



Metodologia Científica e de Projetos de Engenharia em Sistemas Eletrônicos

PSI-2591 – Projeto de Formatura I

S. T. Kofuji; M. K. Zuffo; R. Straube

2a Aula: 04/03/2011

Projeto de Formatura I

- **Objetivos:**

- Articular e gerar as especificações do projeto e critérios de avaliação ex. Análise de Riscos
- Articular a sua PRÓPRIA EQUIPE com atribuição de funções e escopos.
- Efetivamente contribuir para o seu aprimoramento do campo de conhecimento em sistemas eletrônicos
- Contribuir para um aprendizado no gerenciamento de projetos (O SEU PRÓPRIO !)
- Aprender a efetivamente se comunicar com o time, preenchendo seu papel e responsabilidades na EQUIPE e no projeto.

- **Projeto Formatura I – Proposta de Projeto**
 - Relatório com a Proposta de Projeto
 - Requisitos de Sistemas,
 - Especificação de Sistema
 - Projeto Conceitual
 - Projeto Preliminar (teoria, atividades, cronograma, recursos)
- **Projeto de Formatura II**
 - Projeto Detalhado
 - Implementação
 - Avaliação
 - Demonstração Prática
 - **Monografia.**

PF1

- Projetos envolvem:
 - *Mundo Real*
 - *Interação com um Cliente*
 - *Combinação de Hardware e Software*
 - *Aprendizado Independente*
 - *Experiência com Equipes*
 - *Metas do projeto (entregas)*

O Processo de Projeto

- Definição de Engenheiro
 - Público Geral - percepção de alguém com habilidades em Matemática, Ciência, e Tecnologia
 - Eles não associam a alguém com Criatividade

O Processo de Projeto

- Definição de Engenheiro
 - *Alguém que emprega de forma inovativa e metódica o conhecimento científico e tecnologia para produzir um dispositivo, processo, que satisfaça as necessidades humanas.*
 - American College Dictionary

O Processo de Projeto

- Definição de Engenheiro
 - *Alguém que emprega de forma **inovativa** e **metódica** o conhecimento científico e tecnologia para produzir um dispositivo, processo, que **satisfaça as necessidades humanas***
 - American College Dictionary

O Processo de projeto

- Definição de Engenheiro inclui

Inovativa E Metódica

- Características opostas!
- Difícil

O Processo de Projeto

- A Definição também inclui

Satisfaz Necessidades Humanas

- Isto enfatiza a necessidade de determinar as necessidades do usuário e as implicações **éticas** da tecnologia.

Projeto (Design) de Engenharia

- Design
- Design de Engenharia

“ O Design estabelece e define soluções para problemas não resolvidos antes ou novas soluções para os que já tenham sido resolvidos de maneira diferente”

Conclusão: A essência da Engenharia é o DESIGN

Design de Engenharia

- DESIGN = CIÊNCIA + ARTE
- Ciência: aprende-se através das técnicas e métodos a serem empregados
- Arte: Aprender fazendo!!!
- Porém:
- Descoberta: obter o primeiro conhecimento de algo.
 - O Design não deve ser confundido com Descoberta
 - O Design é o produto de Planejamento e Trabalho
- Invenção:
 - Um Design pode ou pode não ser invenção

O Processo de projeto

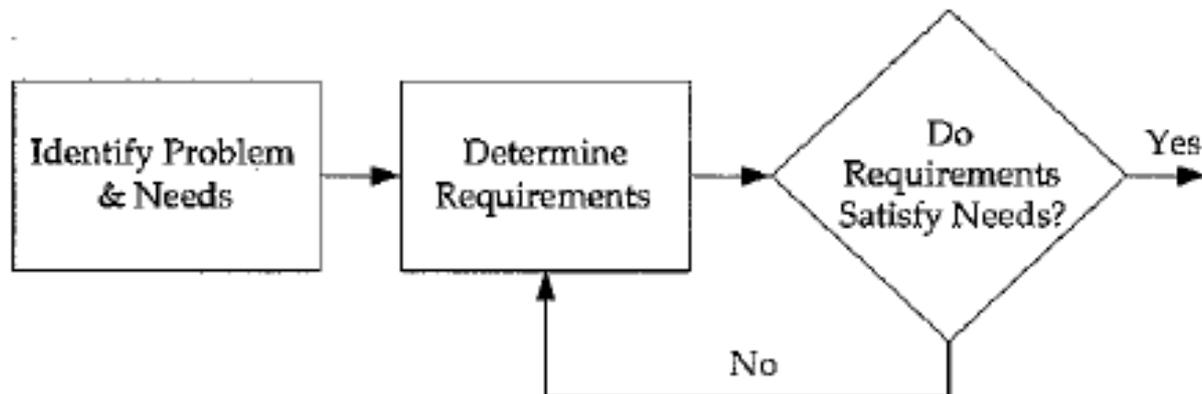
- Definição de projeto (Design) de engenharia
 - Projeto de engenharia é o processo de busca de um sistema, componente ou processo que atinja uma determinada necessidade.
 - É um processo de tomada de decisões iterativo, em que ciências básicas, matemática e ciências da engenharia são aplicadas para converter otimamente recursos num dado objetivo considerado.
 - Entre os elementos fundamentais do processo de projeto estão: o estabelecimento de objetivos, critérios, análise, construção, teste, avaliação e documentação.

O Processo de projeto

- A chave para um bom projeto de engenharia é seguir um **PROCESSO DE PROJETO**
 - Isso dá uma estrutura ao processo criativo que pode ser desenvolvido de maneira eficiente e efetiva.
- Um processo de projeto pode ser:
 - Prescritivo
 - Descritivo
 - Híbrido dos dois
 - Outros (cognitivo?)

O Processo do projeto PRESCRITIVO

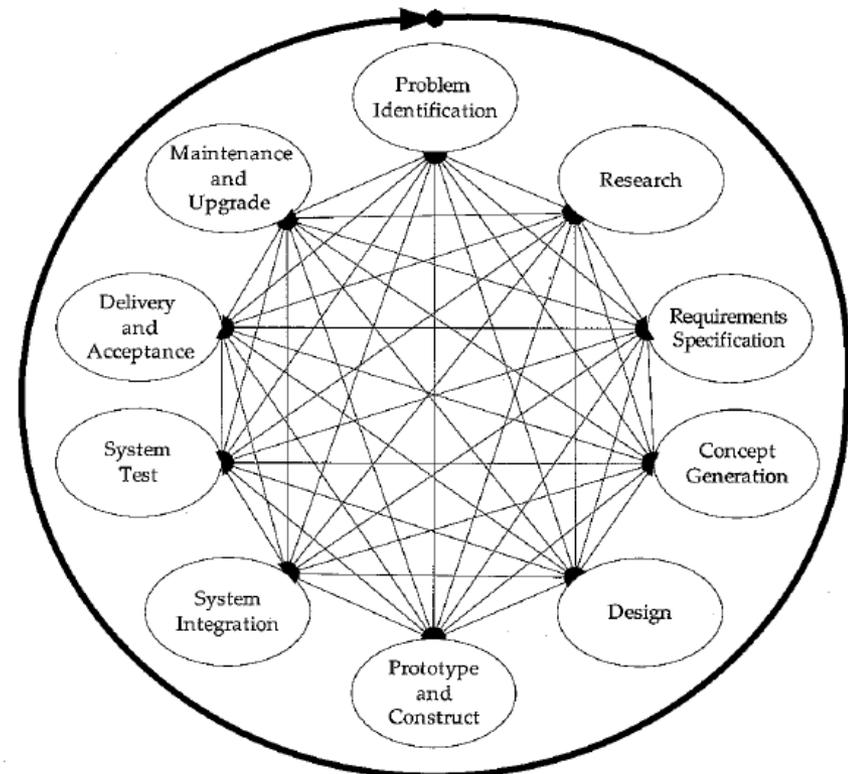
- O processo de projeto PRESCRITIVO
 - Um processo EXATO ou uma receita sistemática para a realização do sistema
 - Exemplo de uma receita:



O Processo do projeto DESCRITIVO

Processo de projeto DESCRITIVO

- Um processo menos formal que incorpora atividades típicas de projeto com uma ênfase menor na sua ordem.
- Veja que o processo pode seguir uma sequencia nao rigida!



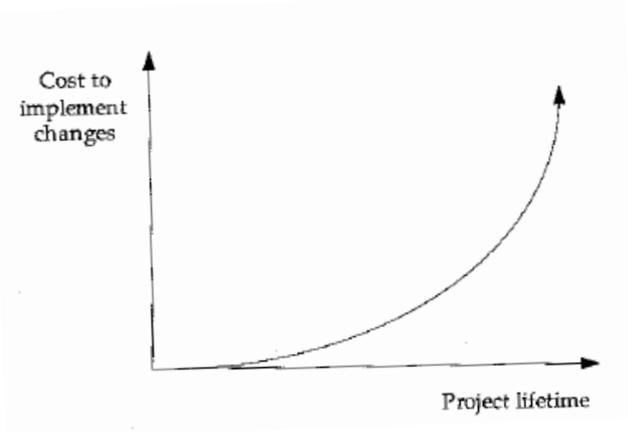
O Processo do projeto

- Entre o projeto descritivo e prescritivo
 - Não é sempre claro qual dos dois tipos deve ser adotado
 - Apesar disso há boas razões para utilizar estas técnicas:
 1. Formalização do processo é importante para garantir boas práticas (exemplo não gere o conceito enquanto não tiver uma boa análise de requisitos)
 2. Mantem todos os membros da equipe sincronizados

O Processo do Projeto

- Iterações do Projeto

- Em geral várias iterações são necessárias. Iterações são necessárias para um bom projeto ser exitoso
- Entretanto eventuais mudanças podem ser custosas em termos de tempo e dinheiro



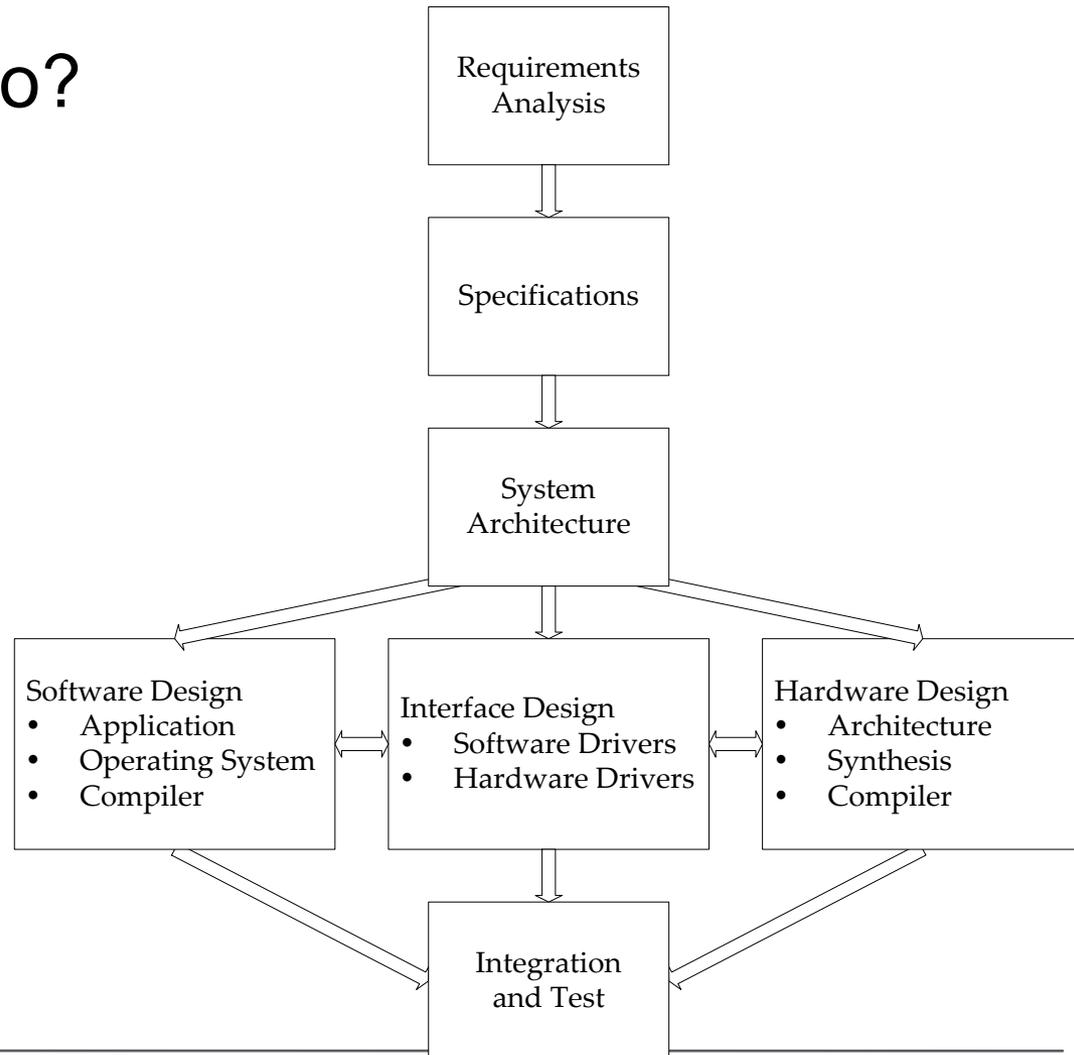
Exemplo 1- Processo de Projeto VLSI

Prescritivo ou descritivo?



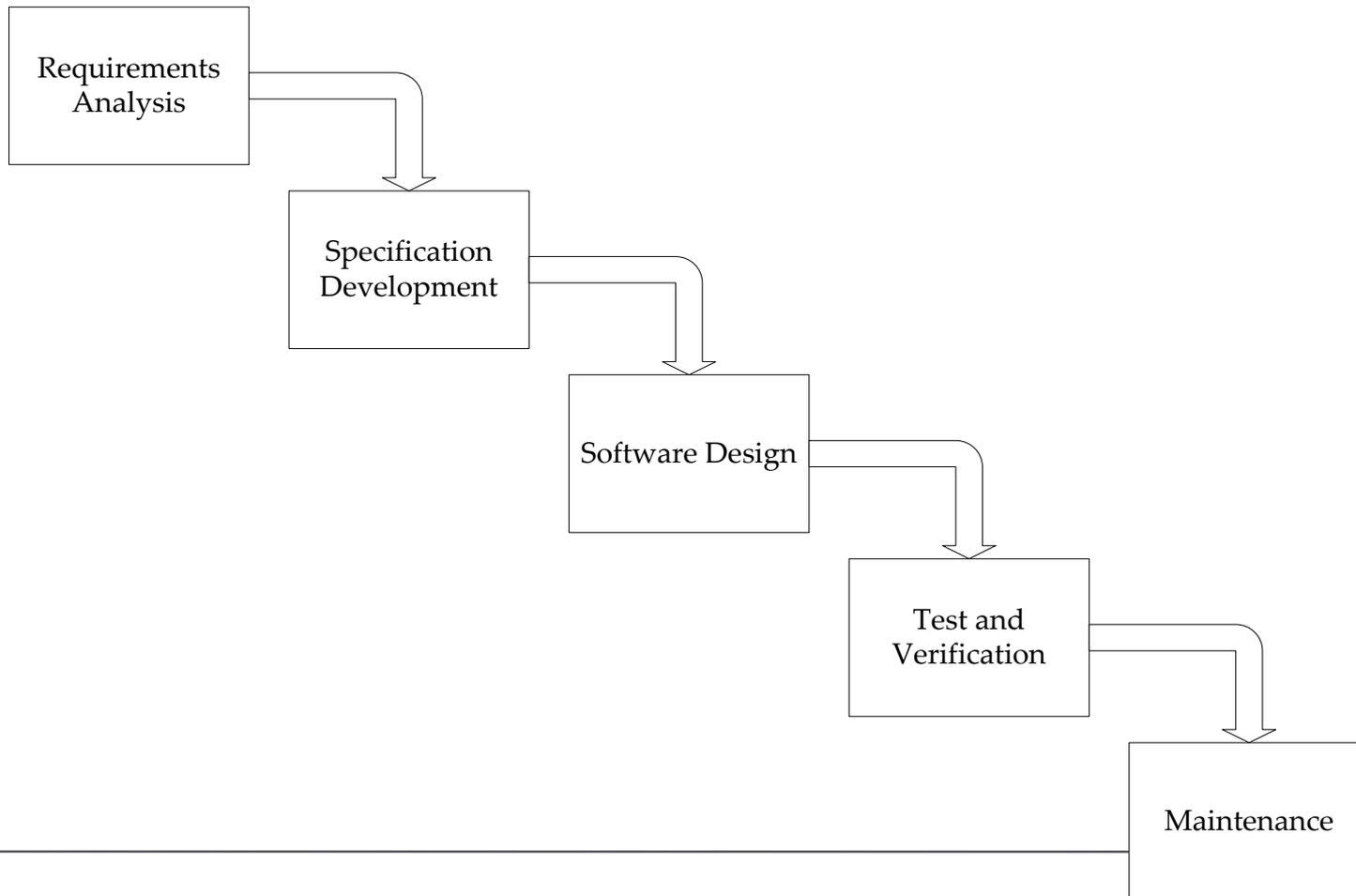
Exemplo 2 – Sistemas Embarcados

Prescritivo or descritivo?



Exemplo 3 – Desenvolv. SW Waterfall

Prescritivo ou descritivo?



Outros exemplos

- **PRESCRITIVO OR DESCRITIVO?**
 - Desenvolvimento de software em Espiral
 - Desenvolvimento Software Agil

Tendencia - DESIGN FOR X

- DFA Design for Assembly
- DFM Design for Manufacturability
- DFD Design for Disassembly
- DFM Design for Maintainability
- DFQ Design for Quality
- DFR Design for Reliability
- DFS Design for Safety
- DFEMC Design for Electro-Magnetic Compatibility
- ...

O Processo do Projeto

- Elementos do processo do projeto

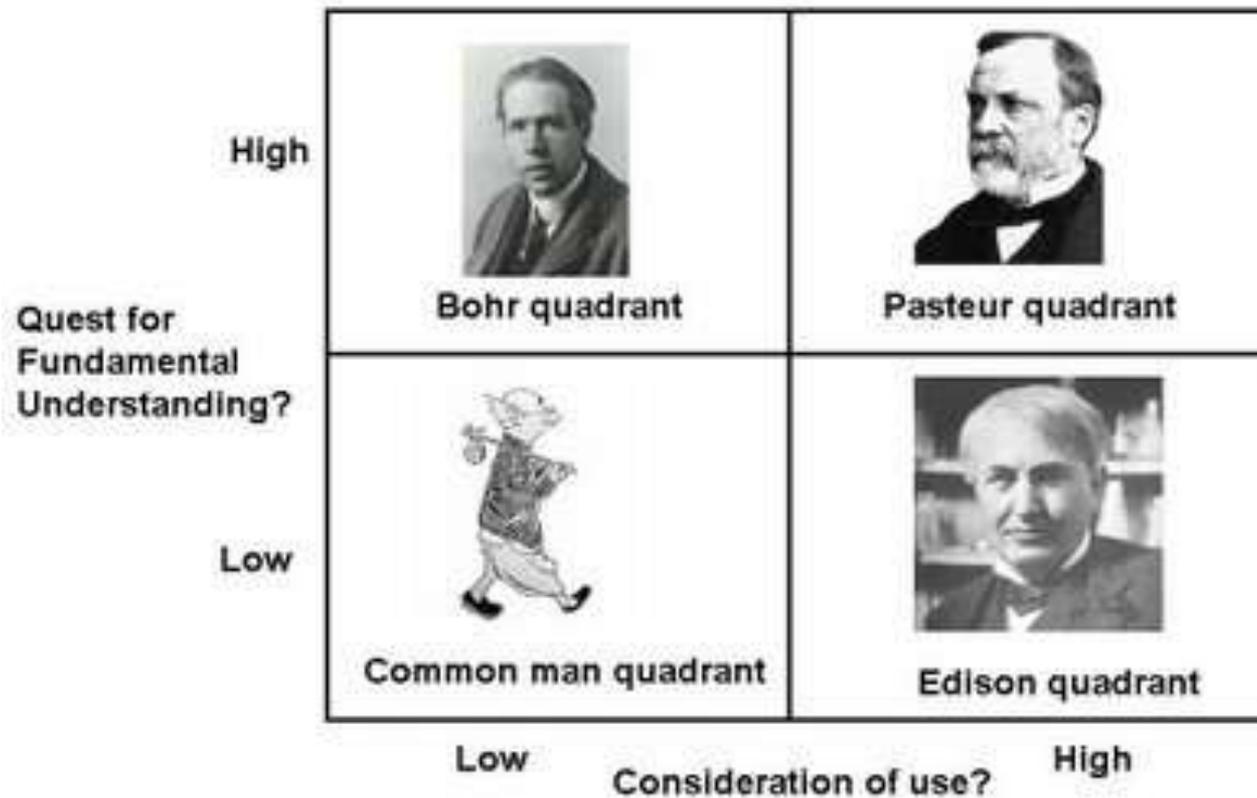
- Identificação do problema
- Pesquisa
- Especificação de requisitos
- Análise de riscos
- Geração do Conceito
- Fase de projeto
- Prototipação
- Integração
- Testes
- entrega
- Manutenção

Documentação

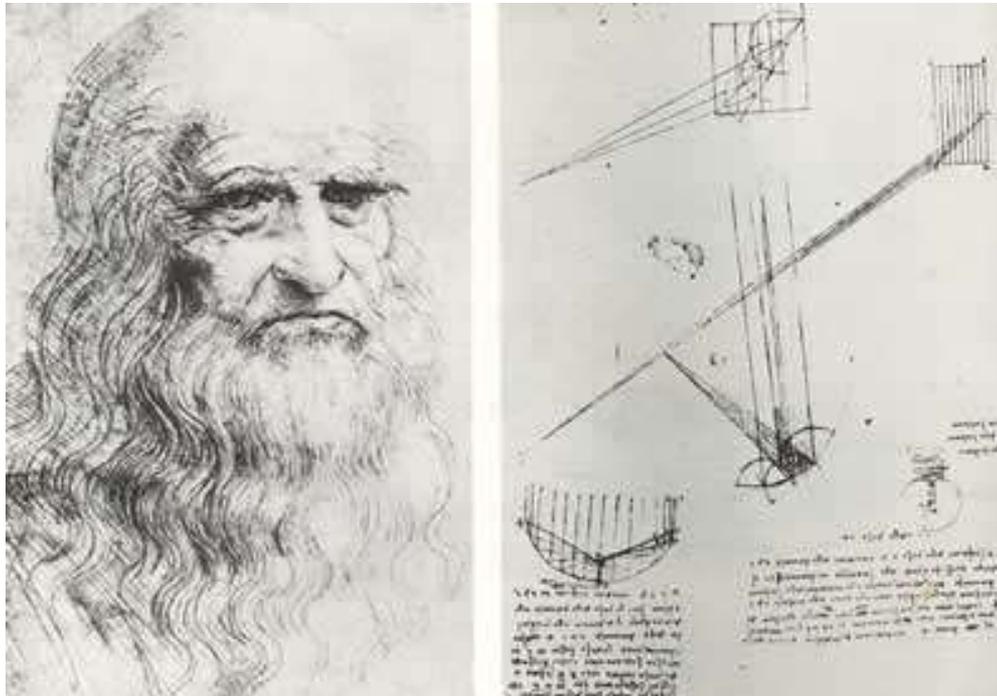
PSI
2591

PSI
2594

2 Quadrante de PASTEUR



2 Método Científico



Formular a
Questão?



Pesquisar



Formular
Hipóteses



Realizar
Experimentos

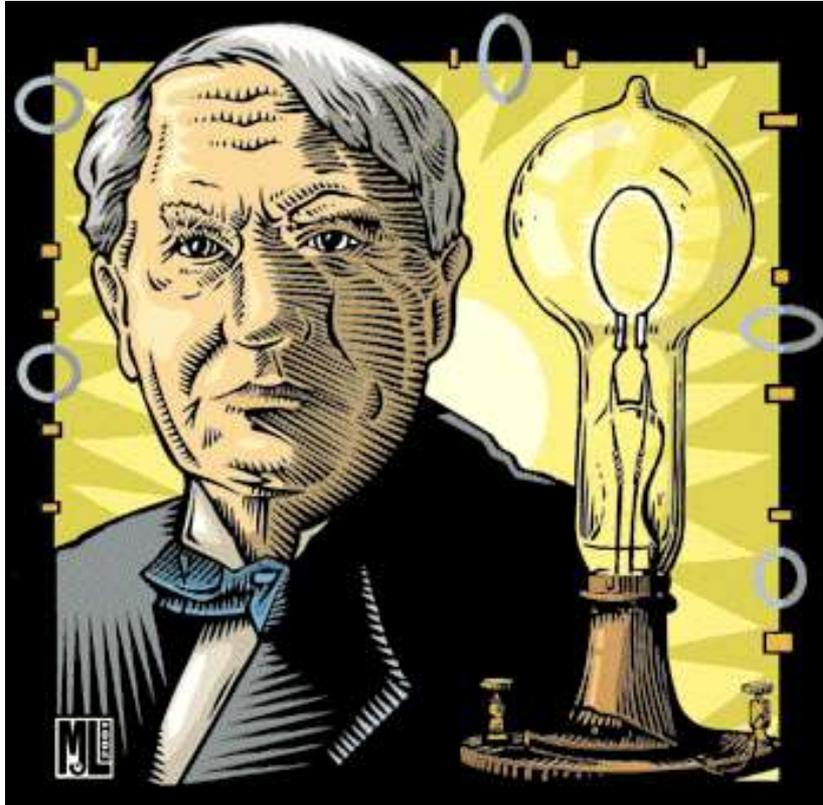


Analisar os
Dados



Reportar os
Resultados

2 Processo de Projeto em Engenharia



Identificar um Problema,
Necessidade ou Oportunidade

Pesquisar

Desenvolver Soluções
Alternativas

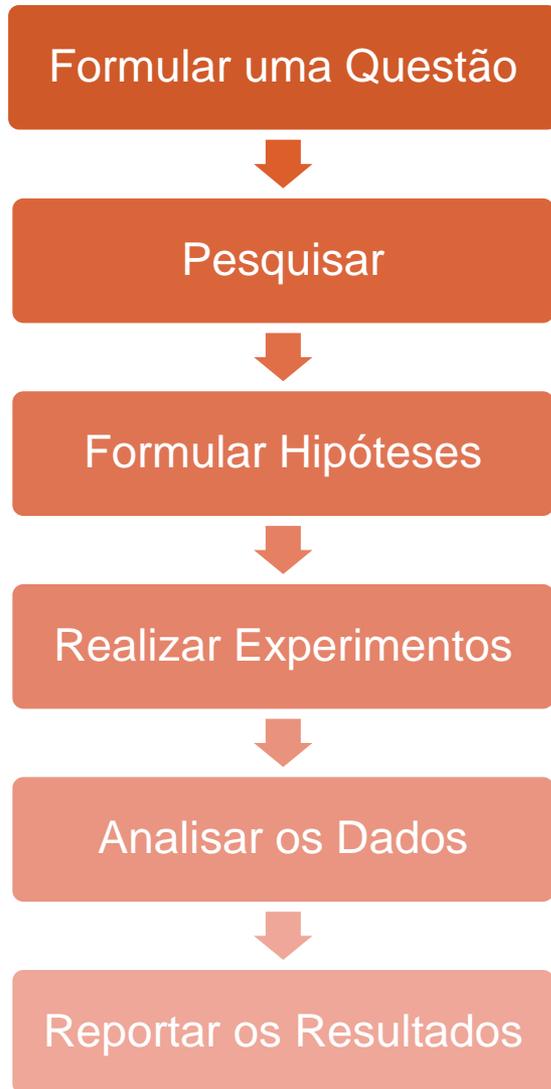
Analisar e Selecionar a
Solução

Construir Protótipos

Testar e Avaliar

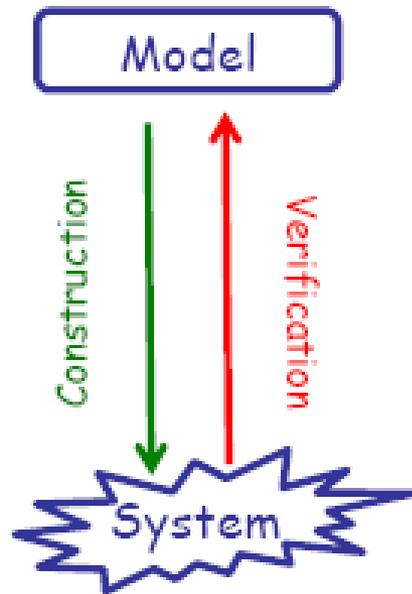
Comunicar a Solução

Método Científico vs Engenharia



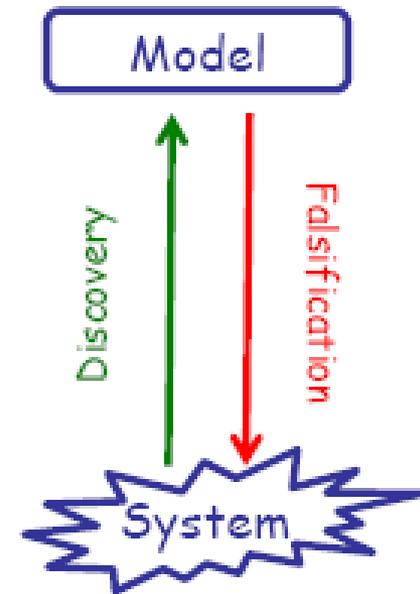
Método Científico vs Engenharia

Engineering Method



Direct Engineering

Scientific Method



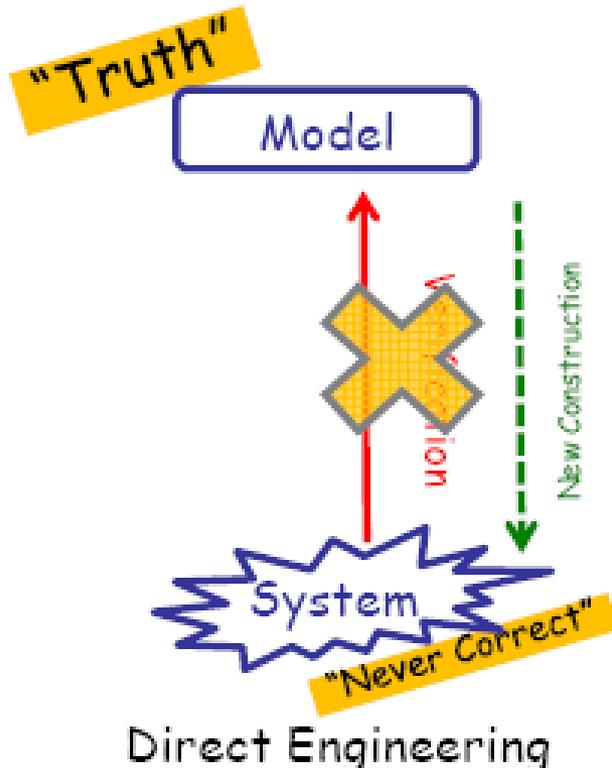
Reverse Engineering

Luca Cardelli

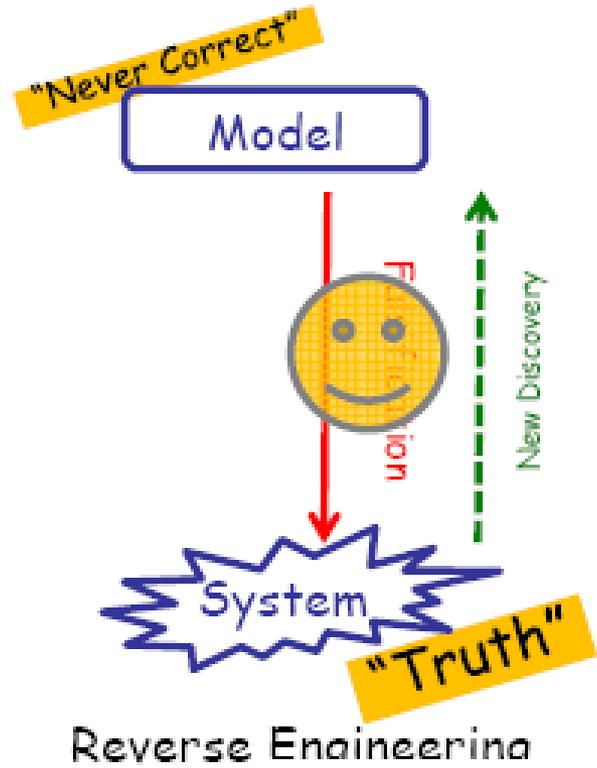
Microsoft Research

Método Científico vs Engenharia

Engineering Method



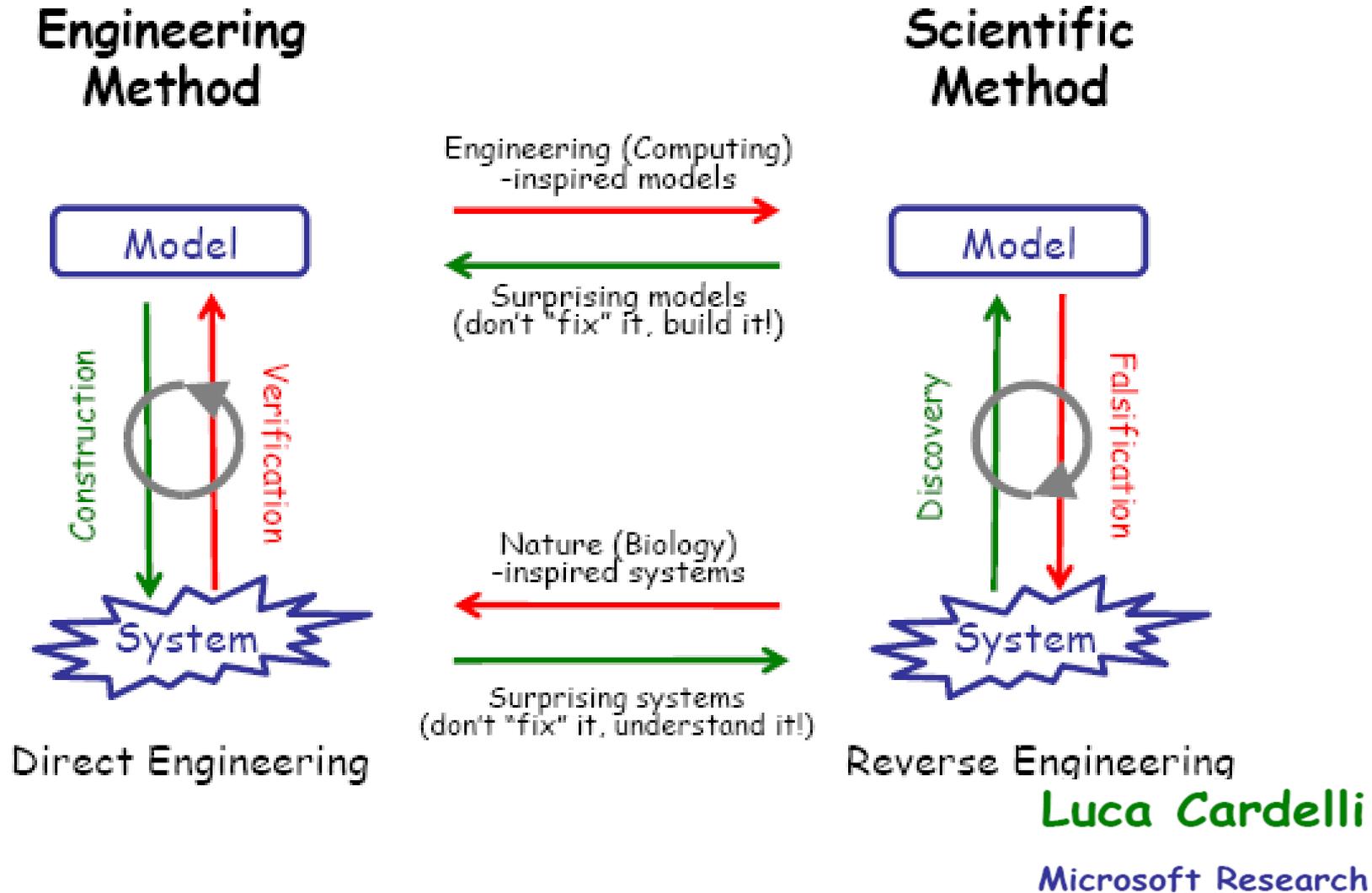
Scientific Method



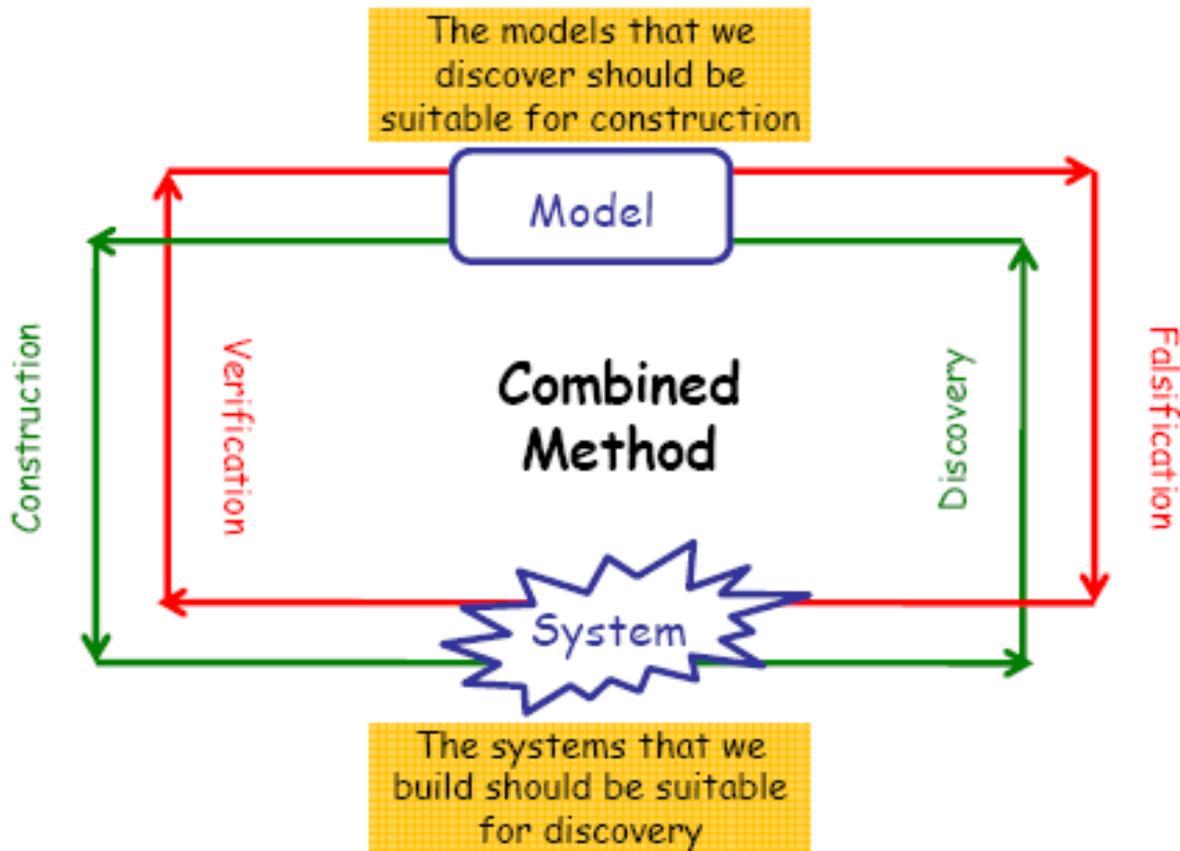
Luca Cardelli

Microsoft Research

Método Científico vs Engenharia



Método Científico vs Engenharia



3 Exemplo Projeto 1: Telemetria da Fórmula SAE

- Cliente: PoliRacing
- Para os anos futuros, a partir de 2011
- Projeto e implementação de um sistema próprio de aquisição, transmissão e análise de dados.



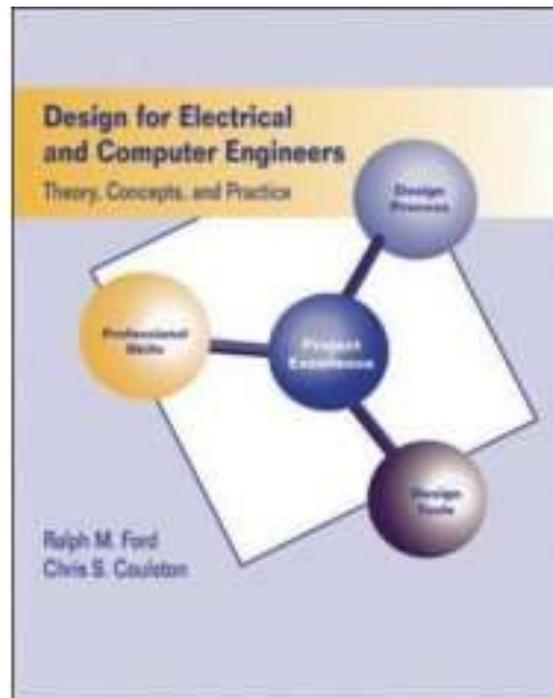
3 Exemplo Projeto 2: Automação Veicular para Deficientes

- Cliente: Sr. Pellegrini, Secretaria da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo
- Definição do problema:
 - Projetar o MÓDULO ELETRÔNICO para dirigibilidade de automóveis por pessoas portadoras de deficiências motoras



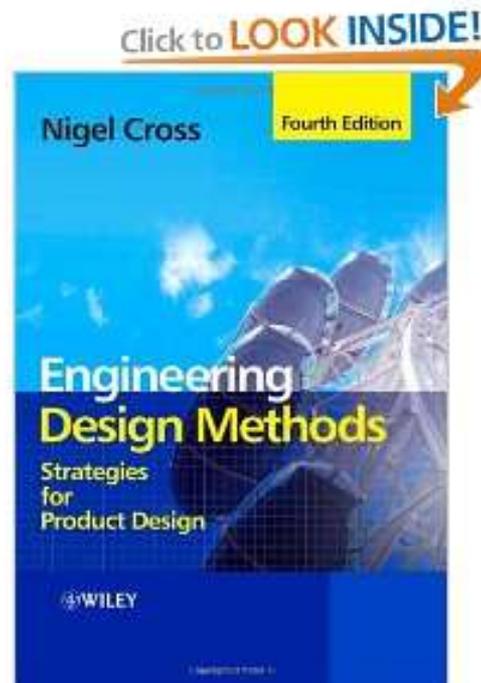
4 Bibliografia Recomendada

- **Livro de Referencia Principal**
 - Design for Electrical and Computer Engineers: Theory, Concepts, and Practice. F. M. Ford and C. S. Coulston, McGraw-Hill.



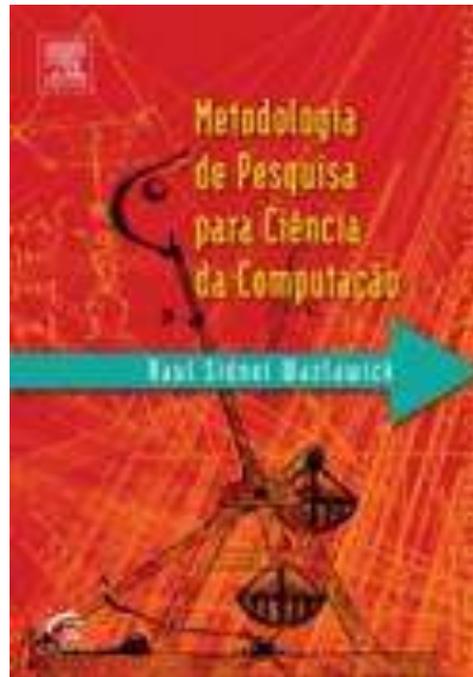
Livro – Processo de Design

- NIGEL CROSS.
- Engineering Design Methods: Strategies for Product Design. 4th Ed.



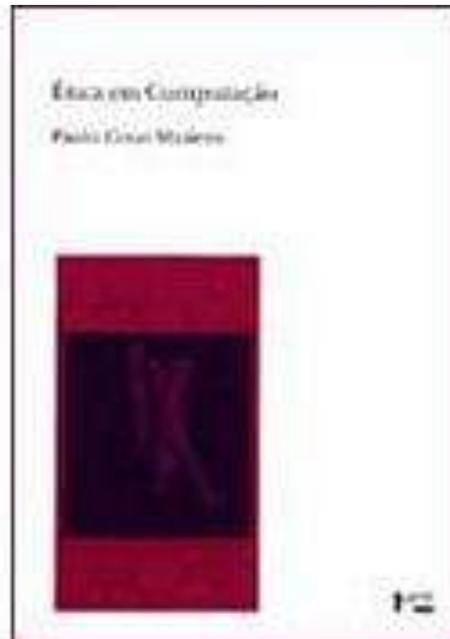
Livro – Metodologia Científica

- RAUL SIDNEI WAZLAWICK
- Metodologia De Pesquisa Para Ciencia Da Computação.
- Campus.



Livro - Ética

- Paulo Cesar Masiero. *Ética em Computação*



Obrigado !