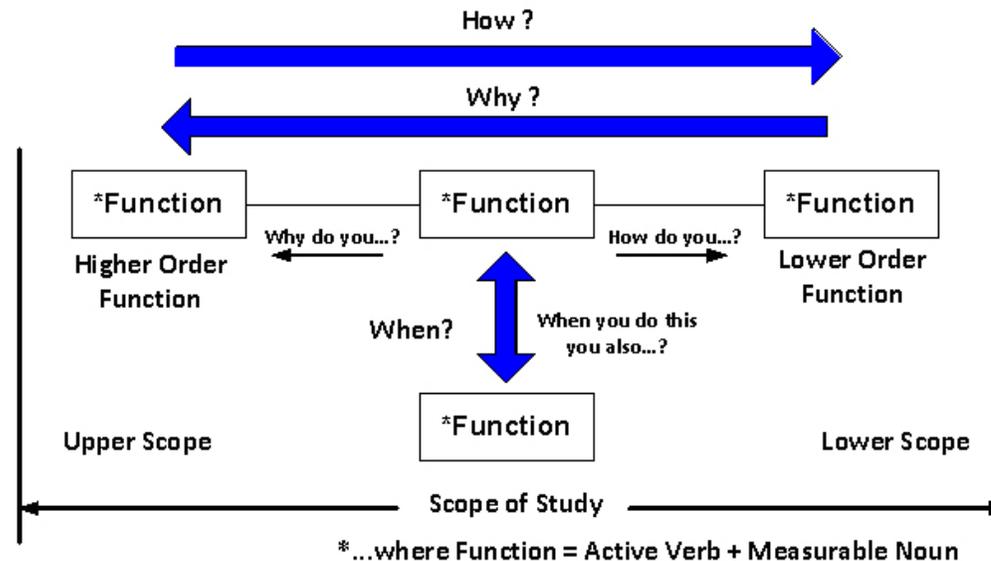


Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

# PSI3465 INOVAÇÃO EM ENGENHARIA

## FAST - Functional Analysis System Technique

Uma ferramenta de Inovação



Prof. Leopoldo Yoshioka  
08 de OUTUBRO de 2020

O que é FAST?

**FAST**

significa

**Functional Analysis  
System Technique**

Consiste numa

Ferramenta para **descrever**  
um produto ou serviço **por**  
**meio de Funções**



**Como podemos descrever o Asimo por meio de funções?**



## Descrição Funcional

- Obedecer humanos
- Reconhecer humanos
- Reconhecer objetos
- Realizar tarefas
- Caminhar
- Controlar
- Evitar obstáculos
- Perceber presença
- .....

# Como surgiu Análise de Funções ?



Larry Miles  
(Engenheiro da GE)

“Qual função estou comprando?”

ao invés de

“Que material eu compro?”

Função

descreve

O que faz

um

Sistema

= VERBO (infinitivo)

= SUBSTANTIVO (nome)

A função é uma forma genérica de descrever o que um **produto, sistema, serviço** ou uma **processo** faz **sem especificar** como isso é feito (**método**).

# Exemplos de Função

## #1 - Funções relacionados com automóvel

- Ligar o motor
- Acelerar o carro
- Virar à direita
- Parar o carro
- Procurar rota
- Ouvir música
- Resfriar o ambiente

# Função

Se uma pessoa está preocupado com a qualidade da água poderá pensar numa função **“limitar impurezas”**.



- destilador de água,
- sistema de filtros,
- água engarrafada entre outras.

# Função

Se uma pessoa está preocupado com a qualidade da água poderá pensar numa função “limitar impurezas”.

Ela pode pedir um destilador de água, sistema de filtros, água engarrafada entre outras.

Quando uma pessoa lê a função têm a oportunidade de visualizar ou imaginar diferentes maneiras de realizar a função.

Ou seja, faz **cérebro** trabalhar para encontrar uma **forma criativa** de obter a função desejada.

# Função

## Exercício 1

Pensar em formas de realizar as funções a seguir:

- Ligar o motor
- Acelerar o carro
- Virar à direita
- Parar o carro

# Função

## Exercício 1

Pense em formas de realizar as funções a seguir:

- **Ligar o motor** sistema de partida, ignição, alternador, ECU, botão de partida, celular
- **Acelerar o carro** acelerador, injeção eletrônica, turbo, *kern*,
- **Virar o carro** volante, sistema de direção, direção elétrica, joystick, comando por voz.
- **Parar o carro** freio, freio motor, freio de mão, ABS, sistema anti-colisão

# Função

## Exercício 1

Pense em formas de realizar as funções a seguir:

- **Ligar o motor** sistema de partida, ignição, alternador, ECU, botão de partida, celular
- **Acelerar o carro** acelerador, injeção eletrônica, turbo, *kern*,
- **Virar o carro** volante, sistema de direção, direção elétrica, joystick, comando por voz.
- **Parar o carro** freio, freio motor, freio de mão, ABS, sistema anti-colisão

Um veículo autônomo faz todas essas funções sozinho !!

# Função

## Exemplos:

Atrair atenção  
Coletar dados  
Coletar lixo  
Controlar fluxo  
Converter energia  
Criar imagem  
Manter limpeza  
Proteger criança  
Economizar tempo  
Transmitir informação  
Transportar carga  
Multiplicar dois números

## Transporte de cargas:

- Problema de Última milha
- Empresa Loggi
- Utiliza algoritmos de AI
- Criar rotas de entrega (10 a 20 pacotes)
- Estimativa de distância e tempo → “tipo leilão” 100 reais, 120 reais, 80 reais

## Exercício 2 : Descrever um telefone celular

- Receber ligação
- Discar para um número
- Comunicar por voz
- Enviar mensagem
- Enviar foto
- Enviar vídeo
- Tirar foto
- Filmar vídeo
- Gravar mensagem voz
- Mostrar data/hora
- Converter som em sinal elétrico
- Codificar voz
- Codificar imagem
- Modular sinal
- Amplificar sinal
- Mostrar número
- Gerar alarme
- Vibrar o corpo
- Silenciar toque
- Compactar dados
- Decodificar dados
- Filtrar ruído
- Carregar bateria
- Modular sinal
- Localizar posição
- Fazer roaming
- Ajustar volume
- Procurar número

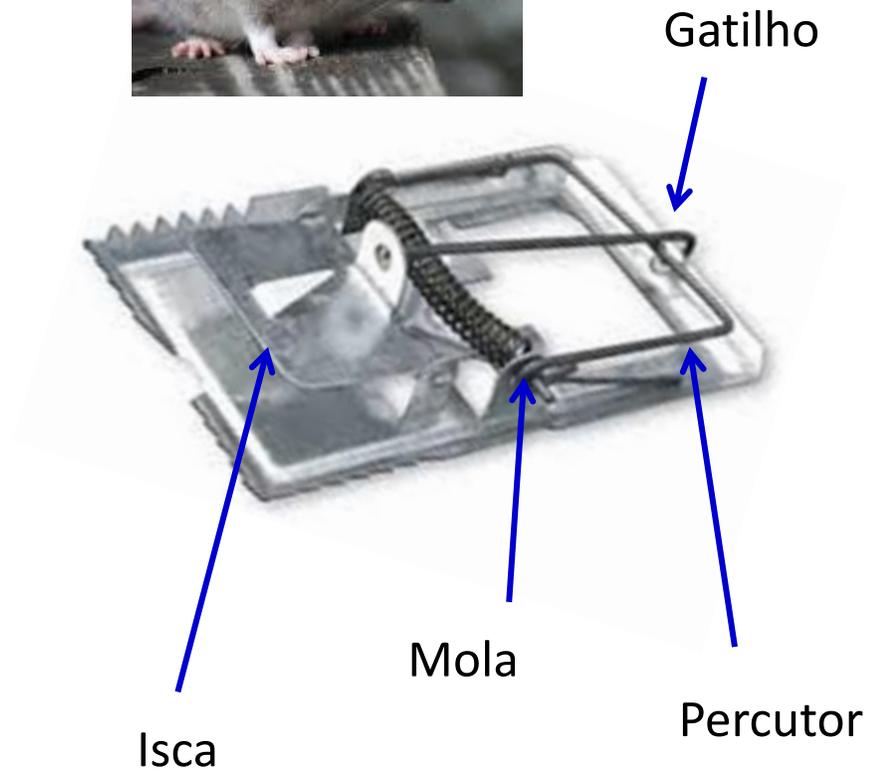
# Função

## Exercício 3

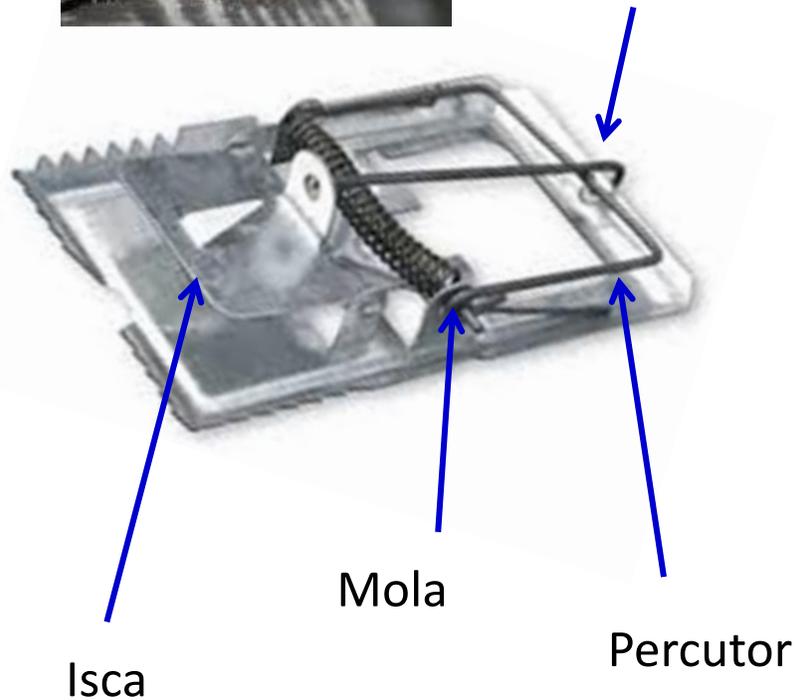
Descrever através de funções (escolha aquelas que você têm interesse):

- Carro
- Notebook
- Cafeteira
- Cortador de grama
- Correio
- Escola
- Hospital
- Usina
- Trator

## Exemplo - Ratoeira - Contexto



## Exemplo 1 - Ratoeira - Funções



### Funções

Eliminar Rato  
Capturar rato  
Atingir rato  
Lançar pecutor  
Prender gatilho  
Armar armadilha  
Atrair rato  
Preparar gatilho

.....

# Exemplo 1 - Ratoeira – Construindo diagrama FAST



Queremos organizar as funções de forma lógica!!

**Como?**



Eliminar Rato

Capturar rato

Atingir rato

Lançar percutor

Prender gatilho

Armar armadilha

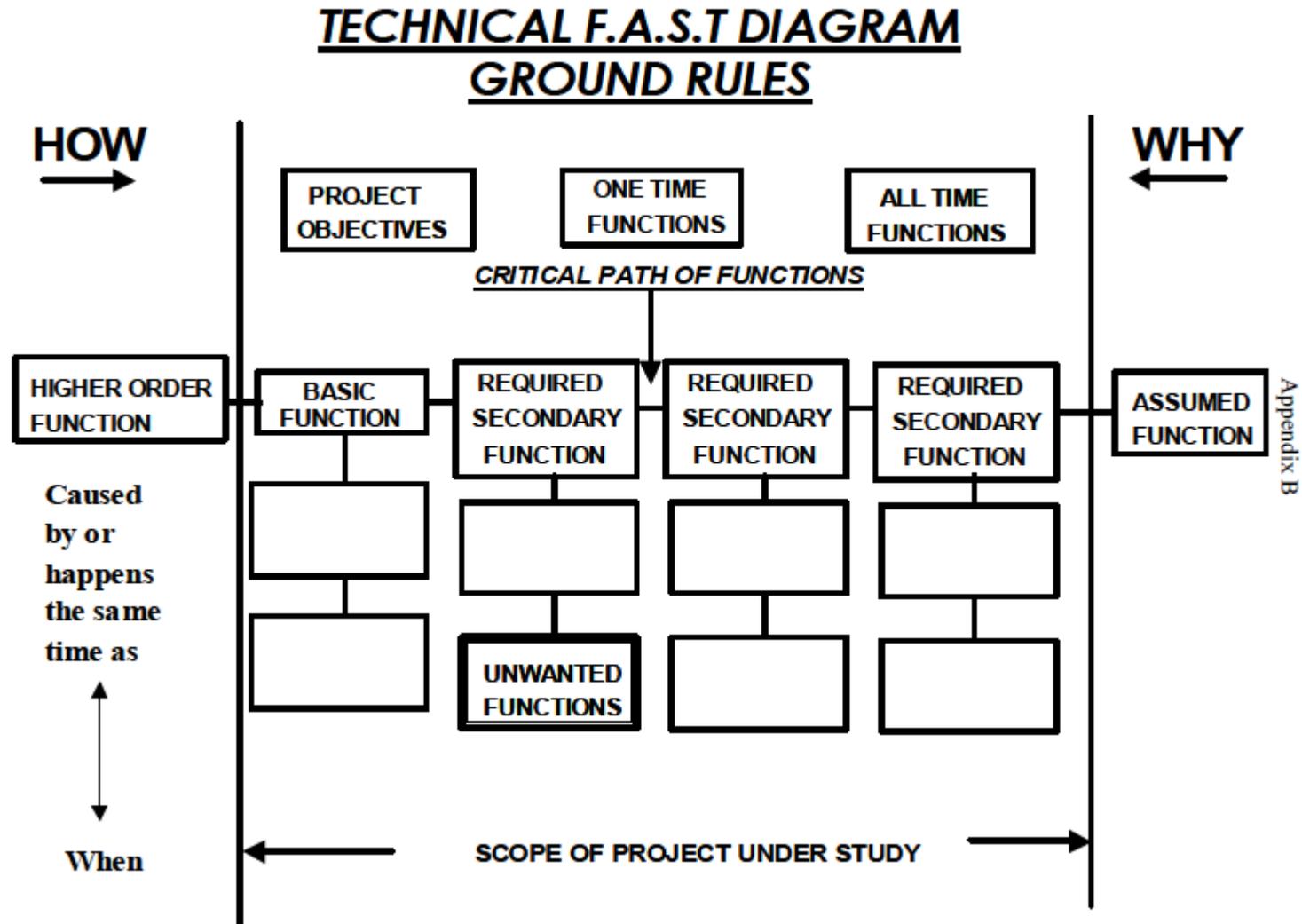
Atrair rato

Preparar gatilho

**Por que?**



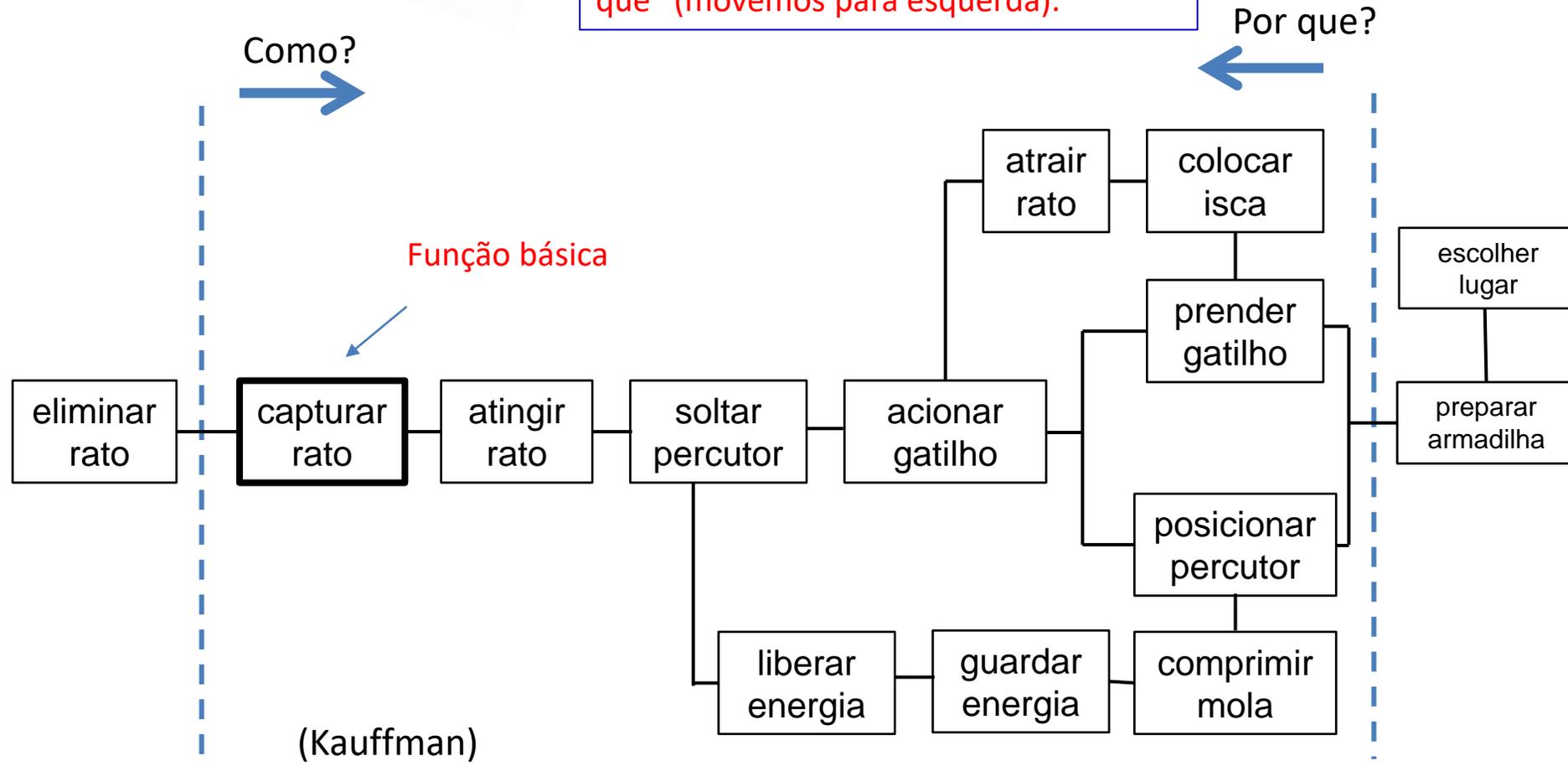
# Diagrama FAST



# Exemplo 1 - Ratoeira – Diagrama FAST



Organizando as funções de forma lógica. Para cada função fazemos as perguntas “como” (movemos para direita) e “por que” (movemos para esquerda).

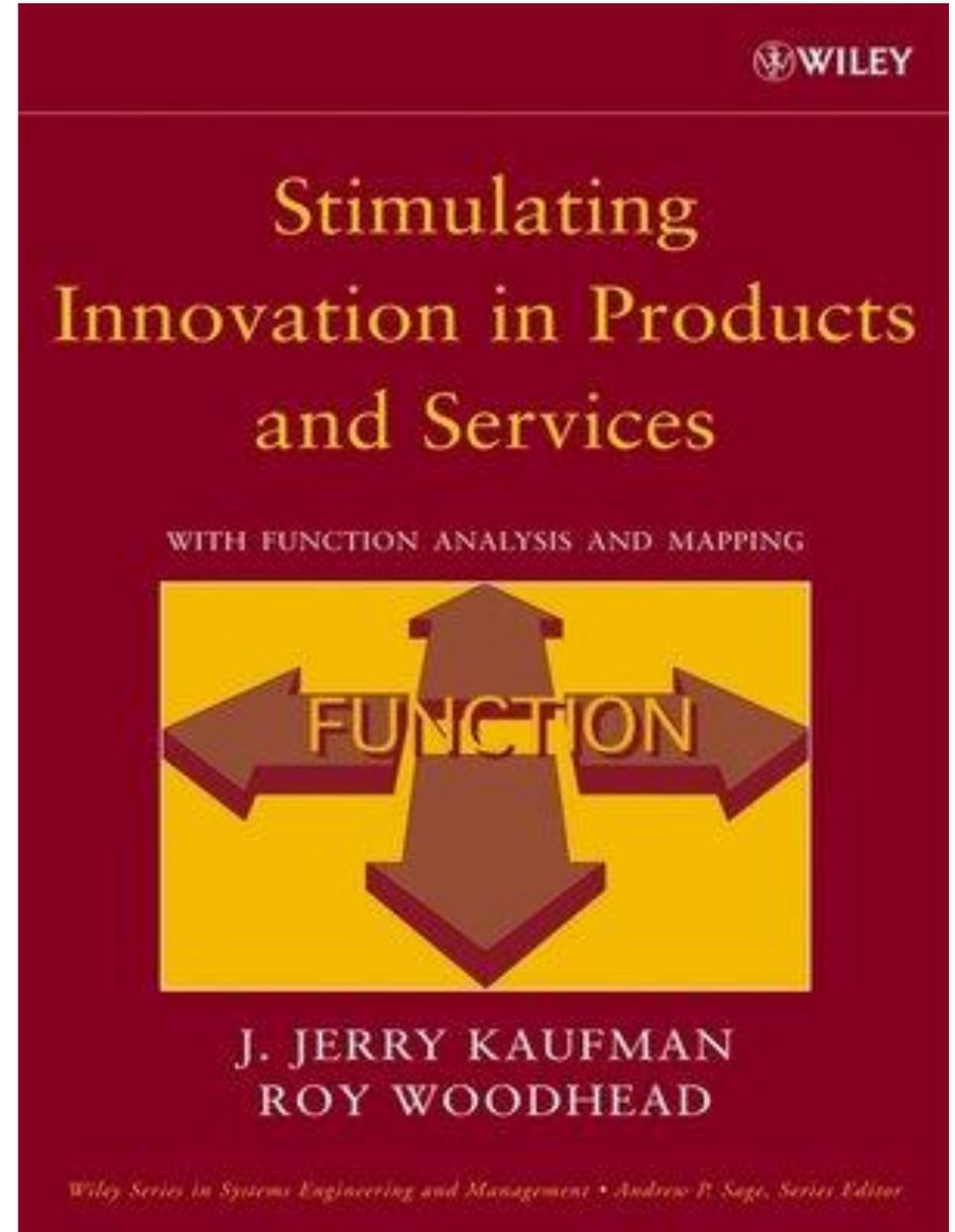
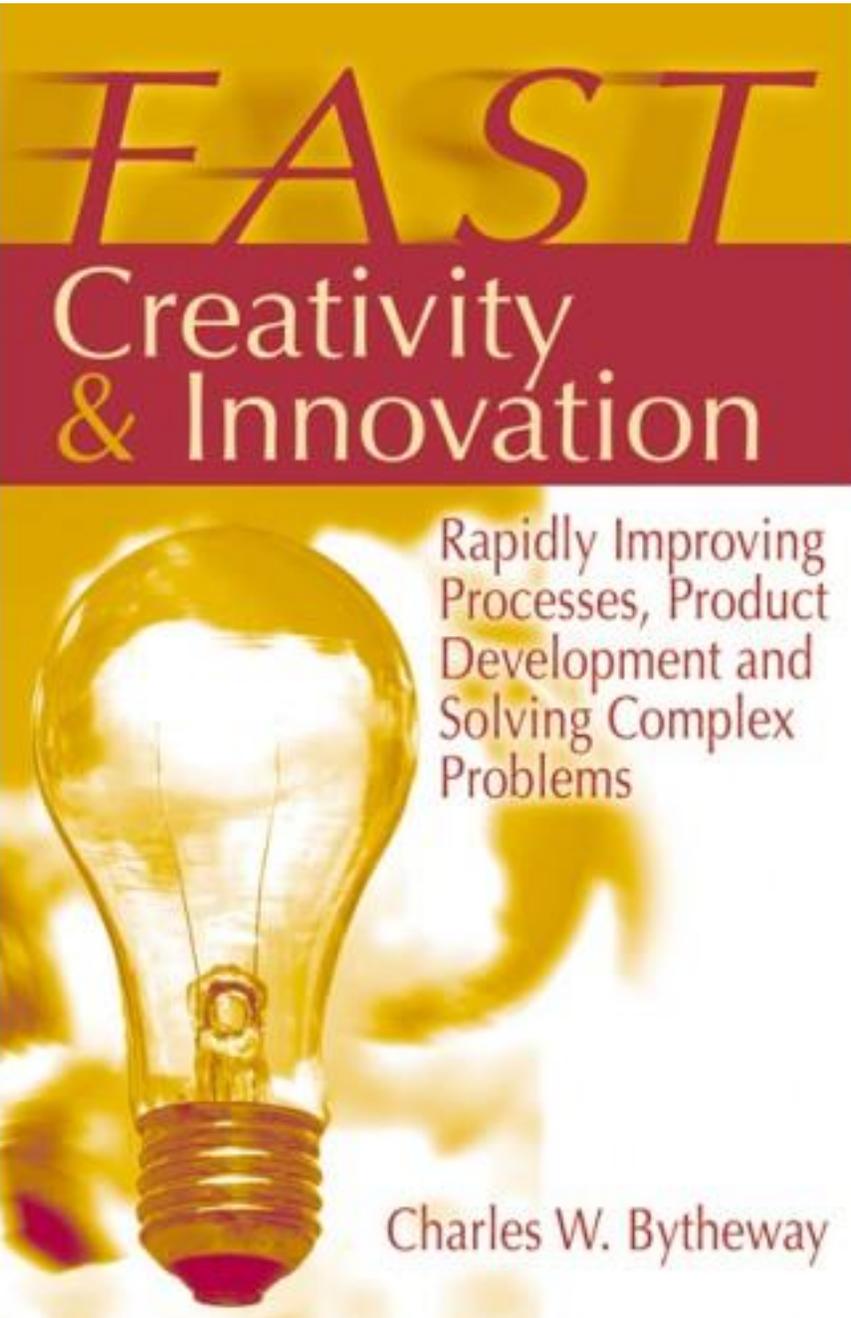


## VERBS

ABSORB	GENERATE
ACCESS	GUIDE
ACTUATE	IMPROVE
ALLOW *	INCREASE
APPLY	ISOLATE
ATTACH	LIMIT
ATTRACT	MAINTAIN
CIRCULATE	PIVOT
CONDUCT	POSITION
CONNECT	PREVENT
CONTAIN	PROTECT
CONTROL	PROVIDE *
CONVERT	REDUCE
CREATE	REGULATE
DECREASE	RESIST
DIRECT	ROTATE
ENCLOSE	SEAL
ENHANCE	SENSE
EXTEND	SUPPORT
FACILITATE *	TRANSMIT

## NOUNS

ACCESS	FRICTION
AIR	HEAT
APPEARANCE	IMPACT
BENDING	LIGHT
CIRCUIT	MASS
CLIMATE	MATERIAL
COLD	MOISTURE
COMFORT	MOTION
COMPONENT	NOISE
CORROSION	OCCUPANT
CURRENT	PARTS
DEFLECTION	PATH
DIRT	PERFORMANCE
DRAG	PRESSURE
ENERGY	STABILITY
ENTRY	SURFACE
ENVIRONMENT	TORQUE
FLOW	TRAVEL
FLUID	VIBRATION
FORCE	WEIGHT



# Conclusão

- Como adquirir habilidades práticas de engenheiro.
- A inovação reside na troca de ideias e a sua recombinação.
- Ao pensarmos na função abstraímos o método e podemos pensar nas várias possibilidades de realizar.
- Pagamos pela função e não o produto, processo ou serviço.

# Exercício

- Vamos pensar em criar um “Poupa Tempo da Poli”
- 1) Fazer uma lista de “verbos” e “substantivos” associados aos serviços do Poupa Tempo da Poli
- 2) Construir funções “Verbo + Substantivos”
- 3) Organizar as funções num diagrama FAST (fazer perguntas Por que? (para esquerda) e Como? (para direita))

