

# Trabalho de IHC: Engenharia cognitiva

- **Graduando:** Robson de Souza Melo
- **Professor:** Juliana Pinheiro Campos

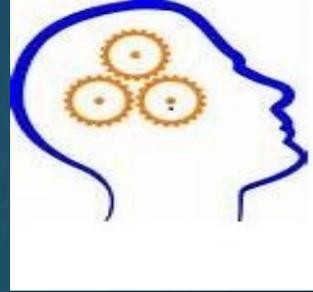


# Sumário:

- Introdução
- Engenharia cognitiva: principais metas
- Engenharia cognitiva: interface
- Engenharia cognitiva: plano de ações
- Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação
- Engenharia cognitiva: atravessando os golfos
- Engenharia cognitiva: Menus
- Engenharia cognitiva: Conclusão
- Artigo: Desafios e Oportunidades da Engenharia Cognitiva na Concepção de Sistemas de Realidade Virtual e Aumentada.



# Introdução



- Antes de falarmos de Engenharia Cognitiva temos que relembrar primeiro o que é cognição.
- **Cognição:** é o processo de conhecer que envolve atenção, percepção, memória, raciocínio, juízo, imaginação, pensamento e linguagem, a palavra tem origem nos escritos de Platão e Aristóteles. ( Wikipédia ).
- **Engenharia Cognitiva** é um termo usado para se referir a um tipo de “Ciência Cognitiva Aplicada”, que tenta aplicar o que é conhecido da ciência ao design e construção de máquinas.



# Introdução



- **Engenharia Cognitiva** é uma ciência aplicada, que busca empregar o que se sabe sobre cognição no design e na construção de artefato computacionais com objetivo de entender questões relacionadas ao uso de computadores e aos métodos para se tomar decisões mais corretas quanto ao design, entre outras.
- O **sistema cognitivo** produz "ação inteligente", isto é, seu comportamento é orientado, baseado na manipulação de símbolos e a interface é projetada de forma a usar o conhecimento do mundo (conhecimento heurístico) para orientação durante a interação com um sistema



# Engenharia cognitiva: principais metas

- Entender os princípios fundamentais da ação humana que são relevantes à engenharia do design, indo além dos aspectos ergonômicos;
- Criar sistemas “agradáveis de usar”, que possibilitem ao usuário um “engajamento prazeroso” indo além dos aspectos de facilidade de uso.
- Entender os princípios fundamentais da ação e desempenho humano que são relevantes para o desenvolvimento de princípios de design;
- Elaborar sistemas que sejam agradáveis de usar e que envolvam os usuários de forma prazerosa

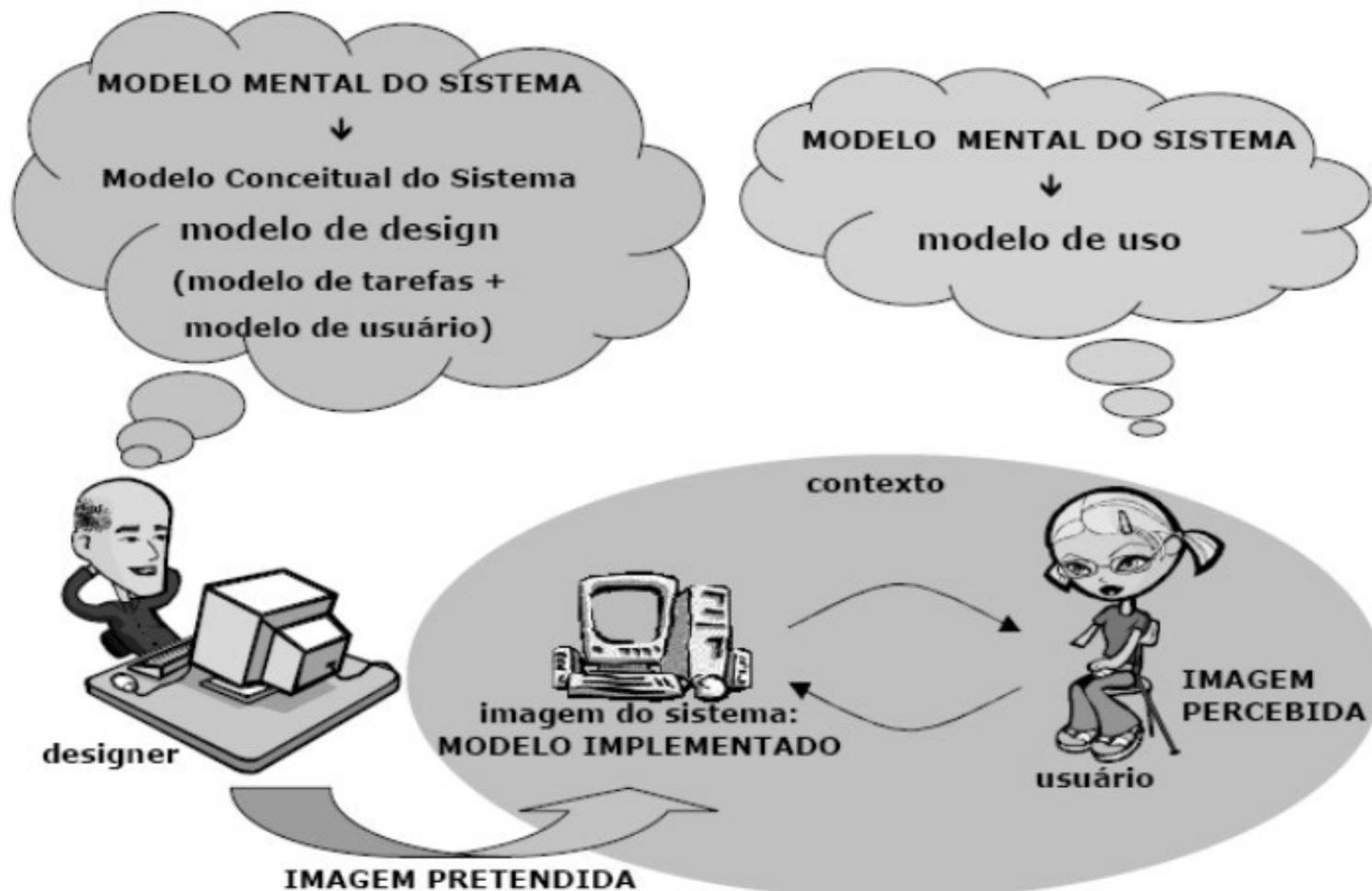


# Engenharia cognitiva: interface

- **A engenharia cognitiva** trabalha, em termos, com dois tipos de interface.
  - **A interface do desenvolvedor:** é a interface que o desenvolvedor cria esse modelo em sua mente e posteriormente esse modelo passa a ser a imagem do sistema.
  - **A interface do usuário:** é um modelo conceitual, onde o usuário fará um mapeamento entre as suas metas, e comandos e funções do sistema.
- A percepção que o usuário tem do sistema, inicialmente, é baseada no mundo físico, por este motivo se torna necessário implementar a interface o mais próximo do mundo físico.



# Engenharia Cognitiva: Modelo de interação



# Engenharia cognitiva: plano de ações

- **Na teoria da ação** são diferenciados 7 estágios da atividade do usuário, conforme. Muitos sistemas computacionais podem ser categorizados por quanto bem suportam os diferentes estágios.
- Imagine uma pessoa interagindo com um sistema computacional. As metas da pessoa são expressas em termos relevantes à pessoa (psicológicos). Os mecanismos e estados do sistema são expressos em termos relativos a ele (físicos). A discrepância entre variáveis físicas e psicológicas cria os pontos a serem considerados no design, análise e uso de sistemas, que Norman chamou de “golfos da execução e da avaliação”.





# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

- O **Golfo da Execução** envolve as atividades de formação da intenção, especificação da sequência de ações – o que não é trivial – e execução da ação através do contato com mecanismos de entrada da interface.
- O **Golfo da Avaliação** requer comparar a interpretação do estado do sistema com as metas e intenções originais. Começa com a apresentação de saída da interface, a partir da qual o usuário passa pela atividade de processamento perceptual da saída, interpretação e avaliação.



# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

Exemplo — Etapas da interação usuário–sistema Em um sistema de biblioteca, um usuário que queira fazer uma consulta sobre um livro ou artigo poderia passar pelas seguintes etapas de interação, de acordo com a abordagem centrada no usuário:



# A teoria da ação (4/6)

Exemplo [de Souza et al., 1999]



# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

- **Formulação da intenção:** Quero procurar a referência completa do livro “HumanComputer Interaction”, editado por Preece.
- **Formulação da intenção** é a intenção do usuário em si. É o objetivo principal do usuário a utilizar o sistema.
- O sistema deve ser simples e de fácil aprendizagem para facilitar ao usuário conseguir cumprir a sua intenção.



# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

- **Especificação da sequencia de ações:** Devo selecionar o comando de “busca” e entrar com os dados que eu tenho.
- **Especificação da sequencia de ações** é a sequência que o usuário deverá seguir para realizar a sua tarefa. Uma sequencia de passos para realizar uma determinada tarefa.
- É extremamente necessário que essa sequência seja o mais explicada e simples possível para que o usuário não encontre dificuldades em realiza-la.



# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

- **Execução:** Ativo “busca” no menu; digito o nome do livro no campo “nome do livro”; digito o nome do autor no campo “nome do autor”; seleciono “OK”,
- **Execução** é o modo especificado da sequência de ações. Aqui o usuário realizará todos os passos de forma detalhada para realizar a sua tarefa, incluindo os dados que precisam ser digitados.
- Os dados da sequência de ações devem estar o mais especificado possível, dando o máximo de detalhes para facilitar a interatividade do usuário.



# Na Direção de uma Teoria da Ação



# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

- **percepção:** Apareceu uma nova tela com dados de livro.
- É ,basicamente, algumas respostas que o sistema apresenta para o usuário. tudo sobre a tarefa que o usuário estava tentando realizar.



# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

- **interpretação:** Os dados apresentados correspondem à busca que eu fiz.
- **Interpretação** é a forma de ver do usuário sobre a resposta dada pelo sistema ,essa resposta deve ser transmitida de uma forma que o usuário entenda o que o sistema deseja transmitir. E preciso dar essa resposta o mais próximo possível do nível de entendimento do usuário.
- Cada usuário ou cada grupo de usuário podem ter interpretações diferentes devido a nível de instrução, localidade onde vive, classe social na qual pertence, etc.



# Engenharia cognitiva: golfo de execução e avaliação

- **Avaliação:** Encontrei as informações que eu queria. Completei a tarefa com sucesso.
- **Avaliação** é a etapa que o usuário expressa sua opinião com base na resposta do sistema. Essa avaliação pode ser positiva ou negativa dependendo da resposta que o sistema exibir.



# Na Direção de uma Teoria da Ação



# Engenharia cognitiva: Interface

## Golfo de Execução

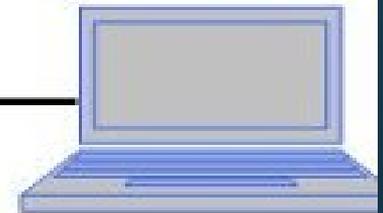
Formulação  
da intenção

Especificação da seqüência  
de ações

Execução



Interação



Avaliação

Interpretação

Percepção

## Golfo de Avaliação



## Golfo de Avaliação

<p><i>percepção</i></p> <p>Apareceu um novo item nos compromissos da 2a. feira.</p>	<p><i>interpretação</i></p> <p>Os dados apresentados correspondem à minha reunião.</p>	<p><i>avaliação</i></p> <p>Entrei com as informações que eu queria. Completei a tarefa com sucesso.</p>
<p>Clico no dia desejado no calendário mensal; Clico em "Add New"; Digito os dados da reunião no campo "Notes"; Seleciono hora da reunião em "Time"; Clico em "OK"</p> <p><i>execução</i></p>	<p><i>interação</i></p> <p>Devo selecionar o dia e entrar com os dados que eu quero.</p> <p><i>especificação da seqüência de ações</i></p>	<p>Quero agendar uma reunião de trabalho na 2a. feira da semana que vem.</p> <p><i>formulação da intenção</i></p>



## Golfo de Execução



# Engenharia cognitiva: atravessando os golfos

- Possibilitar que o usuário atravessasse os golfos significa construir uma interface que se ajuste às necessidades do usuário, de forma que possa ser prontamente interpretada e manipulada.
- O usuário também pode, ao custo de seus esforços, atravessar os golfos, criando planos, sequências de ações e interpretações que movem a descrição de metas e intenções para mais próximo da descrição requerida pelo sistema físico (e não pela tarefa original).



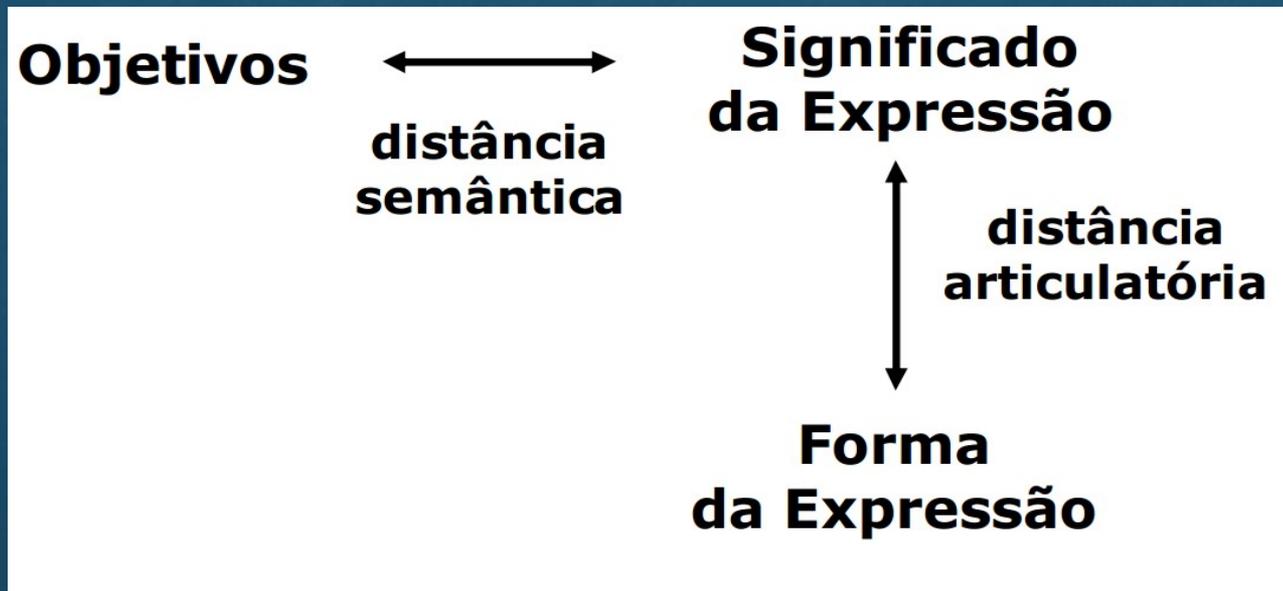
# Distancia Semântica

- **Distância semântica** é a distância entre a meta ou tarefa do usuário e a funcionalidade do sistema a ela associada.
- Portanto, se existe um comando no modelo de interação cujo significado seja aquele pretendido pelo usuário. Uma distancia pequena significa que existe um comando diretamente associado à meta, enquanto que uma distancia grande indica que o usuário precisa quebrar metas em submetas e realizar um planejamento de tarefas.



# Distância articulatória

- **Distância articulatória** avalia o relacionamento entre o significado de um comando e a forma da sequência de ações tal como se disponibiliza para o usuário.



# Engenharia cognitiva: Menus

- Menus são exemplos de suporte aos estágios de execução e especificação de ações.
- A presença visual pode ajudar em vários estágios da atividade:
  - como suporte à geração de intenções – lembrando o usuário do que é possível;
  - como suporte à seleção de ação: itens visíveis atuam como tradução direta para ações possíveis;
  - como suporte à execução se associado a dispositivo de apontamento;
  - como suporte à avaliação: lembrando visualmente o que foi feito;
  - como suporte à interpretação através do uso de determinadas representações.



# Engenharia cognitiva: Conclusão

- Portanto, a **Engenharia Cognitiva** conceitua interface pelos seus “dois lados”: o do sistema e o do ser humano. Estágios de execução e percepção (humanos) mediam entre representações físicas (do sistema) e psicológicas (do ser humano). Mecanismos de entrada/saída (do sistema) mediam entre representações psicológicas e físicas.
- Se Mudamos a interface, pelo lado do sistema, através de design apropriado. Muda-se a interface pelo lado humano, através de aprendizado e experiência. Na situação ideal, nenhum esforço psicológico deveria ser requerido para se atravessar os golfos.



# Engenharia cognitiva: Conclusão

- Design de interface no paradigma da Engenharia Cognitiva, portanto, relaciona três tipos de conhecimento: de design, programação e tecnologia; de pessoas, princípios do funcionamento mental, comunicação e interação e conhecimento da tarefa.
- Somente o módulo da interface deve estar em comunicação com o usuário: do ponto de vista do usuário a interface “é” o sistema.



# Engenharia cognitiva: Conclusão

**A Engenharia Cognitiva** se concentra na etapa do processo de design, que se concentra na interação usuário-sistema, deixando a etapa designer-sistema em segundo plano. Assim, ela enfatiza o produto deste processo, que é o sistema, e a interpretação do usuário deste produto. Em outras palavras, a Engenharia Cognitiva dá subsídios para se definir a meta ideal do processo de design, um produto, cognitivamente adequado para a população de usuários.



# Artigo: Desafios e Oportunidades da Engenharia Cognitiva na Concepção de Sistemas de Realidade Virtual e Aumentada.

- O presente trabalho apresenta pesquisas que têm sido desenvolvidas nas áreas de RV (realidade virtual) e RA (realidade aumentada) que se preocupam com os aspectos cognitivos dos usuários no processo de interação homem-computador.
- Este trabalho está estruturado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta os conceitos sobre Engenharia Cognitiva. A seção 3 apresenta pesquisas nas áreas de Realidade Virtual e Realidade Aumentada desenvolvidas com a perspectiva da Engenharia Cognitiva, e a seção 4 apresenta as discussões e conclusões deste trabalho



# Artigo: Concepção de sistemas com a perspectiva da engenharia cognitiva

- Várias pesquisas têm sido realizadas envolvendo as tecnologias de Realidade Virtual e Realidade Aumentada aplicando os conhecimentos que envolvem a Engenharia Cognitiva, como Ciência Cognitiva, Psicologia Cognitiva e Fatores Humanos. Tais conhecimentos buscam a concepção de ambientes virtuais mais próximos da realidade dos usuários e com melhoras de usabilidade e interação homem-computador.
- A seguir são apresentados alguns projetos de pesquisa selecionados neste trabalho, que buscam demonstrar como a comunidade científica de RV e RA têm caminhado no âmbito da Engenharia Cognitiva, especificamente em relação aos fatores humanos



# Artigo: Realidade Virtual

- Wallet propõem o uso de RV em uma ferramenta de reabilitação cognitiva para pacientes com diagnóstico de Parkinson, Alzheimer e lesões cerebrais.
- O objetivo da pesquisa foi investigar a influência do ambiente virtual 3D para simular um passeio nas ruas de uma cidade já vivenciada pelo paciente, transferindo assim os conhecimentos já obtidos anteriormente para o ambiente virtual.



1

2

3

# Artigo: Realidade Virtual

- O AV proposto foi implementado com base na cognição espacial, que se refere à capacidade cognitiva de mover-se em um ambiente sem se perder. A principal conclusão deste estudo é que a transferência de conhecimento espacial pode ser impulsionada pela aprendizagem ativa e neste sentido o AV proposto contribuiu para a reabilitação cognitiva dos pacientes em estudo.
- Em outro projeto Wallet et al.[17] aplicaram o experimento em dois ambientes, um virtual e um real. Para manipular o modo de exploração do ambiente. O objetivo foi avaliar o efeito da exploração passiva versus ativa na transferência de conhecimentos geográficos, de acordo com a complexidade do trajeto. Os resultados da pesquisa demonstraram resultados similares nos dois ambientes



# Artigo: Realidade Aumentada

- Nilsson & Johansson[8] desenvolveram um protótipo para simular uma técnica da área médica, denominada Diatermia. O desenvolvimento do protótipo tratou as questões de usabilidade do sistema sob a perspectiva da Engenharia Cognitiva, com a finalidade de encontrar uma abordagem alternativa para interação dos usuários com sistemas de RM (realidade mista) de forma mais natural possível.
- Os profissionais testaram o protótipo como um equipamento médico voltado para o ensino da técnica. Os resultados indicaram que os participantes deste estudo não consideraram o sistema RM como um dispositivo de computador tradicional, mas sim como um instrumento pessoal interativo. E ainda apontaram algumas questões fundamentais de design e usabilidade que mostram a importância de se utilizar a Engenharia Cognitiva para sistemas de RM.



# Artigo: Discussão e Conclusão

- Analisando os trabalhos relacionados, observa-se que vários estudos têm sido realizados destacando-se os Fatores Humanos no processo de desenvolvimento de sistemas interativos.
- No entanto um grande desafio da interação homem-computador tem sido projetar interfaces de usuário para tecnologias emergentes. As tecnologias de RV e RA são tecnologias emergentes que carecem de pesquisas no campo da interação homem-computador.

- 



# Artigo: Discussão e Conclusão

- Esta pesquisa constatou que as áreas de RV e RA ainda deixam a desejar quando o assunto é Projeto de Sistemas Centrado no Usuário, notou-se que muitos sistemas de RA têm se preocupado os fatores humanos, mas em RV o que se encontrou foi a utilização dos ambientes virtuais como forma de avaliação da cognição dos usuários e não como condição para se projetar a interação usuário-sistema.



# Referencias

Nunes E.P.S., *Desafios e Oportunidades da Engenharia Cognitiva na Concepção de Sistemas de Realidade Virtual e Aumentada.*

Preece, J. *Design de Interação: além da interação homem-computador.* Porto Alegre: Bookman, 2005.

[http://www.inf.pucrs.br/~milene/materiais\\_IHC/Interfaces\\_Eng\\_Cognitiva.pdf](http://www.inf.pucrs.br/~milene/materiais_IHC/Interfaces_Eng_Cognitiva.pdf) acessado em 06/02/2013

