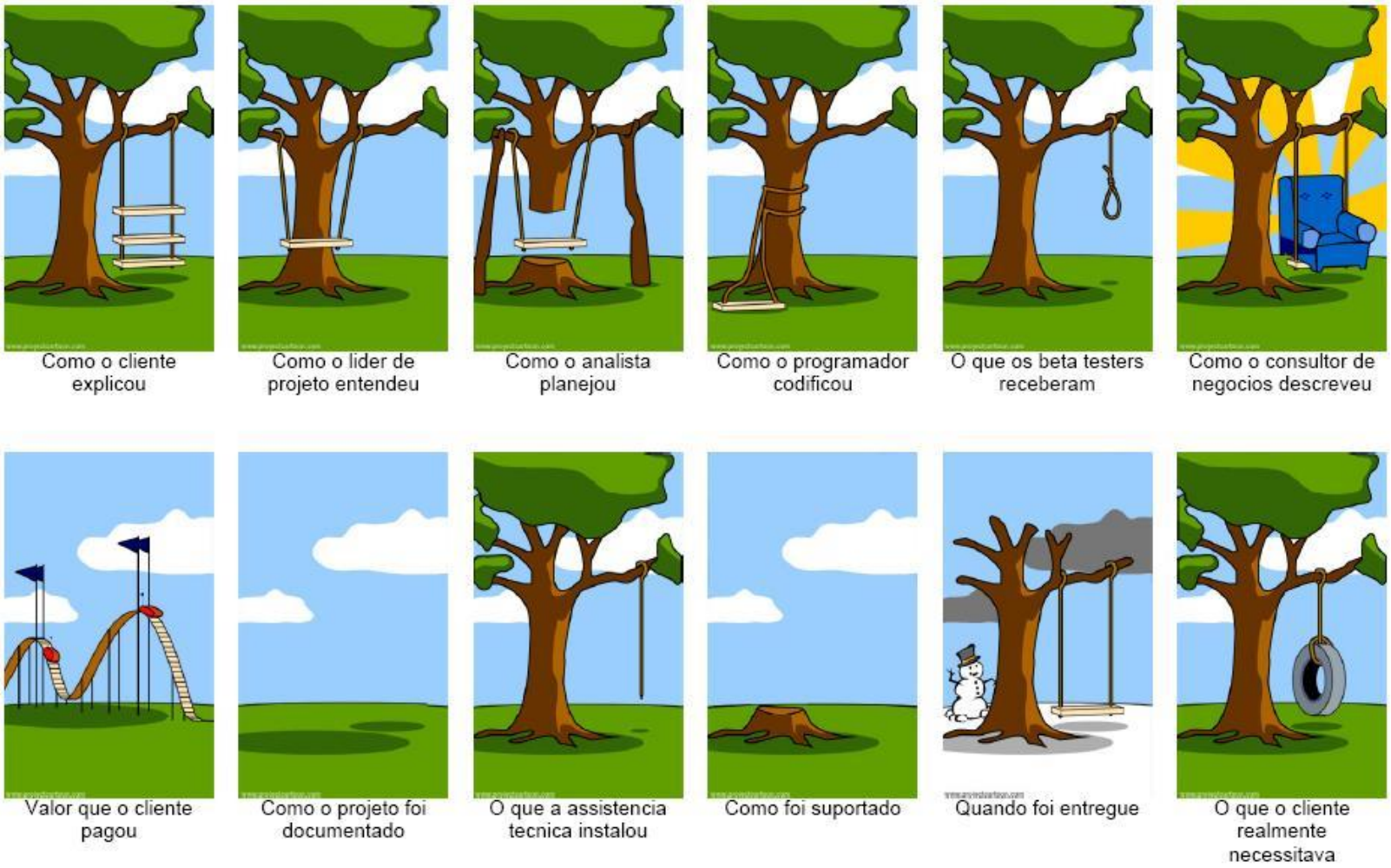
- Mantenha o estilo
  - O projeto de um software deve seguir um único estilo
  - A combinação de diferentes estilos corretos pode levar a um software incorreto
  - Padrões e estilos devem ser estabelecidos no início e seguidos por todos
- O que é produzido por você é consumido por outros
  - Sempre especifique, projete e codifique algo pensando que outros vão ler
  - Sempre exija qualidade nos produtos que você consome e forneça qualidade nos produtos que você produz

7 princípios de Hooker

http://wiki.c2.com/?SevenPrinciplesOfSoftwareDevelopment

- Esteja pronto para o futuro
  - Sistemas de boa qualidade têm vida longa
  - Projete desde o início pensando na manutenção
- Planeje para reutilização
  - Pense no problema geral, e não só no problema específico
  - Busque por soluções já existentes
- Pense!
  - “plano é desnecessário, mas planejar é indispensável” – D. Eisenhower
  - Avalie alternativas
  - Mitigue os riscos

Nós precisamos de ES!



Discussão

- Cenário
  - Você deseja abrir uma empresa e lançar no mercado um produto inovador

- Qual ciclo de vida utilizar como base?
- Quais outras atividades de ES você incorporaria nesse processo?
- Quais são os maiores riscos que você está se expondo?