

---

# **Custos da Ausência da Engenharia de Software**

## Exemplos

# 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
- (Pfleeger, p.382)

# Denver International Airport

---



- Custo do projeto: US\$ 4,9 bilhões
  - 100 mil passageiros por dia
  - 1200 vôos diários
  - 53 milhas quadradas
  - 94 portões de embarque e desembarque
  - 6 pistas de pouso e decolagem

# Denver International Airport

---



- Erros no sistema automático de transporte de bagagens:
  - Atraso na abertura do aeroporto com prejuízo estimado de US\$ 360 milhões
- US\$86 milhões para consertar o sistema

# Ariane 5

---



# Ariane 5

---



- Projeto da Agência Espacial Européia:
  - 10 anos.
  - US\$ 8 bilhões.
- Capacidade 6 toneladas.
- Garantiria a supremacia européia no espaço.

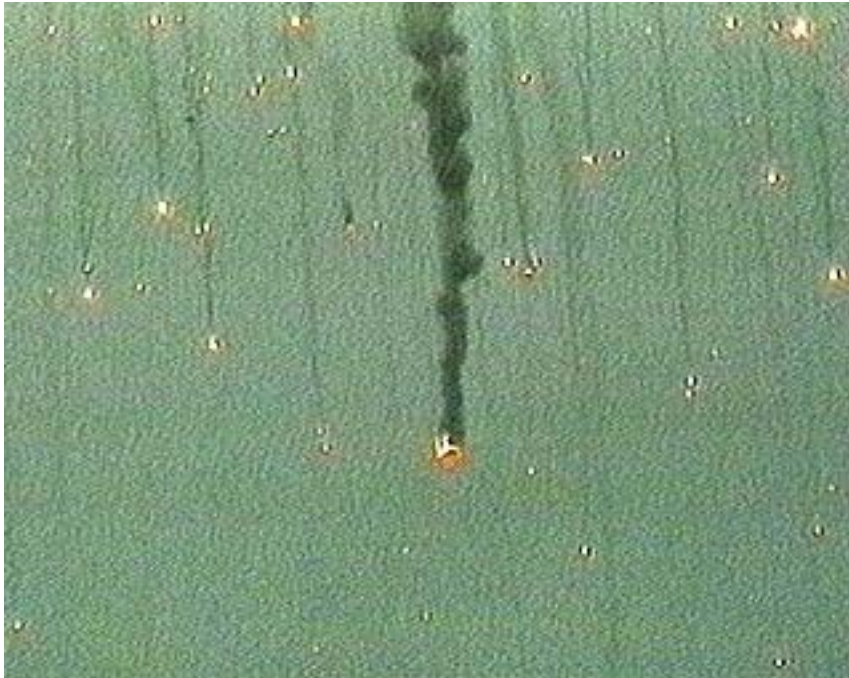
# Vôo inaugural: 4/7/1996

---



# Resultado

---



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



# O que aconteceu?

---



# O que aconteceu?

---

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

# O que aconteceu?

---

- Por que o desligamento? Ocorreria um erro em tempo de execução (valor fora do intervalo) e ambos computadores se desligaram. De onde veio este erro?
- Um programa que convertia um valor de 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...



# Receita Federal dos EUA

---

- No começo da década de 80, a Receita Federal dos Estados Unidos (IRS) contratou a empresa Sperry Corporation para construir um sistema automatizado de processamento de formulários de impostos federais.
- De acordo com o jornal americano *Washington Post*, “o sistema se mostrou inadequado à carga de trabalho, custou cerca de duas vezes o esperado e deve ser logo substituído” (Sawyer, 1985)

# Receita Federal dos EUA

---

- Em 1985, foi necessário adicionar US\$ 90 milhões aos US\$ 103 milhões que já haviam sido pagos pelos serviços da *Sperry*. Além disso o problema acarretou o atraso das restituições da IRS aos contribuintes, o que forçou a IRS a pagar US\$ 40,2 milhões em juros e US\$ 23 milhões em horas extras.

# Receita Federal dos EUA

---

- Em 1996, a situação não havia melhorado.
- O jornal americano *Los Angeles Times* publicou, em 29 de março daquele ano, que ainda não havia nenhum plano para a modernização dos sistemas da IRS, somente um relatório com 6.000 páginas.
- O congressista americano Jim Lighthfoot chamou o projeto de “*um fiasco de quatro bilhões de dólares que está afundando por falta de planejamento*”

# Loja virtual da fnac

Informatica - Fnac - A sua FNAC on-line 24 horas. - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

http://www.fnac.com.br/informatica.html

Mais visitados Guia rápido Últimas notícias

CLUB FNAC LOJAS AUTO-ATENDIMENTO LISTAS MEUS PEDIDOS

BUSCA Digite o que procura Todas as categorias OK

Olá visitante, deseja [fazer login](#)? Ou talvez [se cadastrar](#) para receber promoções via e-mail! Compre pelo telefone 4003-9595

fnac.com.br

Livros Música Filmes e TV Imagem Som **Informática** Foto Telefonía Games **kids** Infantil CARRINHO

Home Informatica

  
Windows 7

**Notebook Sony Vaio Intel Pentium**

Windows 7  
3GB RAM / 320GB HD  
Tela real widescreen 15,5"  
Modelo VGN-NW210AE

Por R\$ 2.799,00

12x 

12x de R\$ 233,25 sem juros



**Frete grátis**  Para todo o Brasil, em compras a partir de **R\$ 89,00** > [Clique aqui e confira o regulamento](#)

Mais Vendidos Ofertas Notebooks Softwares Acessórios

Aguardando resposta de www.fnac.com.br...

Caixa de Entrada - ... Introducao ES\_JE01\_Introducao... ES\_JE01c\_CustosAus... Informatica - Fnac - ... 11:20



# Loja virtual da fnac

---

## Trecho de matéria publicada em 20/05/2009: Erro no site da Fnac vende TVs de plasma e notebooks por R\$ 9,90

- ✓ Na madrugada desta quarta-feira (20), internautas compraram TVs de plasma, de LCD, notebooks e leitores Blu-ray pela bagatela de R\$ 9,90. A compra só foi possível aos que acessaram o site da loja Fnac que, em razão de um **erro em seu sistema**, anunciou diversos produtos a preços muito abaixo do normal.
- ✓ De acordo com informações do portal G1, um grupo considerável de consumidores chegou a receber confirmações de compra por e-mail, além de ter os valores registrados por seus cartões de crédito.
- ✓ "Está claro que houve um **erro no site**, pois não há como aparelhos tão caros serem vendidos por apenas R\$ 9,90. (...)"

# Custo para Correção de Erros

---

- O custo para a correção de um erro cometido em um projeto durante a etapa inicial da análise é, pelo menos, um décimo do custo para corrigir um erro semelhante depois que o sistema foi entregue ao cliente (Pfleeger).
- Metade dos custos de correção de defeitos encontrados durante a fase de testes e manutenção vem de erros cometidos no início do ciclo de vida do sistema (levantamento de requisitos).

# Estatística

---

- 19% dos projetos de software são terminados com sucesso.
- 52,2% dos projetos são concluídos com atrasos e/ou acima dos orçamentos.
- 31,1% são cancelados.

*The Standish Group*

# Além disso!

---

As empresas e profissionais, por não adotarem Engenharia de Software, perdem:

- Credibilidade
- Clientes
- Oportunidades

# Atividade de Pesquisa

---

- Pesquise na biblioteca e na Web exemplos de casos de erros em sistemas de informações que geraram algum tipo de prejuízo ou dano a empresas ou pessoas, indicando ações de **engenharia de software** que, na sua opinião, poderiam ser empreendidas para correção das causas e atenuação dos efeitos dessas falhas.