

Análise e Projeto de Software



Prof. Dr. Ronaldo Castro de Oliveira

ronaldo.co@ufu.br

www.facom.ufu.br/~ronaldooliveira

FACOM - 2018



*Introdução a Engenharia
de Software*

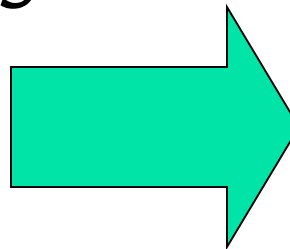


Introdução

- “O Software ultrapassou o Hardware como chave para o sucesso de muitos sistemas baseados em computador” (Pressman, pg. 3, 1992)

O Software é o que faz a diferença!!!

- *Completeza* da informação
- *user-friendliness*
- *web-enhanced*
- inteligência
- funcionalidade
- compatibilidade
- suporte



Tornam cada produto melhor que outro

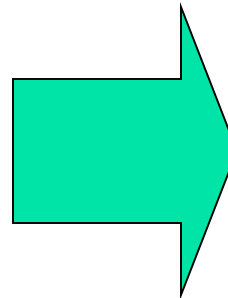


A importância do Software

- Durante as 3 primeiras décadas da era do computador, o principal desafio era desenvolver um **HARDWARE** de baixo custo e alto desempenho.
- O hoje o desafio é melhorar a qualidade (e reduzir os custos) das soluções baseadas em **SOFTWARE!**

A evolução do Software

Computação



- Nova
Revolução
Industrial

- 3a. Onda

Revolução Industrial

Primeira Onda

- Ferro (Darby, 1709)
- Máquina a vapor:
 - Inventada (Newcomen, 1712)
 - Aperfeiçoada (WATT, 1766 - '69 -'82)
- Mecanização da indústria têxtil:
 - Tear Mecânico (Kay, 1722)
 - Máquina de fiar (Hargreaves, 1764)
- Aspectos sociais, políticos e econômicos
Têxteis, Carvão e Ferro

Revolução Industrial

Segunda Onda

- Aço (Bessemer, 1856 e 1885 - Liga)
- Locomotiva a Vapor (Rede de Transporte - 1830)
- Máquina de Costura (SINGER, 1851)
- Motor a combustão interna:
 - Primeiro eficiente (OTTO, 1876)
 - Produção automobilística em massa (Daimler e Benz, 1896)
- Desemprego e fim da escravidão

Revolução Industrial Terceira Onda

- Energia Nuclear (Fermi, 1942)
- Uso Industrial/Comercial da Eletricidade
- Computadores Eletrônicos (ENIAC 1946)
- Transistor (Shockley, 1948)

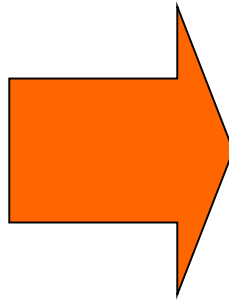
Sociedade
Industrial

Sociedade
da Informação

Revolução Industrial

Uma nova Onda

**SOCIEDADE
INDUSTRIAL**



**SOCIEDADE
DA INFORMAÇÃO**

transformação



Filosofando...

- A mudança de uma sociedade industrial para uma baseada na informação é uma *Radical Mudança Econômica*:
 - Material tem menos valor
 - Informação tem mais valor

A Evolução do Software

- Primeiros Anos 1950 – 1965
 - Orientação Batch
 - Distribuição Limitada
 - Software Customizados
 - Poucos Profissionais
- Segunda Era 1965 – 1975
 - Multiusuário
 - Tempo Real
 - Bancos de Dados
 - Produtos de Software



A Evolução do Software

- Terceira Era 1975 - 1988
 - Sistemas Distribuídos
 - “Inteligência” Embutida
 - Hardware de Baixo Custo
 - Impacto de Consumo
- Quarta Era 1988 – 2000
 - Sistemas Desk-top poderosos
 - Tecnologia Orientada a Objetos
 - Sistemas Especialistas
 - Redes Neurais Artificiais
 - Computação Paralela

A Evolução do Software

- Quinta era 2000
- Realidade virtual
- Computação móvel
- Explosão da Internet
- Sistemas computacionais poderosos
- Software livre
-



O que é Software?

- Definição - Software é:

1º - instruções (programas de computador) que, quando executadas, produzem a função e o desempenho desejados;

2º - estruturas de dados que permitem a manipulação das informações;

3º - documentos que descrevem a operação e uso dos programas.



Características do Software - 1

- O Software é desenvolvido ou projetado por engenharia, não manufaturado no sentido clássico:
 - Custos são concentrados no trabalho de engenharia.
 - Projetos não podem ser geridos como projetos de manufatura.
 - “Fábrica de Software!”

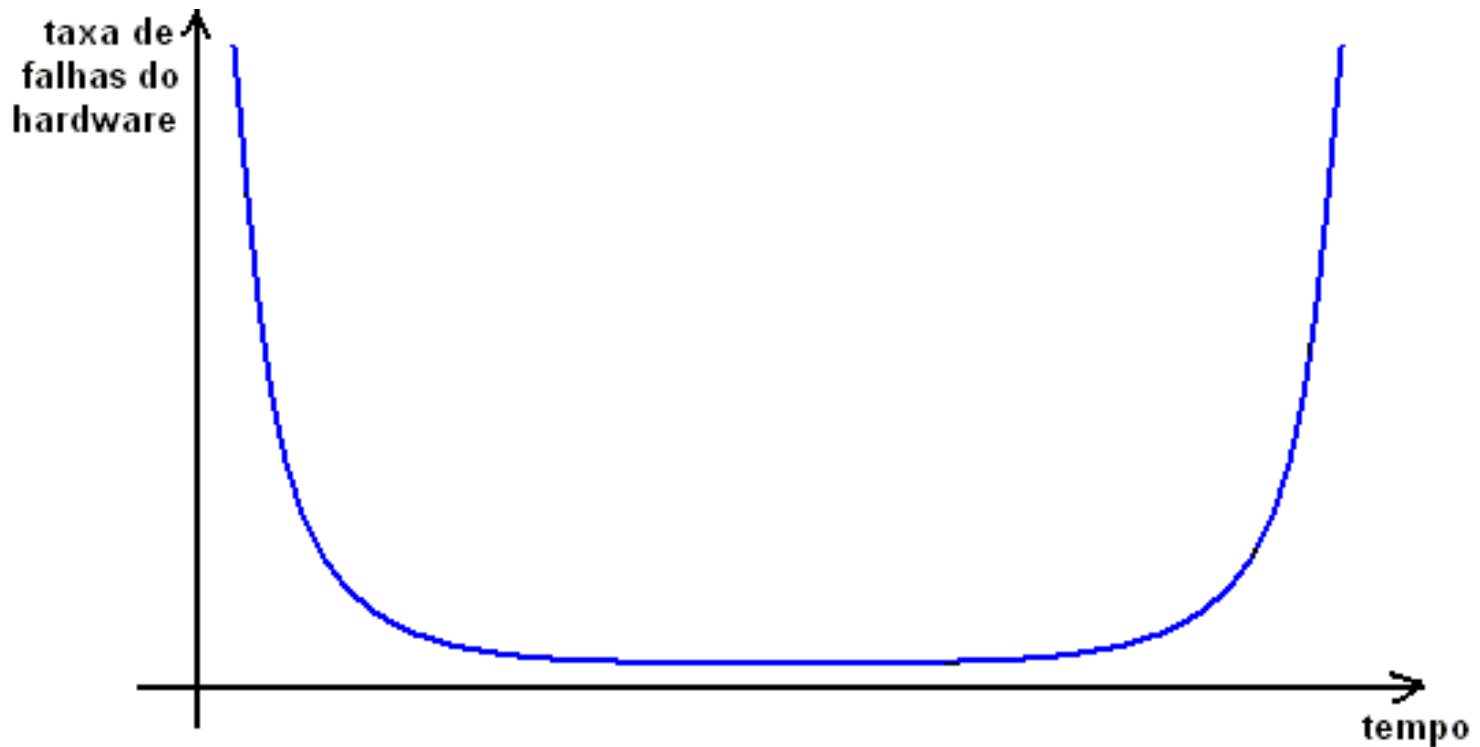


Características do Software - 2

- Software não desgasta!
 - Software não é sensível aos problemas ambientais que fazem com que o hardware se desgaste.
 - Toda falha indica erro de projeto ou implementação: manutenção do Software é mais complicada que a do Hardware.

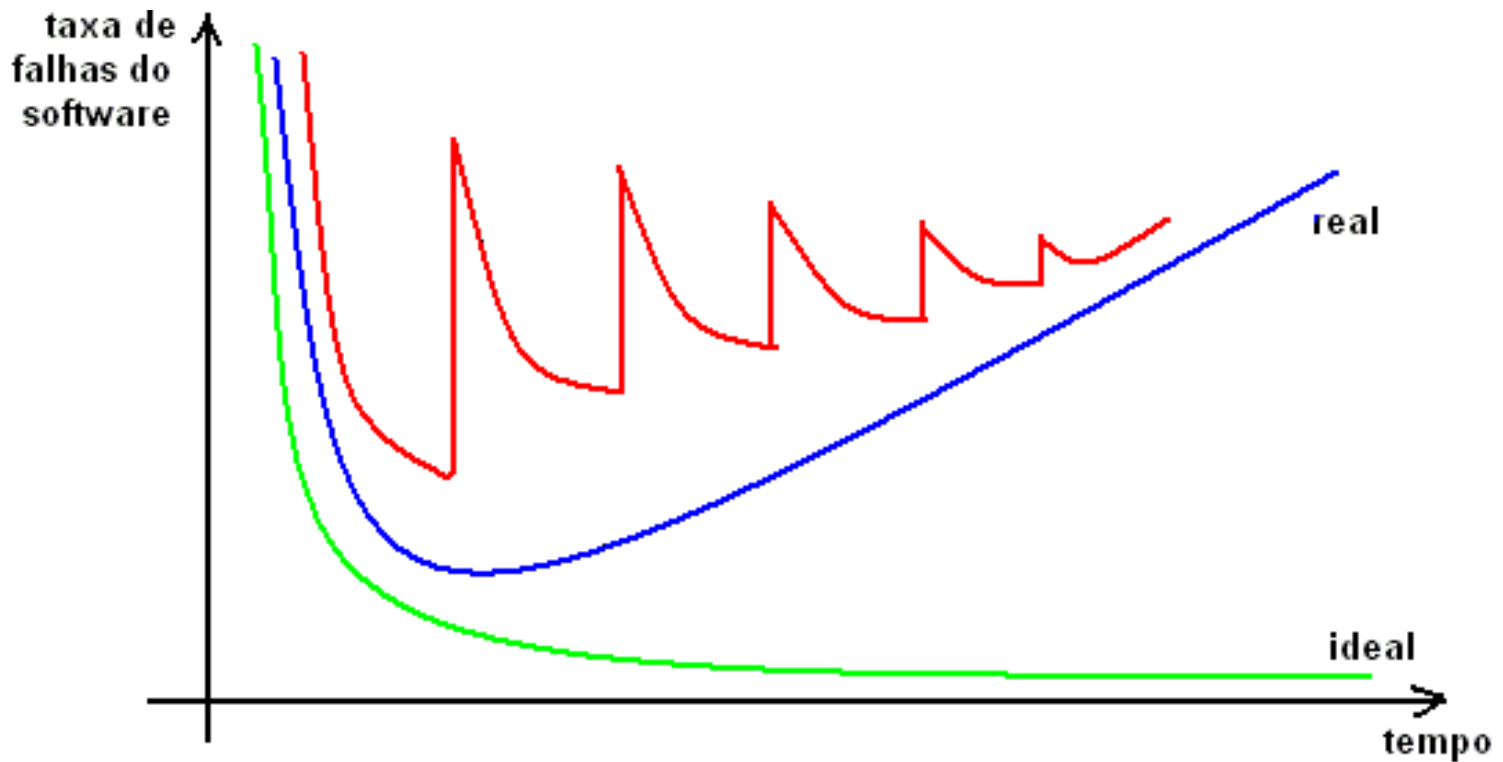
Características do Software - 3

Taxa de Falhas de Hardware



Características do Software - 4

Taxa de Falhas do Software





Observações

- A maioria dos softwares é feita sob medida e não montada a partir de componentes existentes.
- O hardware não é tão mais importante.
- Situação esta mudando:
 - Orientação a objetos.
 - Reusabilidade é a tendência do mercado (diminui custos e melhora projetos).



Engenharia: Definição

- “ Aplicação de conhecimentos científicos e empíricos, e certas habilitações específicas, à criação de estruturas, dispositivos e processos para converter recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas”

Aurélio

Engenharia de Software:

Definição

- “Engenharia de Software é o estabelecimento e uso de sólidos princípios de engenharia para que se possa obter economicamente um software que seja confiável, que atenda os requisitos dos clientes e que funcione eficientemente em máquinas reais”



Aplicações de Software

- Software Básico
- Software de Tempo Real
- Software Comercial
- Software Científico ou de Engenharia
- Software Embutido
- Software de Computador Pessoal
- Software de Inteligência Artificial
- Software para Internet



Crise de Software



Uma Crise no horizonte

- A indústria de Software tem passado por uma “crise” que a acompanha há quase 30 anos:
 - Aflição Crônica != Crise
- Problemas não se limitam ao software que não funciona adequadamente, mas abrange:
 - desenvolvimento, testes, manutenção, suporte, treinamento, implantação, etc.



Therac-25

- Equipamento de Radioterapia.
- Entre 1985 e 1987 se envolveu em 6 acidentes, causando mortes por overdoses de radiação.
- Software foi adaptado de uma antecessora, Therac-6:
 - falhas por falta de testes integrados
 - falta de documentação

Denver International Airport



- Custo do projeto: US\$ 4.9 bilhões
 - 100 mil passageiros por dia
 - 1,200 vôos
 - 53 milhas quadradas
 - 94 portões de embarque e desembarque
 - 6 pistas de pouso / decolagem

Denver International Airport



- Erros no sistema automático de transporte de bagagens (*misloaded, misrouted, jammed*):
 - Atraso na abertura do aeroporto com custo total estimado em US\$360 Milhões
- 86 milhões para consertar o sistema

Ariane 5

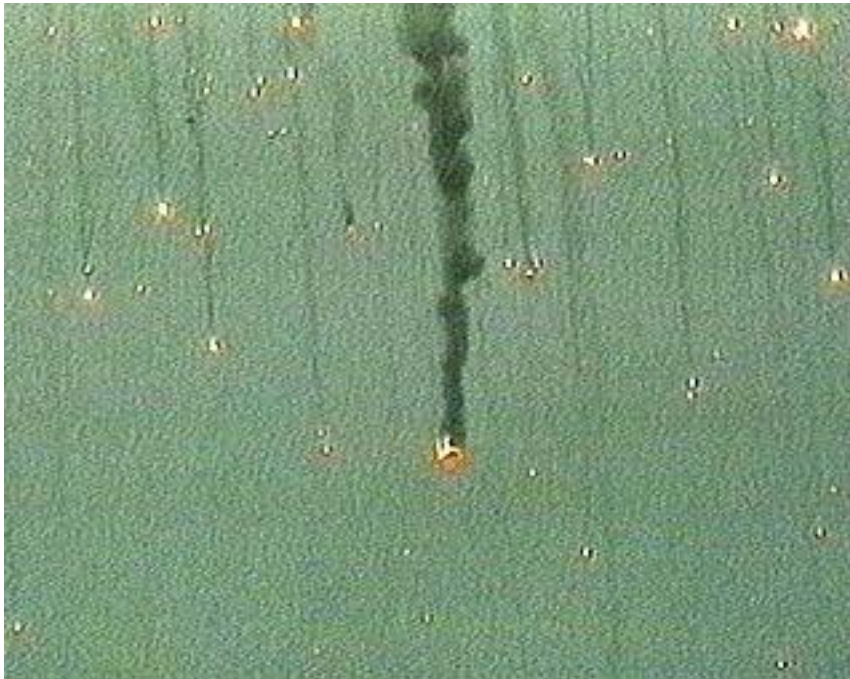


- Projeto da Agência Espacial Européia que custou:
 - 10 anos.
 - US\$ 8 Bilhões.
- Capacidade 6 toneladas.
- Garante supremacia européia no espaço.

Vôo inaugural em 4/junho/1996



Resultado



- Explosão 40 segundos após a decolagem.
- Destruição do foguete e carga avaliada em US\$ 500 milhões.



O que aconteceu? (I)

- Fato: o veículo detonou suas cargas explosivas de autodestruição e explodiu no ar. Por que?
- Porque ele estava se quebrando devido às forças aerodinâmicas. Mas por que?
- O foguete tinha perdido o controle de direção (atitude). Causa disso?
- Os computadores principal e back-up deram shut-down ao mesmo tempo.



O que aconteceu? (II)

- Por que o Shut-down? Ocorreria um *run time error* (out of range, overflow , ou outro) e ambos computadores se desligaram. De onde veio este erro?
- Um programa que convertia um valor em ponto flutuante para um inteiro de 16 bits recebeu como entrada um valor que estava fora da faixa permitida.

Ironia...

- O resultado desta conversão não era mais necessário após a decolagem...





Quais são os problemas?

- A sofisticação do software ultrapassou nossa capacidade de construção.
- Nossa capacidade de construir programas não acompanha a demanda por novos programas.
- Nossa capacidade de manter programas é ameaçada por projetos ruins.

Perguntas que Engenharia de Software quer responder:

- Porque demora tanto para concluir um projeto (não cumprimos prazos)?
- Porque custa tanto (uma ordem de magnitude a mais)?
- Porque não descobrimos os erros antes de entregar o software ao cliente?
- Porque temos dificuldade de medir o progresso enquanto o software está sendo desenvolvido?



Causas óbvias

- Não dedicamos tempo para coletar dados sobre o desenvolvimento do software - resulta em estimativas “a olho”.
- Comunicação entre o cliente e o desenvolvedor é muito fraca.
- Falta de testes sistemáticos e completos.



Causas menos óbvias

- O Software é desenvolvido ou projetado por engenharia, não manufaturado no sentido clássico (característica 1).
- Gerentes sem *background* em desenvolvimento de SW.
- Profissionais recebem pouco treinamento formal.
- Falta investimento (em ES).
- Falta métodos e automação.



Mitos da Engenharia de Software

Mitos do Software - Administrativos



- Um manual oferece tudo que se precisa saber.
- Computadores de última geração solucionam problemas de desenvolvimento.
- Se estamos atrasados, basta contratar novos programadores e tirar o atraso.

Mitos do Software – do Cliente



- Uma declaração geral é suficiente para começar a escrever programas.
- Mudanças podem ser facilmente acomodadas em um projeto.

Mitos do Software - do Profissional

- Um programa está terminado ao funcionar.
- Quanto mais cedo escrever o código, mais rápido terminarei o programa.
- Só posso avaliar a qualidade de um programa em funcionamento.
- A única coisa a ser entregue em um projeto é o programa funcionando.