

---

# 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: 28/02/2014



# 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.

# PF1

---

## 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.

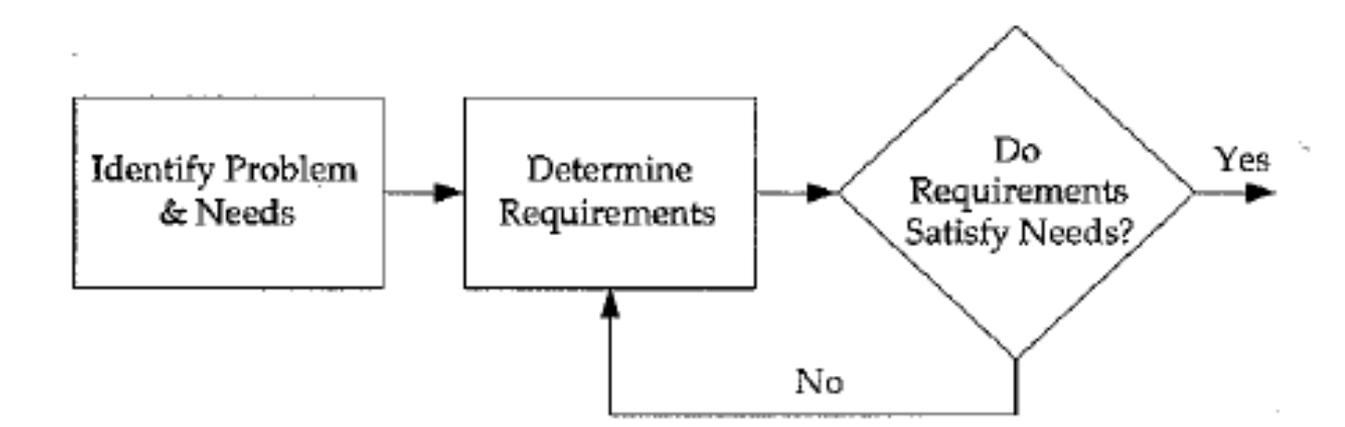
Um processo de projeto pode ser:

- 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:



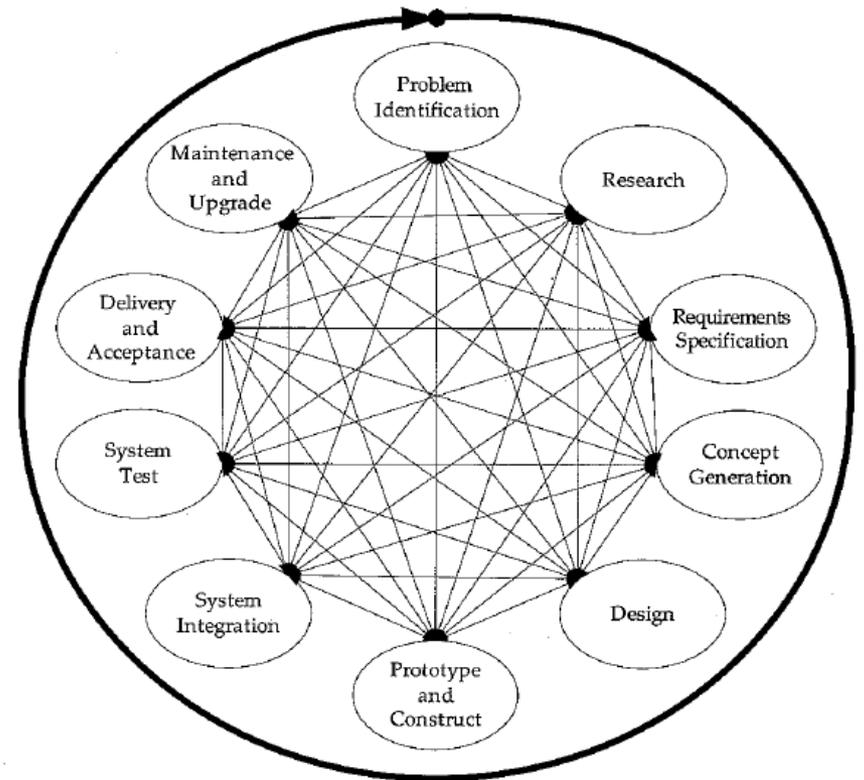
\*Image taken from Design for Electrical and Computer Engineers, Ford and Coulston

# 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!



\*Image taken from Design for Electrical and Computer Engineers, Ford and Coulston

# O Processo do projeto

---

## Entre o projeto descritivo e prescritivo

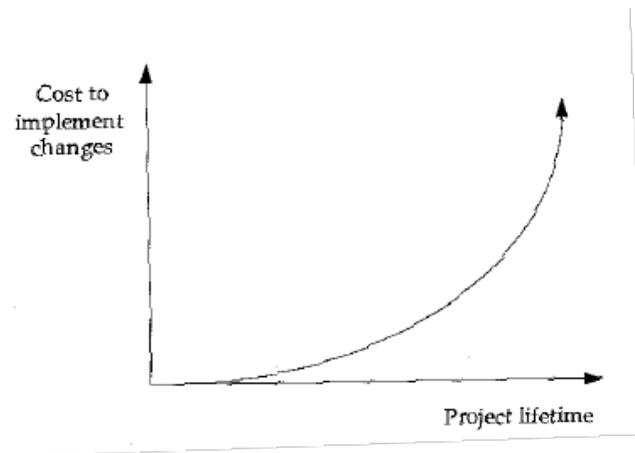
- Não é sempre claro qual dos dois tipos deve ser adotado
- Apesar disso há boas razões para utilizar estas técnicas:
  1. Formalização do processo é importante para garantir boas práticas (exemplo não gere o conceito enquanto não tiver uma boa análise de requisitos)
  2. Mantem todos os membros da equipe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



\*Image taken from Design for Electrical and Computer Engineers, Ford and Coulston

# Exemplo 1- Processo de Projeto VLSI

---

Prescritivo ou descritivo?

\*Image taken from Design for Electrical and  
Computer Engineers, Ford and Coulston

# Exemplo 2 – Sistemas Embarcados

---

Prescritivo or descritivo?

\*Image taken from Design for Electrical and  
Computer Engineers, Ford and Coulston

# Exemplo 3 – Desenvolv. SW Waterfall

---

Prescritivo ou descritivo?

\*Image taken from Design for Electrical and  
Computer Engineers, Ford and Coulston

# Outros exemplos

---

## PRESCRITIVO OR DESCRITIVO?

- Desenvolvimento de software em Espiral
- Desenvolvimento Software Ágil

# Tendência - 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

...

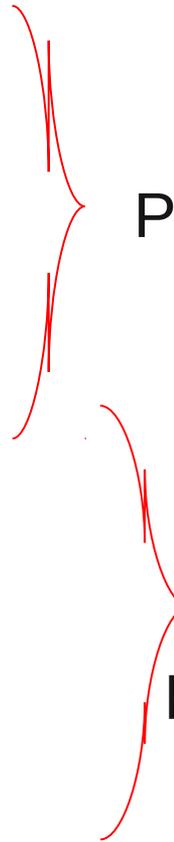
# O Processo do Projeto

---

## 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

Documentação



PSI 2591

\*Image taken from Design for Electrical and Computer Engineers, Ford and Coulston

PSI 2594

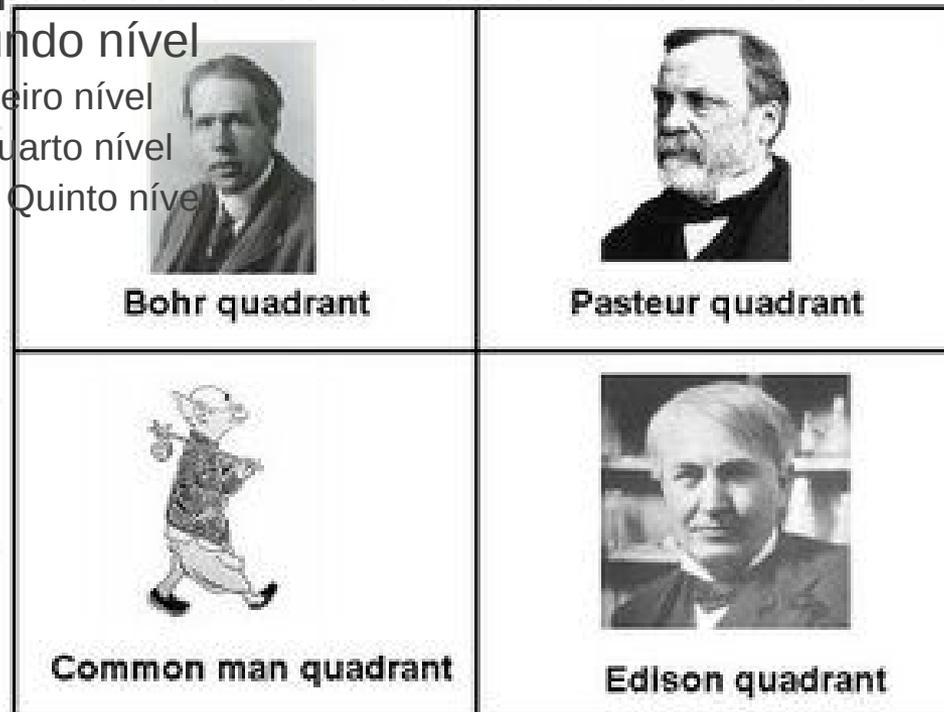
# 2 Quadrante de PASTEUR

Clique para editar os estilos do texto mestre

- Segundo nível
- Terceiro nível
- Quarto nível
- Quinto nível

Quest for  
Fundamental  
Understanding?

Low



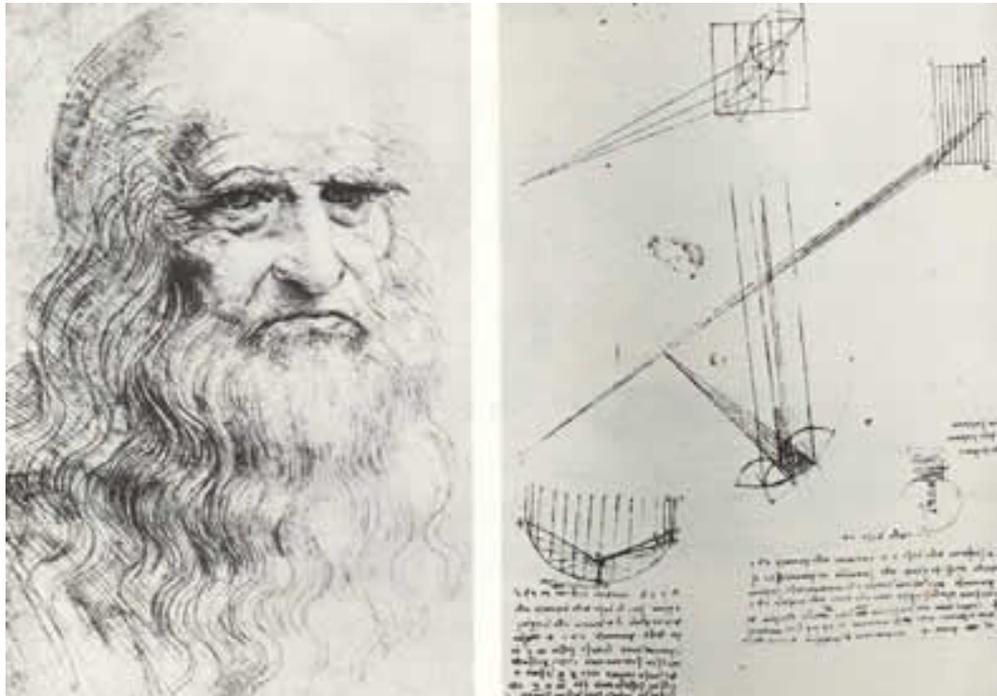
Low

Consideration of use?

High

# 2 Método Científico

---



## 2 Processo de Projeto em Engenharia

---



# Método Científico vs Engenharia

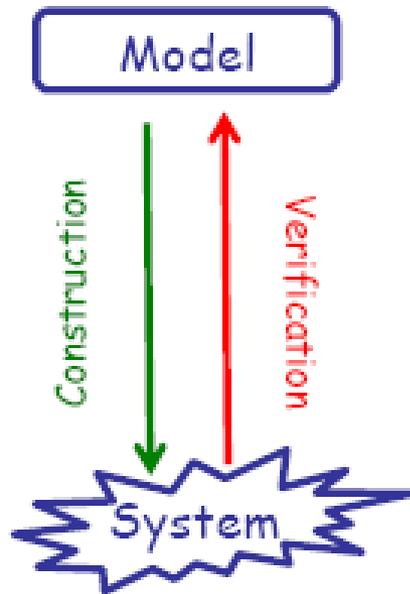
---

[

[

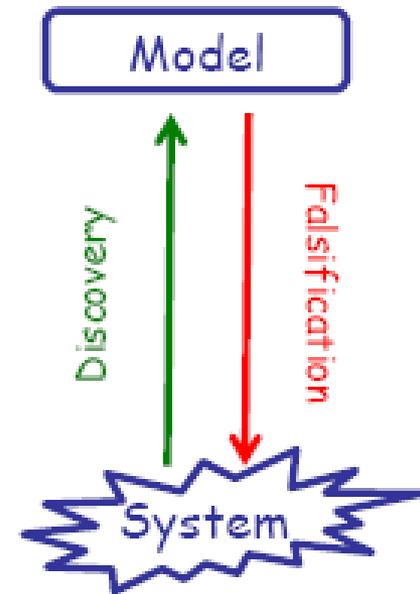
# Método Científico vs Engenharia

## Engineering Method



Direct Engineering

## Scientific Method



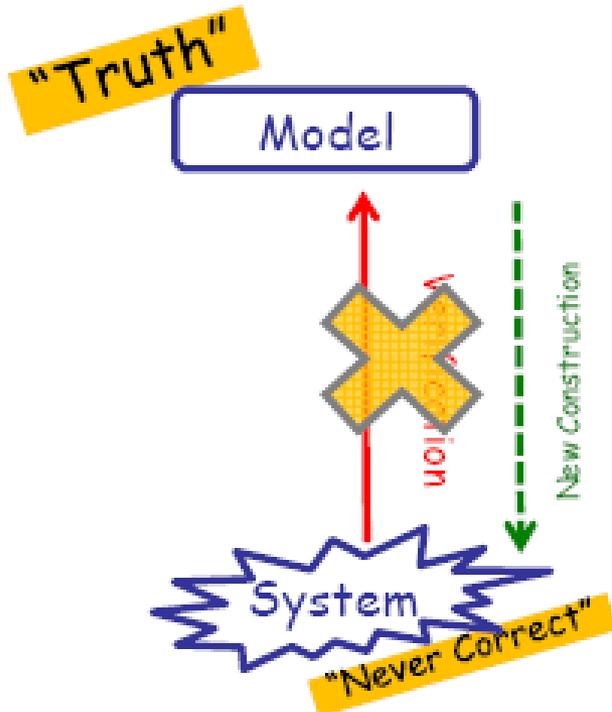
Reverse Engineering

Luca Cardelli

Microsoft Research

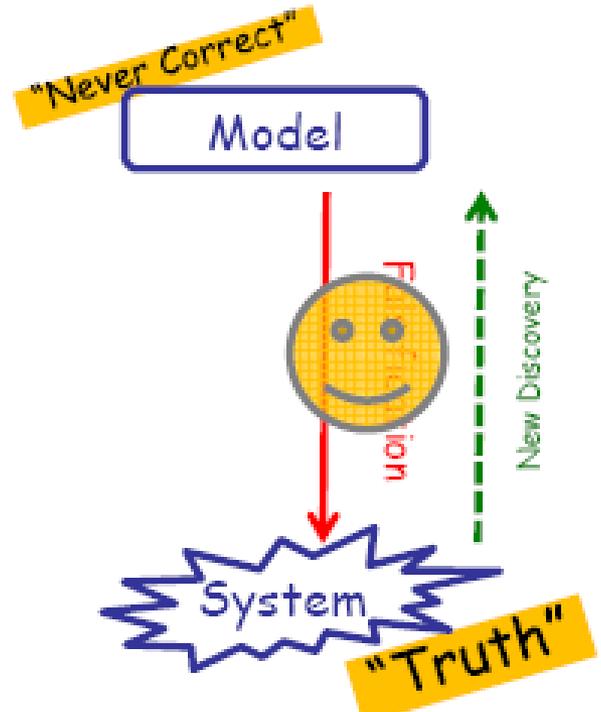
# Método Científico vs Engenharia

## Engineering Method



Direct Engineering

## Scientific Method

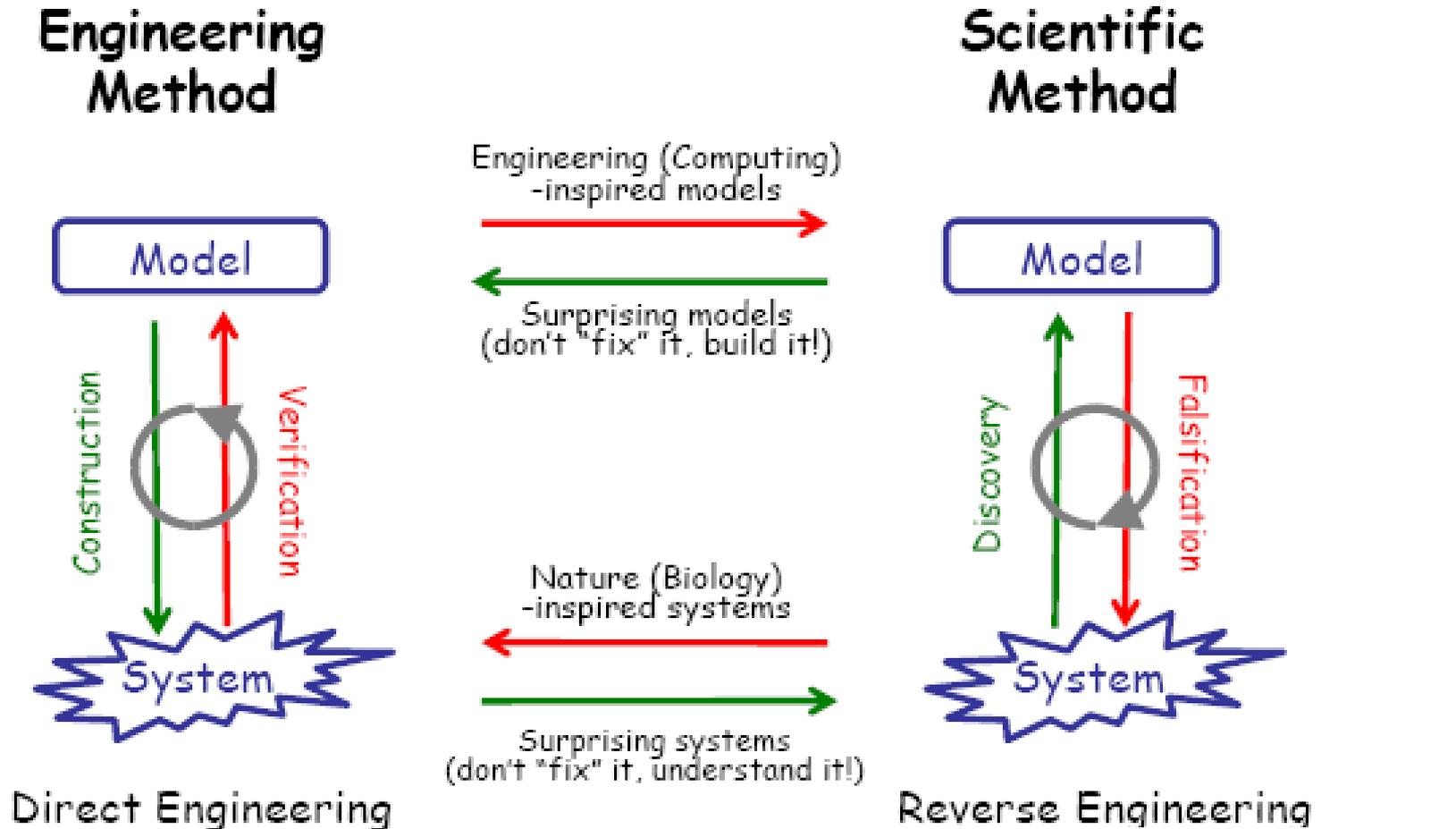


Reverse Engineering

Luca Cardelli

Microsoft Research

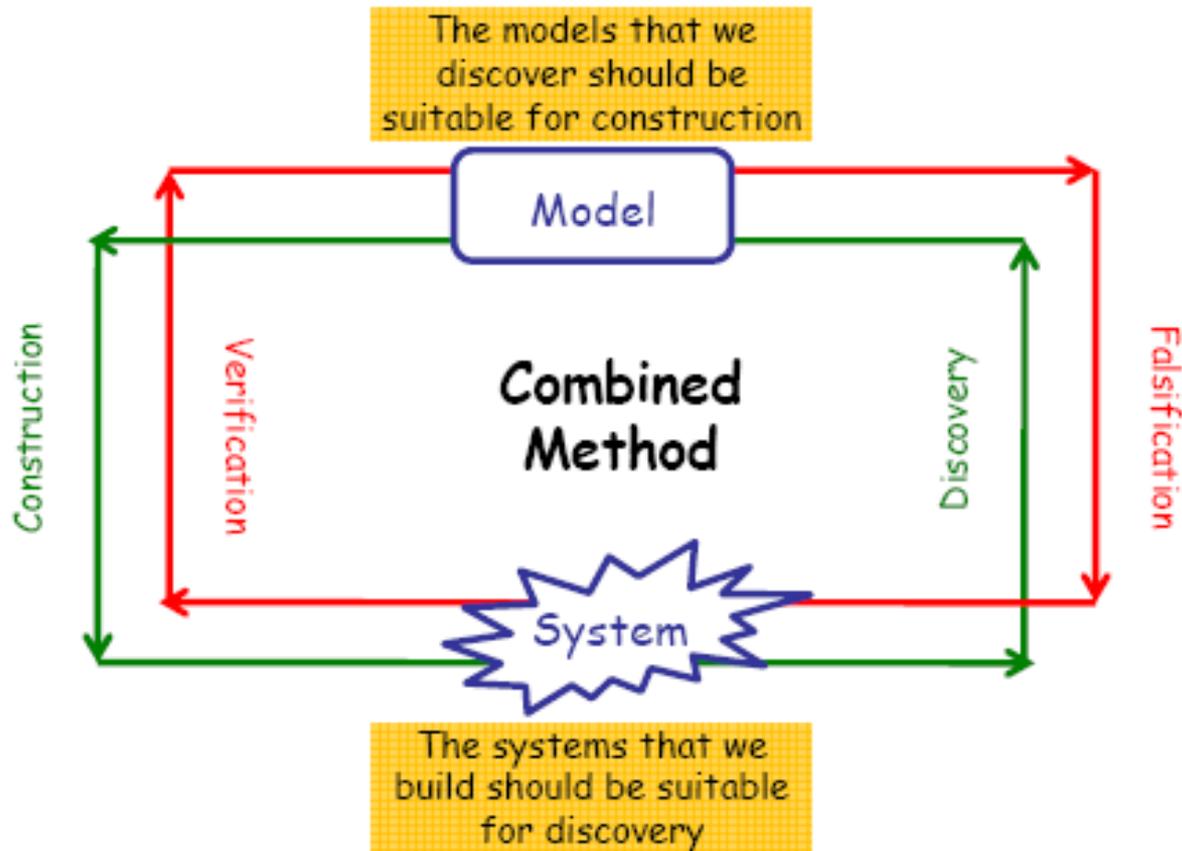
# Método Científico vs Engenharia



Luca Cardelli

Microsoft Research

# Método Científico vs Engenharia

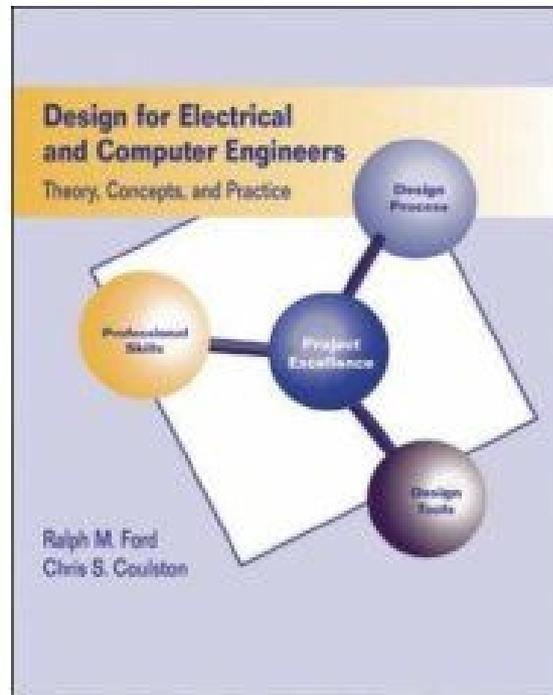


# 4 Bibliografia Recomendada

---

## Livro de Texto

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

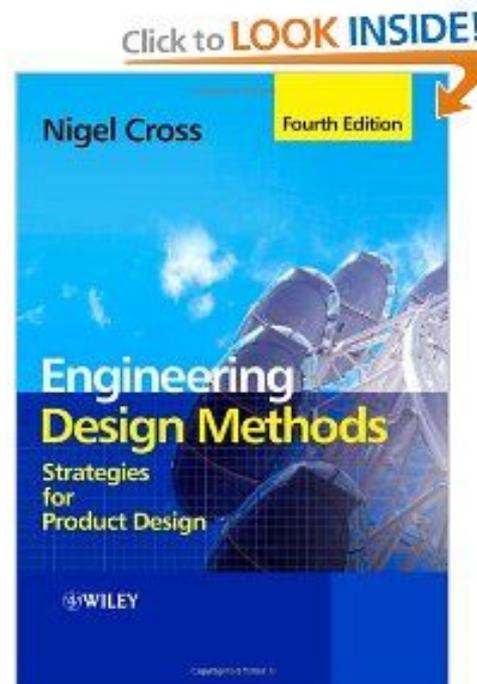


# Livro – Processo de Design

---

NIGEL CROSS.

Engineering Design Methods: Strategies for Product Design. 4th Ed.

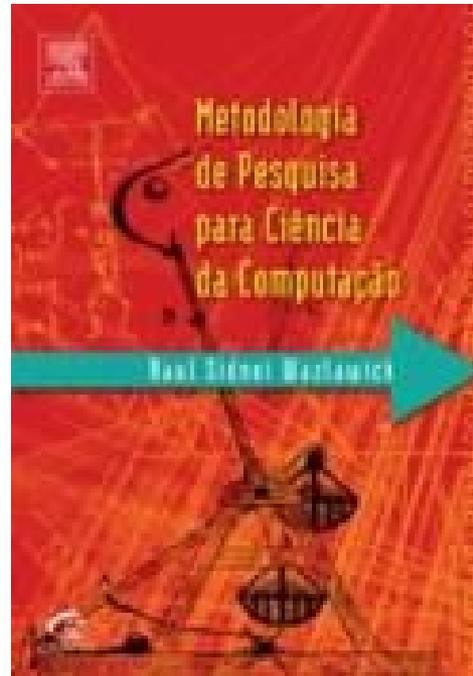


# Livro – Metodologia Científica

---

RAUL SIDNEI WAZLAWICK

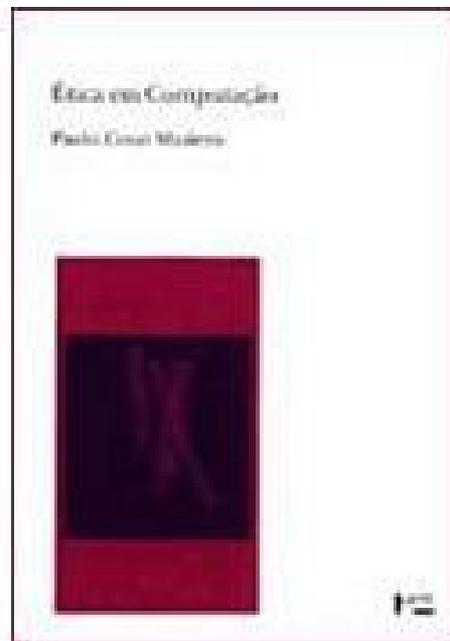
Metodologia De Pesquisa Para Ciencia Da Computação.  
Campus.



# Livro - Ética

---

Paulo Cesar Masiero. Ética em Computação



---

Obrigado !

---