



# Interface Homem Máquina

Fundamentos de Fatores Humanos - Modelos Mentais

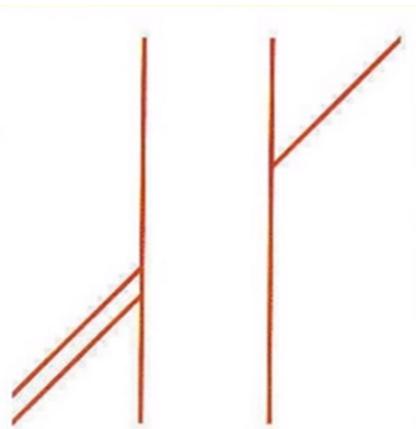
Richarlyson A. D'Emery  
rico\_demery@yahoo.com.br

site:  
<https://sites.google.com/site/profricodemery/ihm>

## Indagação



*Qual das linhas da esquerda  
são continuação da linha da  
direita?*



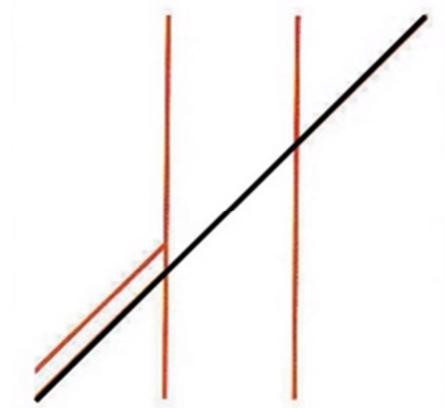
## O que veremos?

- Na última aula vimos o Modelo do Processador de Informação Humano.
- Nesta aula aprofundaremos nos Modelos Mentais

## Indagação



*Qual das linhas da esquerda  
são continuação da linha da  
direita?*



## Analizando

*Por que apesar de observar o mesmo acontecimento, pessoas têm diferentes interpretações?*



## Analizando

*Para responder a pergunta, vejamos*

### **Modelos Mentais!**



## Modelos Mentais

- Dinâmica:
  - Visualize mentalmente a figura de um dado

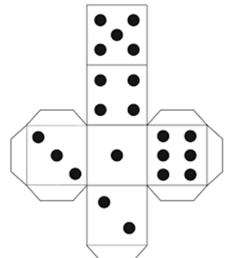
## Modelos Mentais

- Dinâmica:
  - Visualize mentalmente a figura de um dado



## Modelos Mentais

- Dinâmica:
  - Visualize mentalmente a figura de um dado



## Modelos Mentais

- Dinâmica:



**Meu Dado:**

Dado de duas faces: FRENTE E VERSO  
Isso serve como um dado?

EXPLORAR O MODELO MENTAL



## Modelos Mentais

- Dinâmica:
  - Desafio: Projete um novo dado!

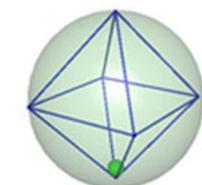


## Modelos Mentais

- Dinâmica:
  - Projeto de um novo Dado.



Possui precisão?



# Modelos Mentais

- Senso comum:

- São aquelas ideias que ao serem estabelecidas no cérebro determinam as crenças do Ser Humano influenciam nas ações, limitando a percepção do seu entorno.

# Modelos Mentais

- Interagindo com o ambiente, com outras pessoas, com artefatos tecnológicos, as pessoas constroem MMs das coisas com as quais interagem;



# Modelos Mentais

- Norman, 1983

- Um modelo mental (MM) é uma representação dinâmica sobre qualquer sistema ou objeto, que evolui naturalmente na mente de um sujeito;
- São modelos que as pessoas têm de si próprias, dos outros, do ambiente e das coisas com as quais interagem;
- Permitem que um usuário possa antecipar o comportamento de um sistema físico

# Modelos Mentais

- Reflita:

- "Quantas janelas tem sua casa?"
- Será que temos esta informação de imediato?
- Qual a execução de MM que será usado para responder esta pergunta?

## Modelos Mentais

- Os MM's são incompletos, imprecisos, inconsistentes, idiossincráticos;
- Ajuda a clarear a imagem do mundo em que está se observado.



Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

17/66

## Modelos Mentais

- São formados por meio de experiência, treinamento e instrução;
- Pessoas diferentes formam MM diferentes de um mesmo objeto;
- Elaboramos e formamos nossos MM a partir:
  - Dos costume;
  - Da Cultura;
  - **Análise Crítica: Empreender para lucrar!**

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

18/66

## Formação de MM



Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

19/66

## Modelos Mentais

- São formados por meio de experiência, treinamento e instrução;
- Pessoas diferentes formam MM diferentes de um mesmo objeto;
- Elaboramos e formamos nossos MM a partir:
  - Dos costume;
  - Da Cultura;
  - **Das ideias recebidas durante a infância**
    - Analise criticamente

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

20/66



Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

21/66

<https://www.youtube.com/watch?v=MY66kMGWMZs>

## Formação de MM



Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

23/66

<https://www.youtube.com/watch?v=21fmHzrO5Mw>

## Modelos Mentais

- São formados por meio de experiência, treinamento e instrução;
- Pessoas diferentes formam MM diferentes de um mesmo objeto;
- Elaboramos e formamos nossos modelos mentais a partir:
  - Dos costume;
  - Da Cultura;
  - Das ideias recebidas durante a infância
  - Situações que vivemos.
    - Analise criticamente

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

22/66

## Modelos Mentais

### Aplicações

- Indústria: Ex. Relógios Suíços

– Em 1968 os suíços dominavam a fabricação de relógios



– Em 1980

» sua participação no mercado caiu para menos de 10% ↓

» sua participação de utilidade caiu para menos de 20% ↓

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

24/66

# Modelos Mentais

## ■ Aplicações

- Indústria: Ex. Relógios Suíços

**Em 12 anos, os suíços haviam deixado de liderar o mercado mundial de relógios!**

**O que aconteceu?**

Mudança de paradigma!

Inovação tecnológica: Mecanismos eletrônicos ao invés de mecânico!

Surgimento do Relógio Quartz

Ironia: A invenção do quartzo eletrônico é suíço!

Subestimação de mercado.

# Modelos Mentais

## ■ Aplicações

- Explorando Gatilhos Mentais



<https://www.youtube.com/watch?v=cn3IEw6cq8A>

- Veja outros em:

<<http://www.conceitoideal.com.br/Identidade-Visual/9-gatilhos-mentais-que-voce-precisa-conhecer.html>>

# Modelos Mentais

## ■ Aplicações

- Publicidade e Propaganda

- Escassez de Produto
  - Unidades Restantes
- Urgência
  - Tempo de oferta
- Etc...



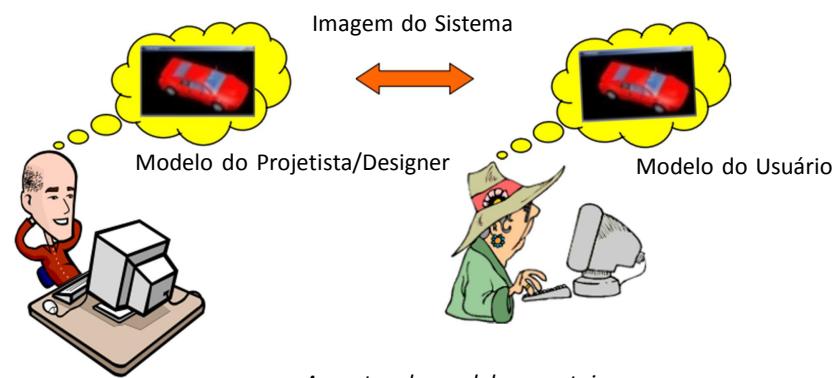
Reação Consumidor:  ou  ?

*Mercado Consumidor, como explorar?  
Gatilhos Mentais!*

# Modelos Mentais Desenvolvimento de Software...

## ■ Analisando...

- Será que o pensamento do projetista é o mesmo do usuário?

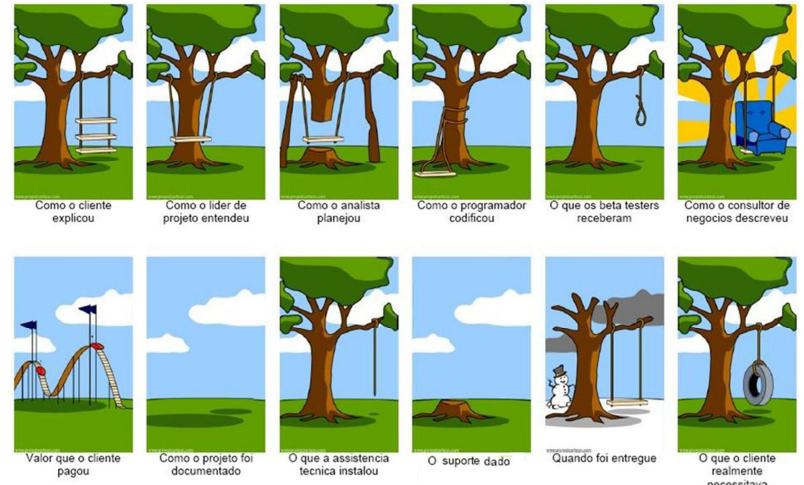


## Modelos Mentais

- Modelo do Designer
  - É a conceituação que o designer tem em mente sobre o sistema.
- Modelo do Usuário
  - É o que o usuário desenvolve para entender e explicar a operação do sistema.
- Imagem do Sistema
  - Aparência física, sua operação e a forma como responde, somados ao *help online* de manuais de instrução

## Modelos Mentais

- Diferença entre pensamento: Cliente x Projetista



## Modelos Mentais

- Diferença entre pensamento: Cliente x Projetista



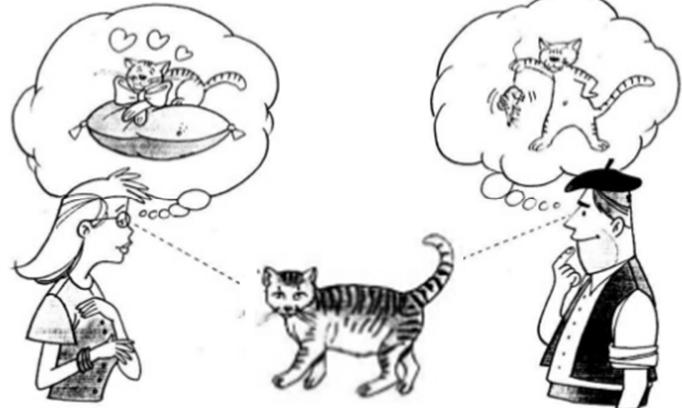
## Modelos Mentais

- Pessoas diferentes formam MM diferentes de um mesmo objeto;
- Para Projetistas é desejável desenvolver sistemas que ajudem os usuários finais a criar modelos mentais adequados a interação com o sistema!
  - *Ao menos deveria!*
- *Erro Comum:*
  - *Projetista não observa os anseios do cliente!*



## Modelos Mentais

- Pessoas diferentes formam MM diferentes de um mesmo objeto;
  - Influencia a Percepção a respeito de algo

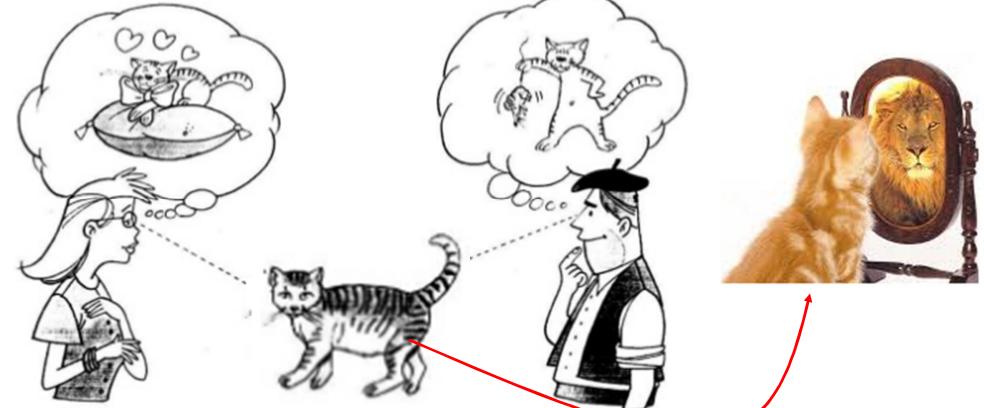


Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

33/66

## Modelos Mentais

- Pessoas diferentes formam MM diferentes de um mesmo objeto;
  - Influencia a Percepção a respeito de algo



Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

34/66

## Modelos Mentais

- Então o que esperar?
  - Designer deve assegurar que a imagem do sistema seja consistente com seu modelo conceitual, uma vez que é através da imagem do sistema que o usuário forma seu modelo mental.
  - Idealmente, ambos Modelo do Designer e Modelo do Usuário deveriam coincidir.
- A construção de um MM envolve
  - métodos sistemáticos que incorporam metáforas ao design de interfaces

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

35/66

## Modelos Mentais

- O termo MM surgiu em 1943 no livro “*The Nature of Explanation*”, escrito pelo psicólogo escocês Kenneth Craik.
- Influenciou diversas teorias e práticas
  - diretamente - Ex.: Programação Neurolinguística
  - Indiretamente - Ex.: Piaget - esquema cognitivo (conceito similar).
- Começou a ser mais conhecido por designers
  - Donald Norman, “*The Design of Everyday Things*”,
    - Define o conceito como uma das chaves do bom design.
- Em IHC, pouco a pouco, também começou a ser altamente difundido.
  - Atualmente, é comum encontrarmos referências ao conceito nas áreas de arquitetura da informação, **usabilidade, design de interfaces, design de interação**, entre outras.

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

36/66

## Modelos Mentais

- Linha do Tempo

1943 - Kenneth Craik  
Surgimento do conceito  
“modelo mental”

1943 - Kenneth Craik

## Modelos Mentais

- Linha do Tempo

1977 - Vygotsky  
As atividades sociais externas  
são internalizadas pela  
linguagem.

1943 - Kenneth Craik  
1975 - Piaget  
1977 - Vygotsky

## Modelos Mentais

- Linha do Tempo

1975 - Piaget  
Através da ação se  
desenvolvem modelos mentais

1943 - Kenneth Craik  
1975 - Piaget

## Modelos Mentais

- Linha do Tempo

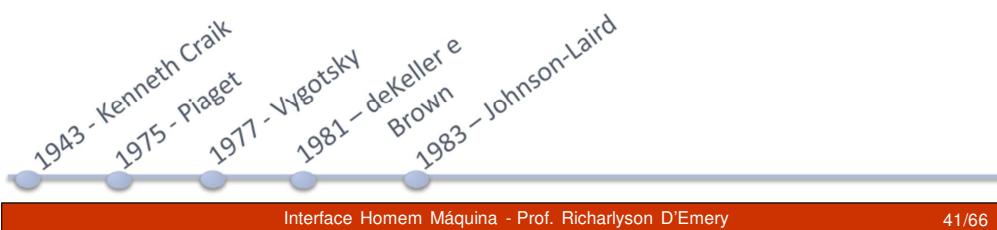
1981 – deKeller e Brown  
Simulam mentalmente uma  
estrutura

1943 - Kenneth Craik  
1975 - Piaget  
1977 - Vygotsky  
1981 - deKeller e  
Brown

## Modelos Mentais

- Linha do Tempo

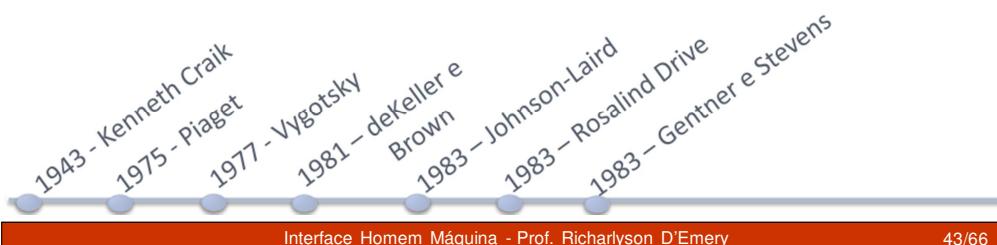
1983 – Johnson-Laird  
Ter um modelo na cabeça



## Modelos Mentais

- Linha do Tempo

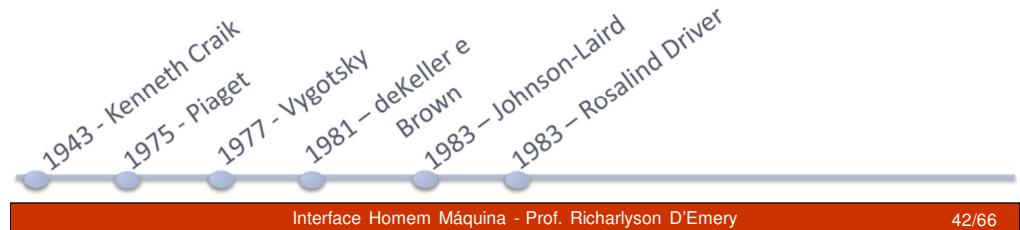
1983 – Gentner e Stevens  
Analogia com sistemas mais familiares.



## Modelos Mentais

- Linha do Tempo

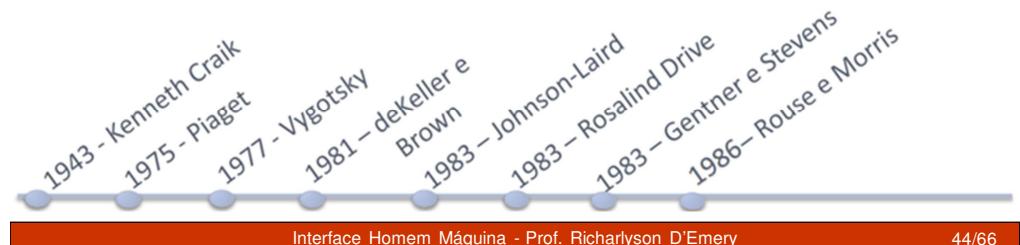
1983 – Rosalind Driver  
Representação do que se tem na mente



## Modelos Mentais

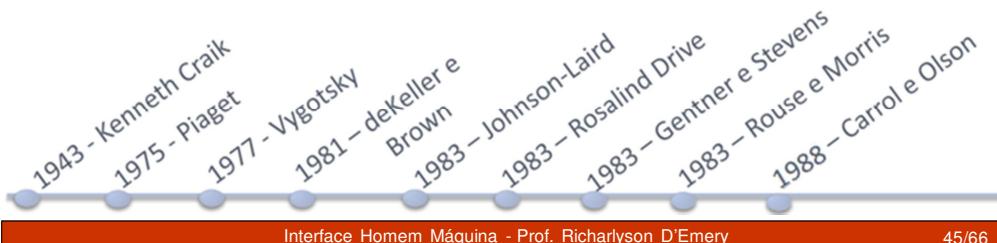
- Linha do Tempo

1986 – Rouse e Morris  
Conhecimentos sobre o sistema a ser controlado.



- Linha do Tempo

1988 – Carrol e Olson  
Estrutura que reflete a compreensão do sistema.



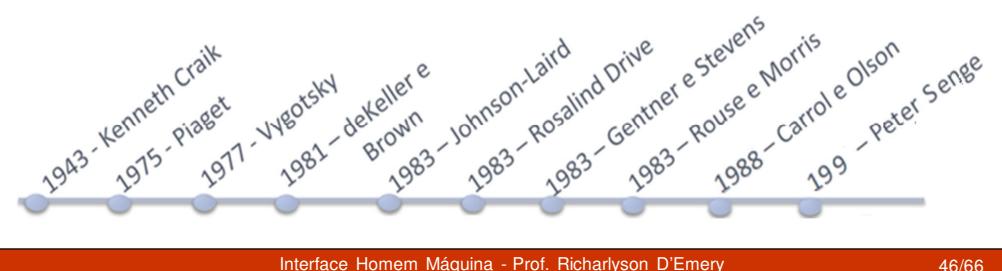
# Modelos Mentais

- Os modelos mentais são divididos em dois tipos principais:
  - Modelo Mental Estrutural (MME)
  - Modelo Mental Funcional (MMF)

# Modelos Mentais

- Linha do Tempo

1990 – Peter Senge  
Visão Organizacional : Cinco disciplinas



# Modelos Mentais

- Pensem:
- Dado um mapa de metrô, Ex.: Londres
  - o mapa provê uma estrutura que passageiros regulares aprendem a internalizar e usam para responder “*como ir de A para B*”.
  - Ao mesmo tempo, há conhecimento necessário para “*como usar o sistema*”: o passageiro deve comprar o bilhete certo, no local certo, deve saber o que fazer com o bilhete, como entrar e sair dos trens, etc.
  - Para isso há a necessidade de um modelo funcional do sistema.

## Modelo Mental Estrutural (MME)

- Usados para descrever a estrutura de como o artefato funciona em termos de suas partes componentes.
- É assumido que o usuário internalizou, na memória, a estrutura de como o artefato funciona
- Atua como substituto da coisa real
- Ao explicar como a máquina ou sistema funciona o usuário tem a possibilidade de prever os efeitos de sequências de ações.
  - Muito último na Engenharia de Teste de Produtos

## Modelo Mental Estrutural (MME)

- Tais modelos são extremamente úteis quando a máquina “quebra” ou ocorre um erro na interação com o sistema.
- *Reflita:*
  - Será que as pessoas, de um modo geral, desenvolvem naturalmente esse tipo de modelo?
  - Podemos pensar no carro que usamos todo dia, na TV, no telefone, etc.



## Modelo Mental Funcional (MMF)

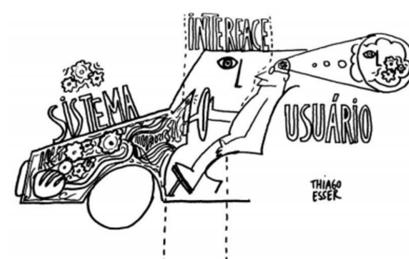
- O usuário internaliza conhecimento procedimental sobre como usar a máquina ou sistema.
- As pessoas em vez de desenvolverem o “manual na cabeça” simplesmente desenvolvem um modelo de “como fazer”.
- Se desenvolve a partir de conhecimento anterior de um domínio similar;
  - Parece haver um mapeamento tarefa-ação.

## Modelo Mental Funcional (MMF)



# Aplicabilidade

- Design de Interfaces
  - Padrões que geram facilidade na interação com a interface.
  
- Design de Interação
  - Técnicas para entender como o usuário interage com a interface

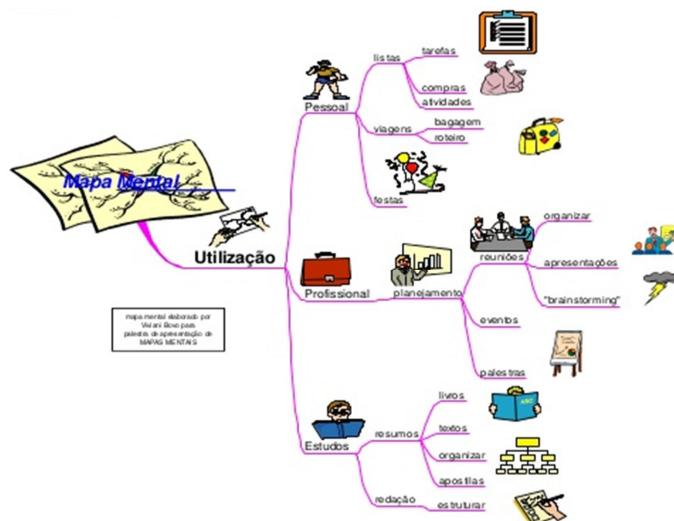


# Mapa Mental

- Colocar no papel o que tem na mente.
- Transcrever a realidade.
- Interpretar os fatos que estão na mente.



# Mapa Mental



# Modelos Mentais

- Para sua construção é preciso:





Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

57/66

<https://www.youtube.com/watch?v=v1eyHsO3oio>

## O que virá?

- O processo de design em IHC tem sido naturalmente centrado no usuário e têm incorporado questões relativas a modelos cognitivos do processamento humano.
- Portanto, na próxima aula veremos
  - a natureza da interação com computadores, com base nos fundamentos vistos nesta aula.
  - processo de design de várias perspectivas:
    - Engenharia Cognitiva à Engenharia Semiótica.
    - Engenharia de Usabilidade

- Predomina uso de *affordance* e metáforas do mundo real



Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

58/66

## Estudo Dirigido

- [ATV\_01]
  - Leia sobre “modelos mentais” descritas no Capítulo 2 de “Design e Avaliação de Interfaces Humano-computador” dos autores Rocha e Baranauskas e entenda:
    - *Como modelar o MM de determinada pessoa sobre determinado sistema*
- [ATV\_02]
  - Leia sobre “Modelos Mentais<sup>1</sup>” na concepção de Moreira, M. A.”
    - <sup>1</sup> *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 1, n. 3, pp. 193-232, 1996. <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N3/moreira.htm>. Revisado em 1999, atualizado em 2004. Trabalho apresentado no Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências - Linguagem, Cultura e Cognição, Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 5 a 7 de março de 1997.

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

59/66

Interface Homem Máquina - Prof. Richarlyson D'Emery

60/66

## Outras concepções

### ■ [ATV\_03]

- Leia sobre “Modelos Mentais<sup>1</sup>” na concepção de Rodrigo e Correia

<sup>1</sup> - Texto disponibilizado no AVA da disciplina: *Representação e Processos Cognitivos: Esquemas e Modelos Mentais*

## Recomendação – Outras Perspectivas

### ■ [ATV\_04]

- BSI é um curso que lida com o Empreendedorismo
- Leia a matéria sobre “**Modelos mentais favoráveis ao empreendedorismo**”

- Disponível em:

<<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/modelos-mentais-favoraveis-ao-empreendedorismo/65198/>>



## Recomendação – Outras Perspectivas

### ■ [ATV\_05]

- BSI é um curso que lida com a Administração
- Pesquise sobre as disciplinas de Peter Senge, em especial a que trata sobre Modelos Mentais.
- Disciplinas de Senge, o que você verá: como contribuir para o processo de reestruturação, aprendizagem e inovação dentro das organizações, de modo que os colaboradores tenham uma visão mais ampla da organização.

### • Segundo o autor:

- Modelos Mentais é uma disciplina difícil de ser trabalhada, como todas as outras. Para se chegar a excelência, tem que se percorrer um longo caminho. O que ocorre na maioria das organizações é que primeiramente tem de se trabalhar com os modelos mentais, pelos principais tomadores de decisão. Esses modelos, se não forem examinados, limitam as ações da organização (SENGE, 2010). SENGE, M. PETER, A Quinta Disciplina: Arte e prática da organização que aprende 26ª Edição 2010, Rio de Janeiro, Best Seller.

## Recomendação – Outras Perspectivas

### ■ [ATV\_06]

- Baseada na visão de Peter Senge, assista o vídeo “Chá de Inovação”
- Disponível em:

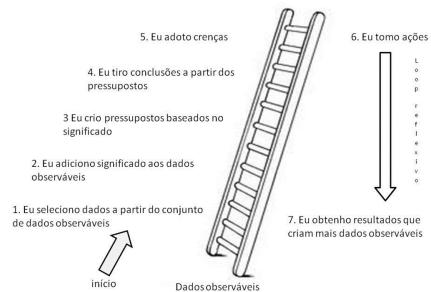
<[https://www.youtube.com/watch?v=UWXp\\_bdh8\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=UWXp_bdh8_4)>

# Recomendação – Outras Perspectivas



## ■ [ATV\_07]

- BSI é um curso que lida, também, com aspectos corporativos (Teoria de Sistemas), logo:
- Pesquise sobre “Escada da Inferência” e veja como organizar o modo de pensar e contribuir para um conflito.



FIM

Richarlyson A. D'Emery  
rico\_demery@yahoo.com.br

site:  
<https://sites.google.com/site/profricodemery/ihm>