



Universidade Estadual
de Maringá

Interação Humano- Computador

Abordagens Teóricas de IHC

Prof. Lucas P. Nanni

Abordagens Teóricas de IHC



- Fundamentos de base psicológica, etnográfica e semiótica:
 - leis de Hick-Hyman e de Fitts
 - processador humano de informação
 - princípios da Gestalt
 - engenharia cognitiva
 - abordagens etnometodológicas
 - teoria da atividade
 - cognição distribuída
 - engenharia semiótica

Lei de Hick-Hyman



- Relaciona o tempo que uma pessoa leva para tomar uma decisão com o número de possíveis escolhas que ela possui

$T = k \times \log_2(N + 1),$
caso as opções tenham igual probabilidade;

$$T = k \times \sum_i^N p_i \log_2 (1 + 1/p_i),$$

*onde p_i é a probabilidade da alternativa i ,
caso tenham probabilidades diferentes*

$k \approx 150 \text{ ms}$ (constante obtida empiricamente)

Lei de Hick-Hyman



- Relaciona o tempo que uma pessoa leva para tomar uma decisão com o número de possíveis escolhas que ela possui

Em qual alternativa é mais rápido localizar um estado que você não conhece? Por quê?

Estado
Acre
Alagoas
Amapá
Amazonas
Bahia
Distrito Federal
Ceará
Espírito Santo
Goiás
Maranhão
Mato Grosso
Mato Grosso do Sul
Minas Gerais
Pará
Paraíba
Paraná

ordem alfabética

Estado
Acre
Amapá
Amazonas
Pará
Rondônia
Roraima
Tocantins
Alagoas
Bahia
Ceará
Maranhão
Paraíba
Pernambuco
Piauí
Rio Grande do Norte
Sergipe

ordem por região

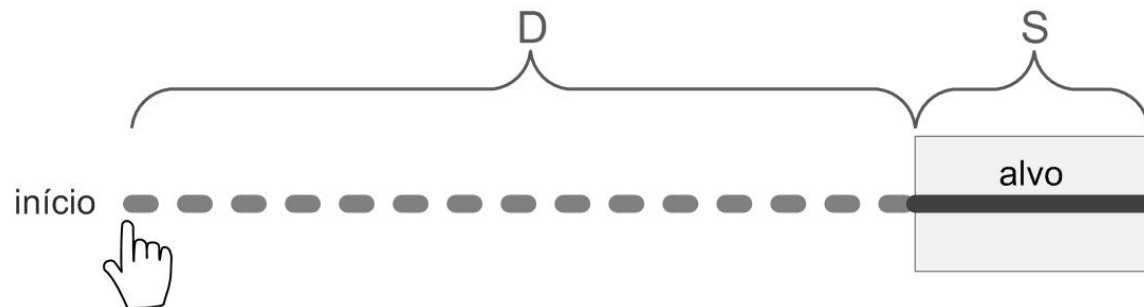
(Norte, Nordeste, ...)

Lei de Fitts

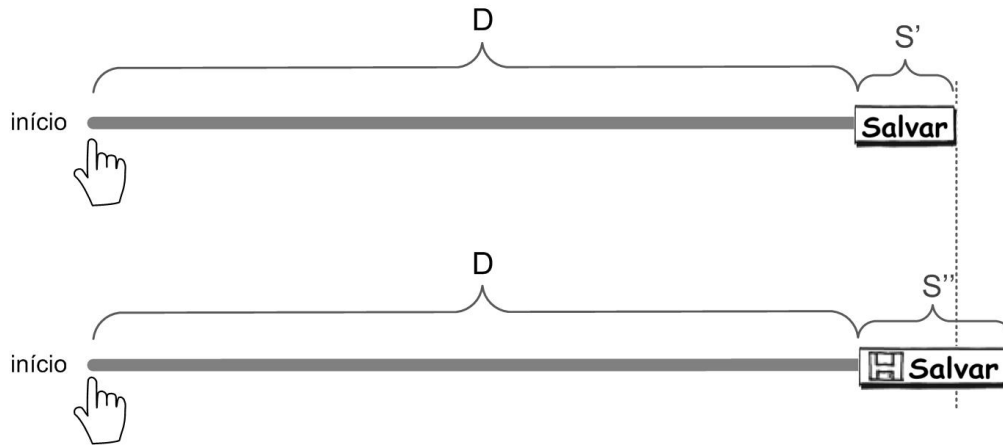


- Relaciona o tempo (T) que uma pessoa leva para apontar para algo com o tamanho (S) do objeto-alvo e com a distância (D) entre a mão da pessoa e esse objeto-alvo

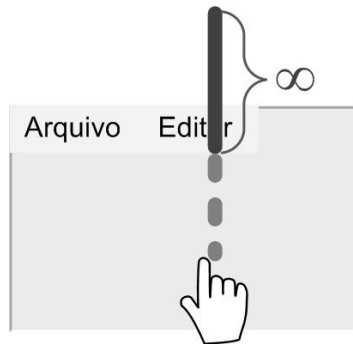
$$T = k \log_2(D/S + 0,5) \text{ onde } k \approx 100ms$$



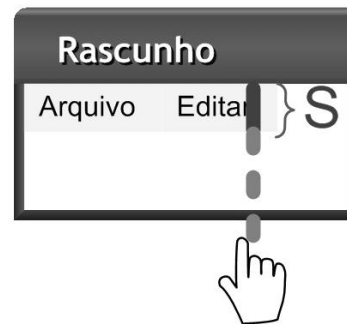
Lei de Fitts - exemplos em IHC



Em qual alternativa é mais rápido alcançar o **botão salvar**? Por quê?



menu no topo da tela,
como no MAC OS



menu no topo da janela,
como no Windows

Em qual alternativa é mais rápido alcançar o **menu**? Por quê?

Lei de Fitts - exemplos em IHC

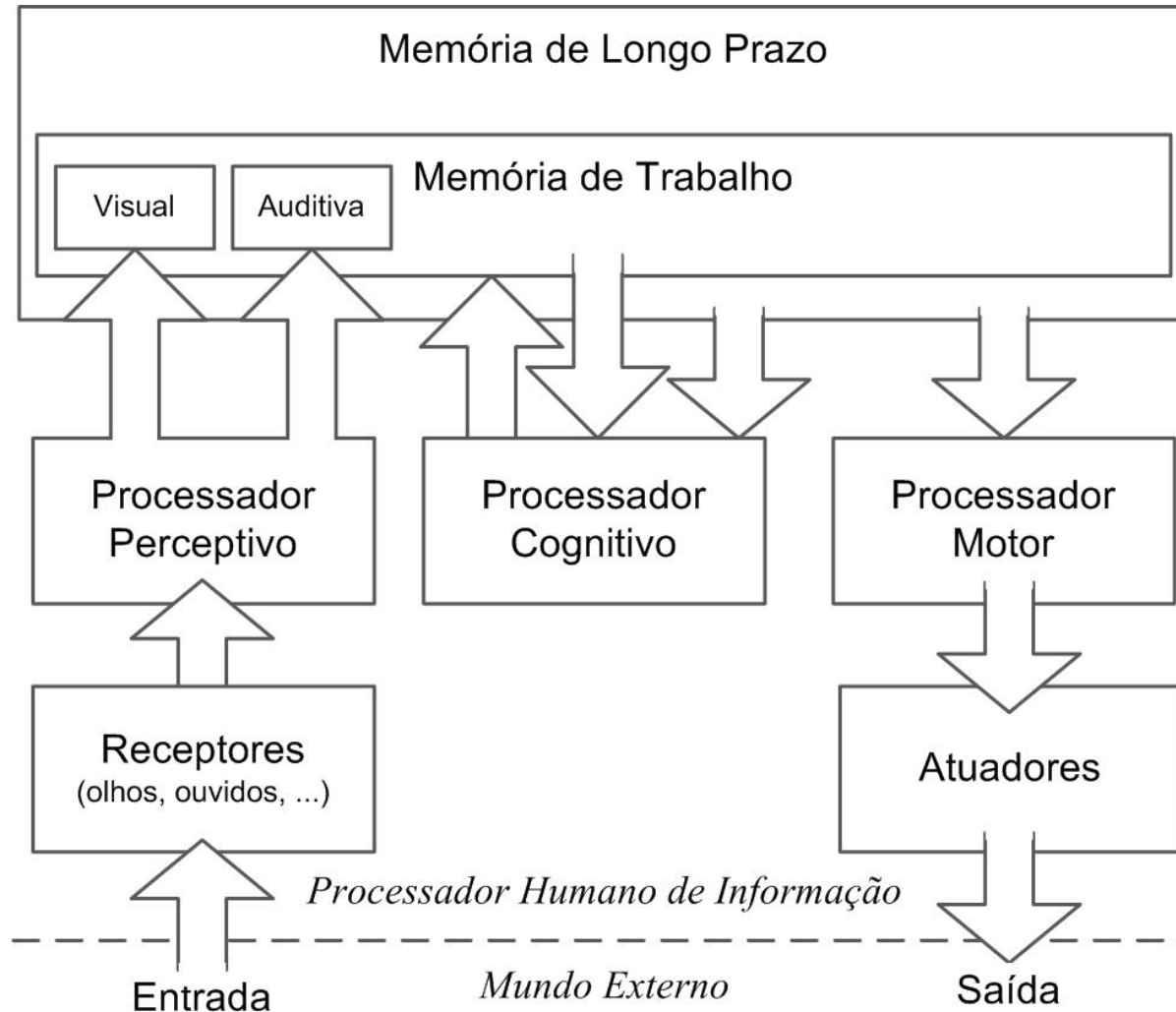


Processador Humano de Informação



- Modela os processos de informação de um usuário interagindo com um computador
- Prevê quais processos cognitivos estão envolvidos quando um usuário interage com um computador
- Permite calcular a quantidade de tempo que um usuário levará para realizar uma tarefa

Processador Humano de Informação



Processador Humano de Informação

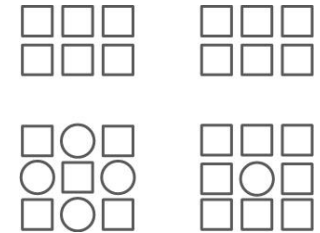


- **Limitações**
 - Se baseia na modelagem de atividades mentais que acontecem exclusivamente dentro da cabeça de uma pessoa
 - Não leva em consideração como as pessoas interagem com os computadores e outros dispositivos no mundo real

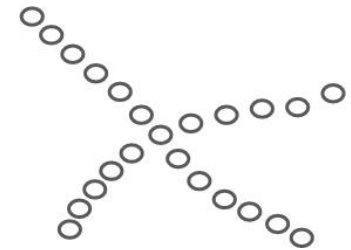
Princípios de Gestalt (1/2)



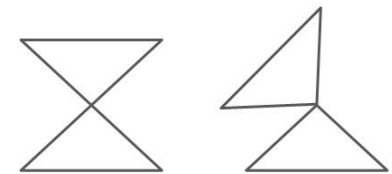
- **Proximidade:** as entidades visuais que estão próximas umas das outras são percebidas como um grupo ou unidade;



- **Boa continuidade:** traços contínuos são percebidos mais prontamente do que contornos que mudem de direção rapidamente;



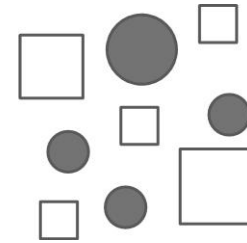
- **Simetria:** objetos simétricos são mais prontamente percebidos do que objetos assimétricos;



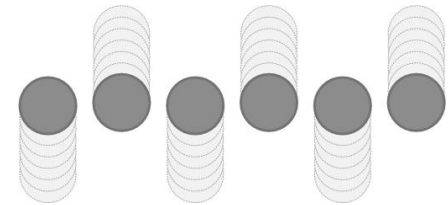
Princípios de Gestalt (2/2)



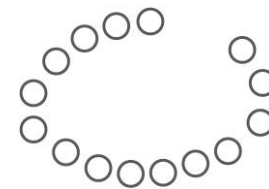
- **Similaridade:** objetos semelhantes são percebidos como um grupo;



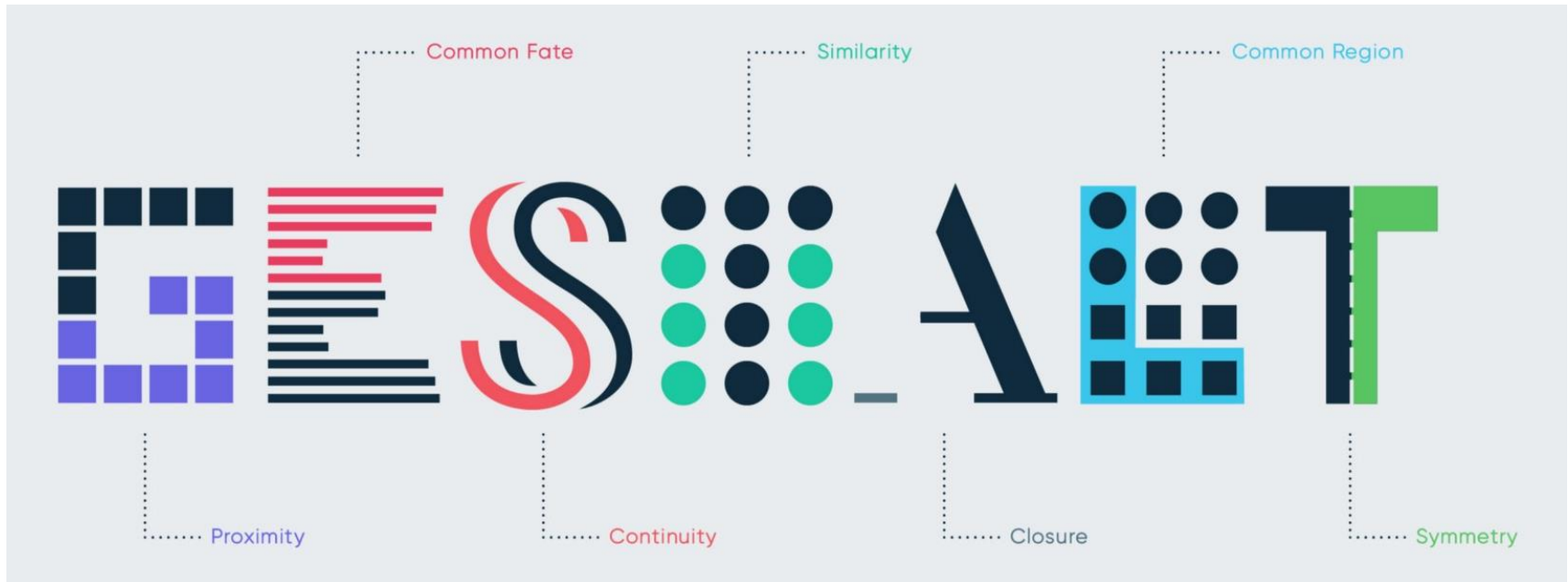
- **Destino comum:** objetos com a mesma direção de movimento são percebidos como um grupo;



- **Fecho:** a mente tende a fechar contornos para completar figuras regulares, “completando as falhas” e aumentando a regularidade



Princípios de Gestalt



Veja mais sobre Gestalt em:

<https://medium.muz.li/gestalt-principles-in-ui-design-6b75a41e9965>

Outros princípios

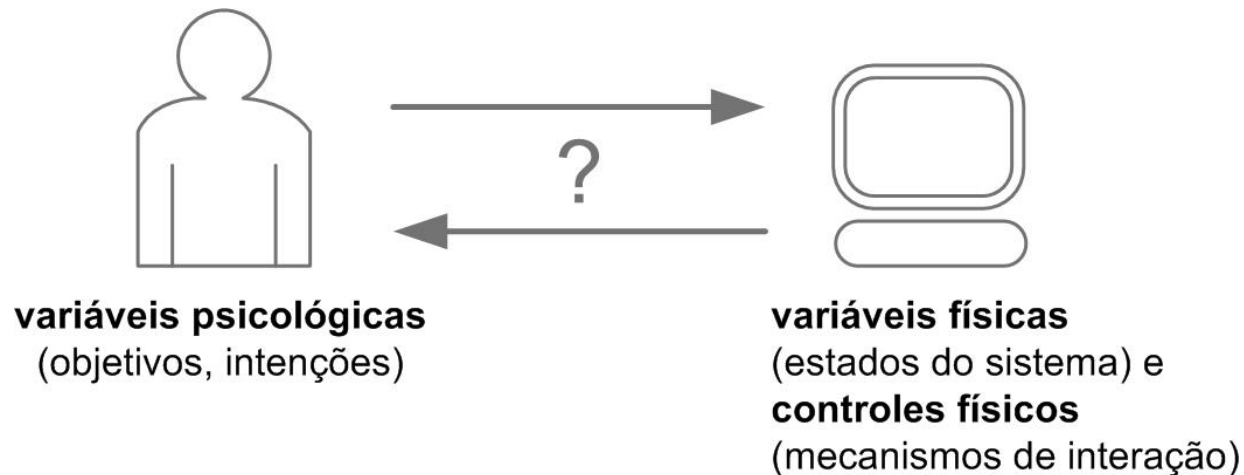


- Veja outros princípios em:
 - <https://lawsofux.com/>

Engenharia Cognitiva (1/11)

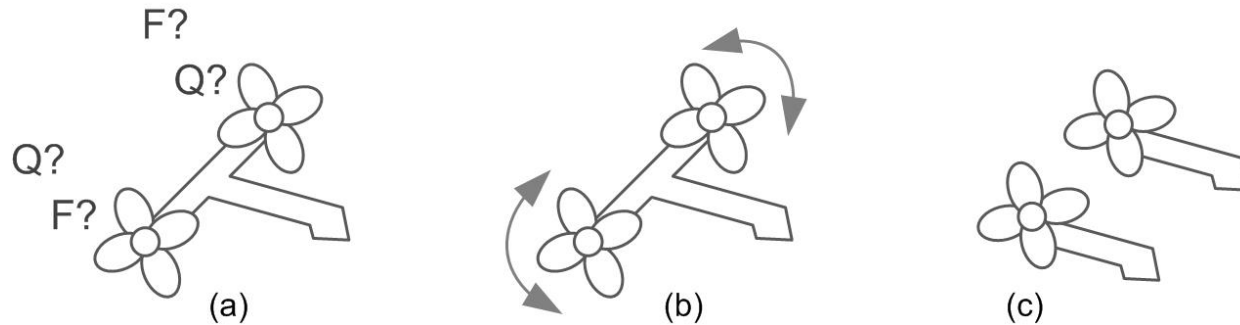


- Mundo psicológico *vs.* mundo físico





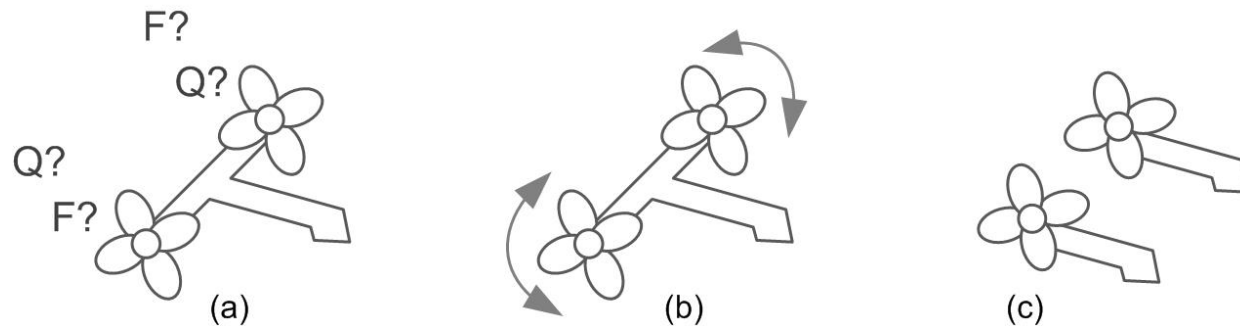
- Controle da **temperatura e fluxo de água** na torneira



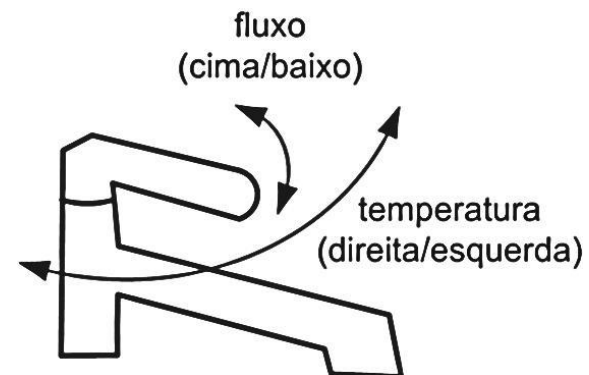
- **Problemas de mapeamento (a):** Qual é o controle de água quente e qual é o de água fria? De que maneira cada controle deve ser girado para aumentar ou reduzir o fluxo da água?
- **Dificuldade de controle (b):** Para aumentar a temperatura da água mantendo o fluxo constante, é necessário manipular simultaneamente as duas torneiras.
- **Dificuldade de avaliação (c):** Quando há dois bicos de torneira, às vezes se torna difícil avaliar se o resultado desejado foi alcançado.



- Controle da **temperatura** e **fluxo de água** na torneira



Problemas de mapeamento,
Dificuldade de controle,
Dificuldade de avaliação

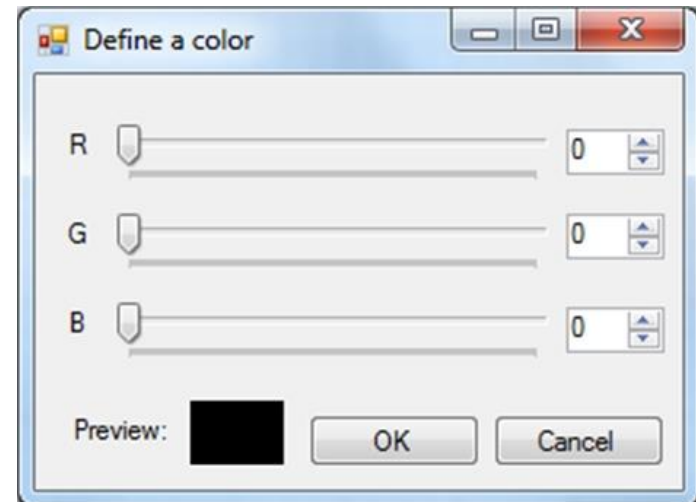
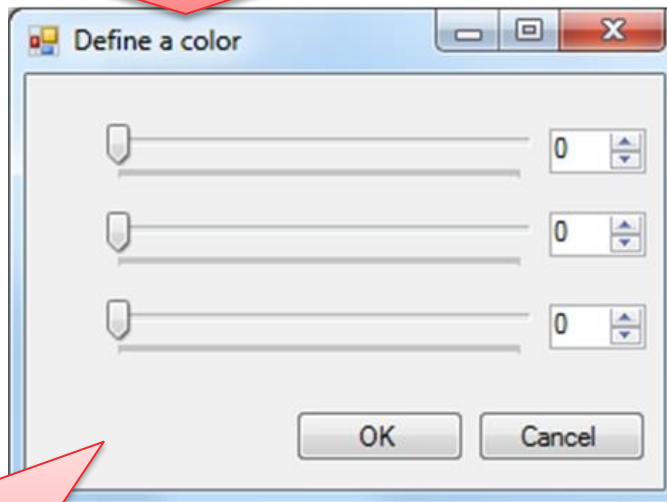


Engenharia Cognitiva (4/11)



- Definição de cor via componentes [Red, Green e Blue] ou [Hue (matiz), Saturation , Luminance]

problemas de mapeamento das componentes RGB e HSL
difículdade de controle das componentes HSL

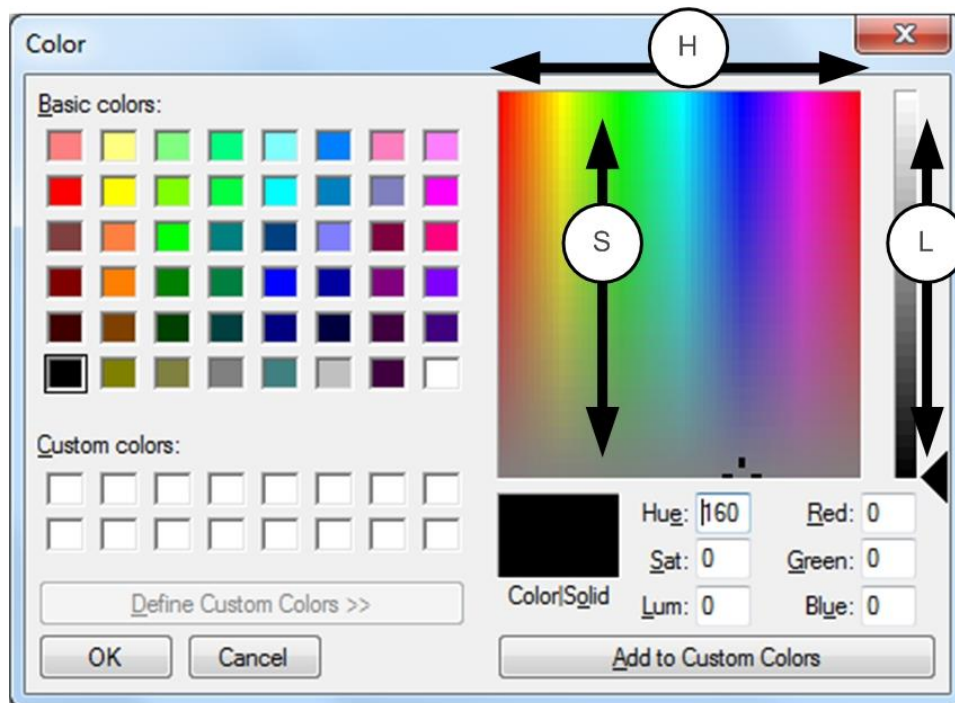


difículdade de avaliação,
pois não se vê a cor definida

Engenharia Cognitiva (5/11)



- Definição de cor via componentes [Red, Green e Blue] ou [Hue (matiz), Saturation , Luminance]

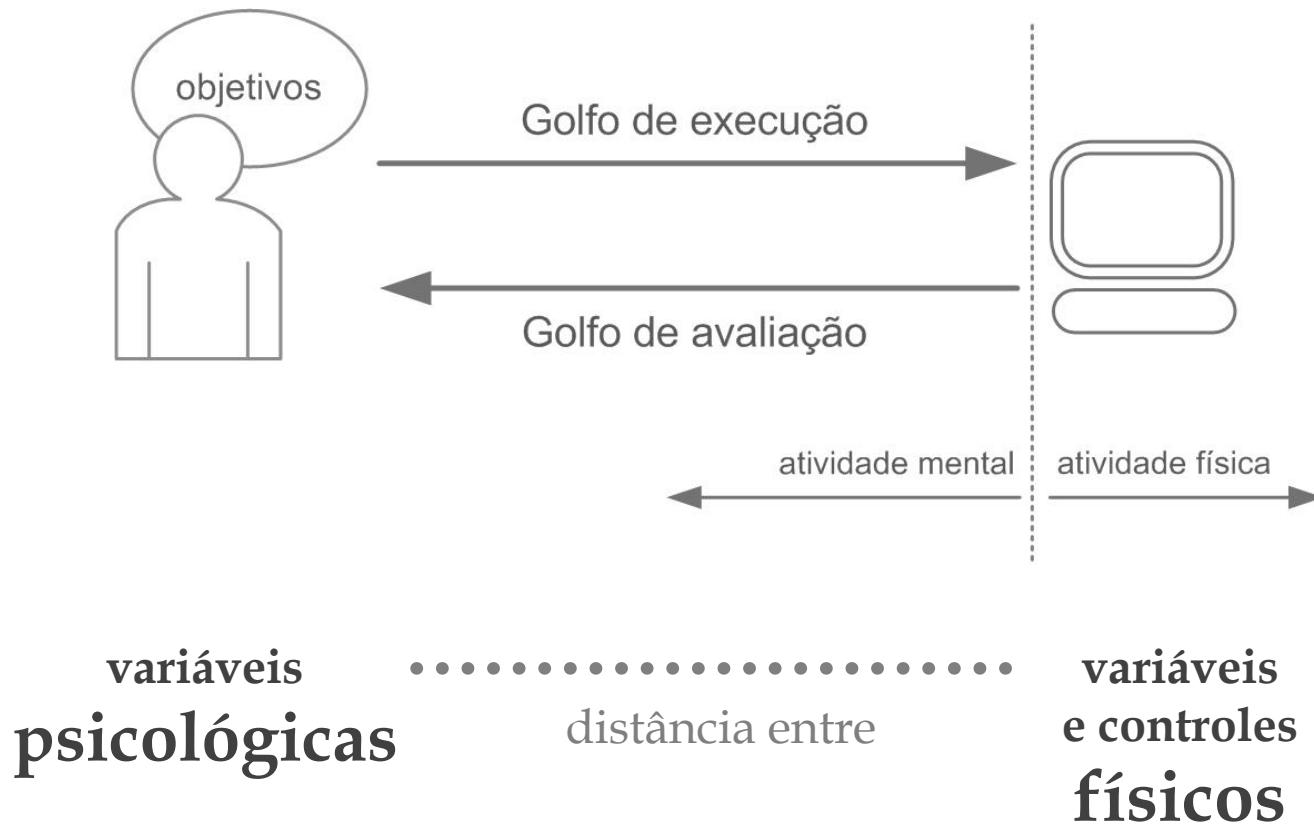


reduz problemas de mapeamento e dificuldade de controle das componentes RGB e HSL

Engenharia Cognitiva (6/11)



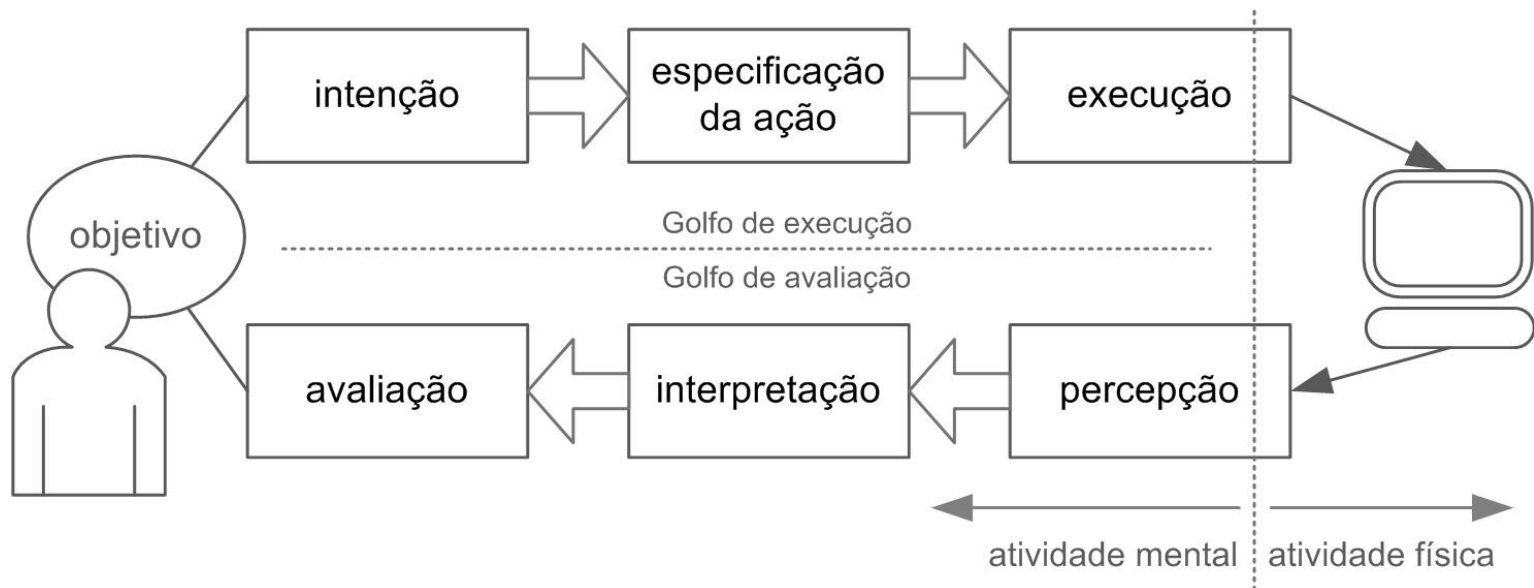
- Teoria da Ação – **golfos** (Norman, 1991)



Engenharia Cognitiva (7/11)



- Teoria da Ação – travessia dos golfos

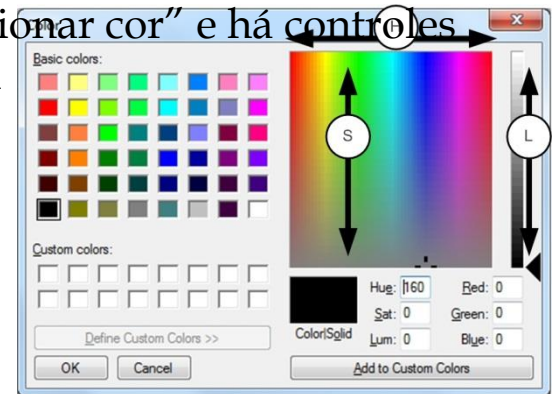


Engenharia Cognitiva (8/11)



- Teoria da Ação – travessia dos golfos

- **estabelecimento do objetivo:** mudar a cor de fundo do retângulo selecionado
- **formulação da intenção:** definir uma cor verde oliva com os valores $R=85$, $G=107$, $B=47$
- **especificação das ações:**
 1. acionar o item de menu Formatar > Cor de fundo
 2. informar o valor 85 para a componente R
 3. informar o valor 107 para a componente G
 4. informar o valor 47 para a componente B
 5. confirmar a cor definida pelos valores informados
- **execução:** ação #1 - acionar o item de menu Formatar > Cor de fundo
- **percepção:** observou que apareceu uma janela de diálogo
- **interpretação:** o título da janela de diálogo é “Selecionar cor” e há controles de definição de cada componente de cor individual
- **avaliação:** me aproximei do meu objetivo.
A especificação de ações parece correta e portanto posso prosseguir para o próximo passo.
- continua...

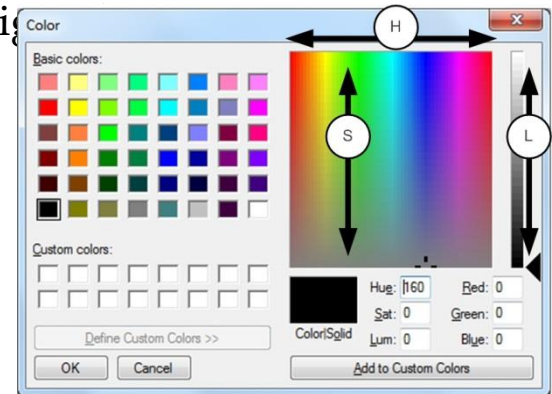


Engenharia Cognitiva (9/11)



- Teoria da Ação – travessia dos golfos

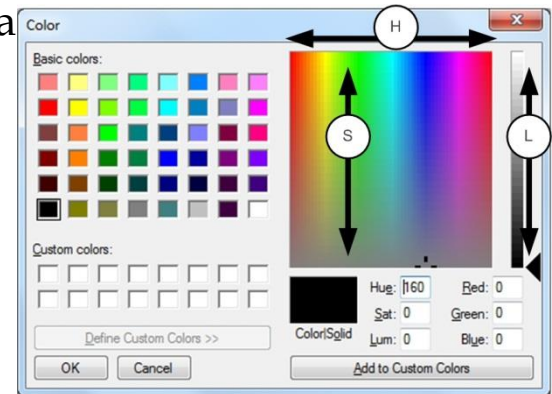
- **execução:** ação #2 - informar o valor 85 para a componente R, digitando esse valor na caixa de texto correspondente
- **percepção:** o valor na caixa de texto correspondente à componente R mudou, assim como a cor da imagem de pré-visualização
- **interpretação:** o novo valor corresponde ao valor digitado
- **avaliação:** me aproximei do meu objetivo. A especificação de ações parece correta e portanto posso prosseguir para o próximo passo.
- **execução:** ação #3 - informar o valor 107 para a componente G, digitando esse valor na caixa de texto correspondente
- **percepção:** o valor na caixa de texto correspondente à componente G mudou, assim como a cor da imagem de pré-visualização
- **interpretação:** o novo valor corresponde ao valor digitado
- **avaliação:** me aproximei do meu objetivo.
A especificação de ações parece correta e portanto posso prosseguir para o próximo passo.
- continua...





- Teoria da Ação – travessia dos golfos

- **execução:** ação #4 - informar o valor 47 para a componente B, digitando esse valor na caixa de texto correspondente
- **percepção:** o valor na caixa de texto correspondente à componente B mudou, assim como a cor da imagem de pré-visualização
- **interpretação:** o novo valor corresponde ao valor digitado e a cor da imagem de pré-visualização corresponde à cor desejada
- **avaliação:** me aproximei do meu objetivo. A especificação de ações parece correta e portanto posso prosseguir para o próximo passo.
- **execução:** ação #5 (confirmar a cor definida pelos valores informados, clicando em OK)
- **percepção:** a janela de diálogo foi ocultada; a cor do retângulo mudou
- **interpretação:** a nova cor do retângulo é verde oliva
- **avaliação:** alcancei meu objetivo



Engenharia Cognitiva (11/11)



- Modelos da engenharia cognitiva



- O usuário deve ser capaz de elaborar um modelo conceitual compatível com o modelo de design através da sua interação com a imagem do sistema. Para isso, o designer deverá produzir uma imagem de sistema explícita, inteligível e consistente com seu modelo de design.

Abordagens Etnometodológicas

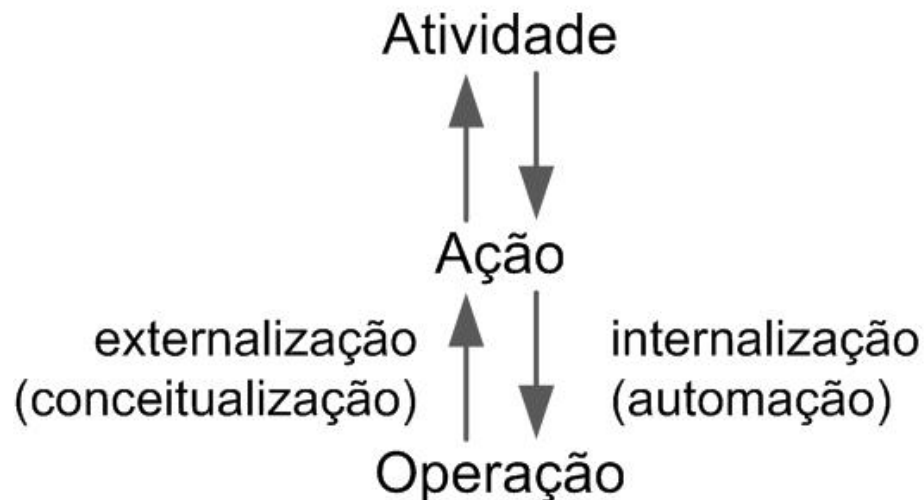


- Enfatizam as influências entre **contexto físico e sociocultural** e o uso de sistemas computacionais interativos
- Algumas das principais iniciativas
 - ações situadas (Suchman) × ações planejadas (Norman)
 - análise da conversação entre pessoas
 - estudo da comunicação usuário-sistema
 - estudos de campo no trabalho, em casa, em movimento etc.

Teoria da Atividade (1/3)



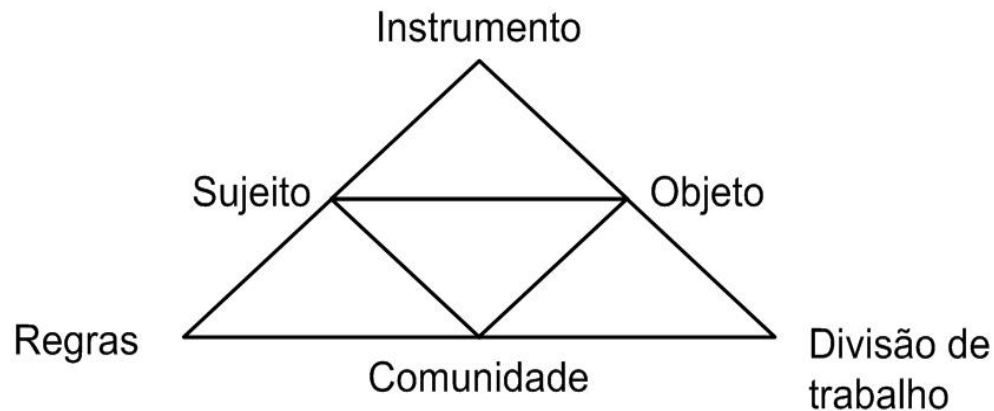
A **atividade** é realizada através de ações conscientes direcionadas a objetivos do sujeito. As **ações** são realizadas através de **operações** inconscientes, disparadas pela estrutura da atividade e as condições do ambiente.



Teoria da Atividade (2/3)



- A atividade humana possui três características básicas:
 - é **dirigida a um objeto** material ou ideal;
 - é **mediada** por artefatos;
 - é **socialmente constituída** dentro de uma **cultura**.



Teoria da Atividade (3/3)

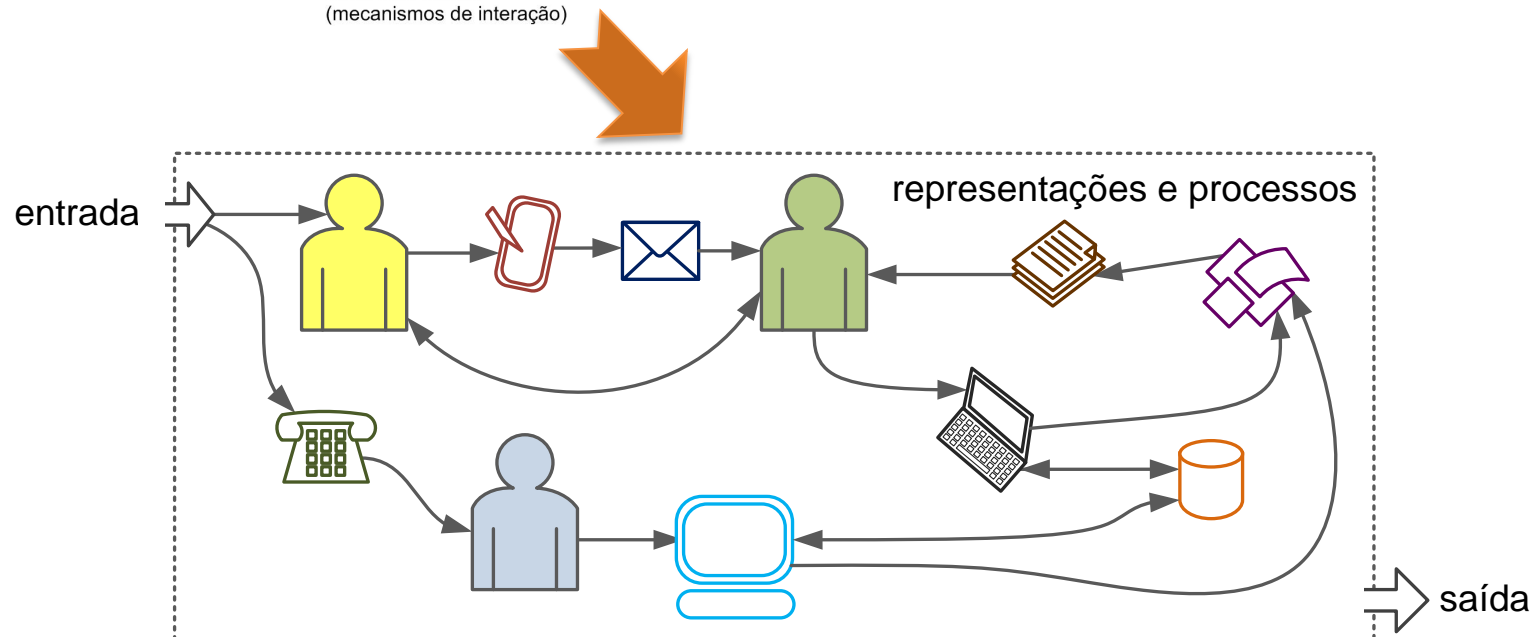
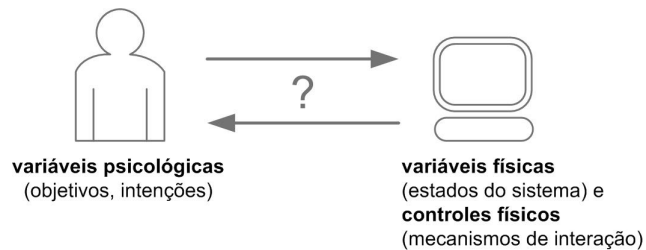


- alguns pontos abordados em IHC
 - análise e design de uma prática de trabalho específica, considerando as qualificações, o ambiente de trabalho, a divisão de trabalho e assim por diante;
 - análise e design com foco no uso real e na complexidade da atividade multiusuário e, em particular, na noção essencial do artefato como mediador da atividade humana;
 - o desenvolvimento da experiência e do uso em geral;
 - a participação ativa do usuário no design, e foco no uso como parte do design.

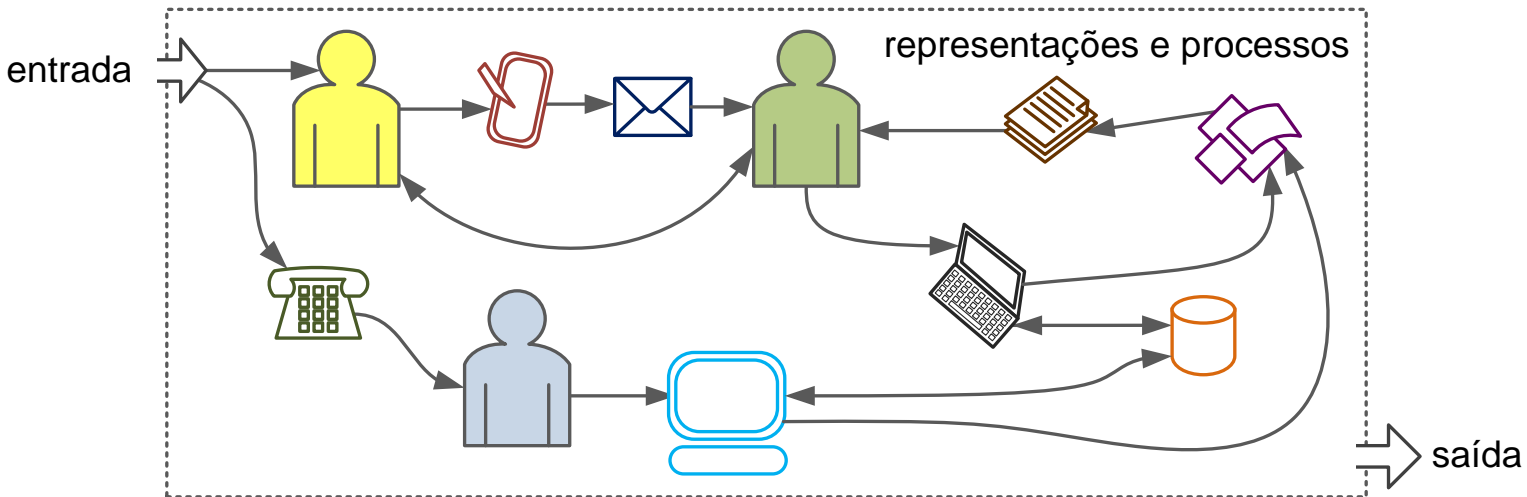
Cognição Distribuída (1/2)



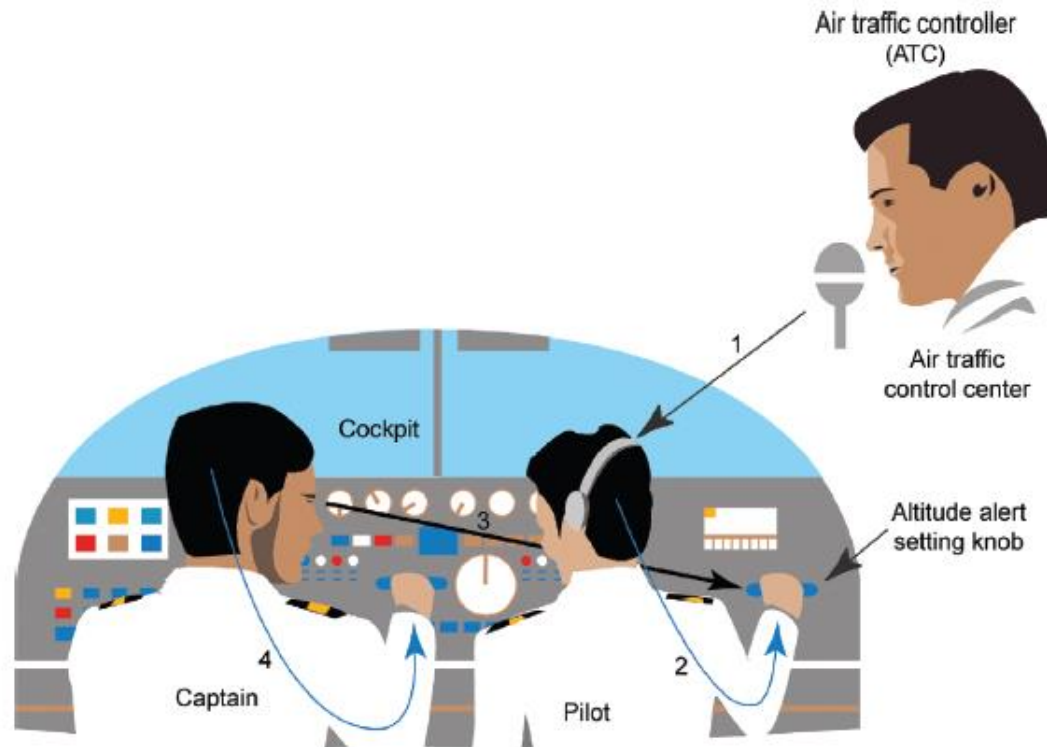
- amplia a semântica de cognitivo para abranger as interações entre pessoas, recursos e materiais



-
- O diagrama ilustra o fluxo de um sistema de informação. À esquerda, uma seta rotulada "entrada" aponta para um usuário amarelo. Este usuário interage com um sistema (representado por um ícone de telefone) e envia dados (ícone de envelope) para um segundo usuário verde. Este segundo usuário utiliza um laptop e um banco de dados (ícone de cilindro). Os dados fluem de volta para o primeiro usuário via um ícone de pasta. À direita, uma seta rotulada "saída" indica o resultado final. O processo central é rotulado "representações e processos".



Cognição Distribuída (Exemplo)



Propagation of representational states:

- 1 ATC gives clearance to pilot to fly to higher altitude (verbal)
- 2 Pilot changes altitude meter (mental and physical)
- 3 Captain observes pilot (visual)
- 4 Captain flies to higher altitude (mental and physical)

Figure 3.11 A cognitive system in which information is propagated through different media

Source: Preece, J. and Keller, L. (1994) *Human-Computer Interaction*, Figure 3.5 (p. 70) Addison Wesley, 1994.

Engenharia Semiótica (1/7)



- Caracteriza a interação humano-computador como um caso particular de comunicação humana mediada por sistemas computacionais
- Foco na comunicação entre **designers, usuários e sistemas**

Engenharia Semiótica (2/7)



- Investiga processos de comunicação em dois níveis distintos:
 - a comunicação direta **usuário-sistema** e
 - a metacomunicação do **designer para o usuário** mediada pelo sistema, através da sua interface.



Engenharia Semiótica (3/7)



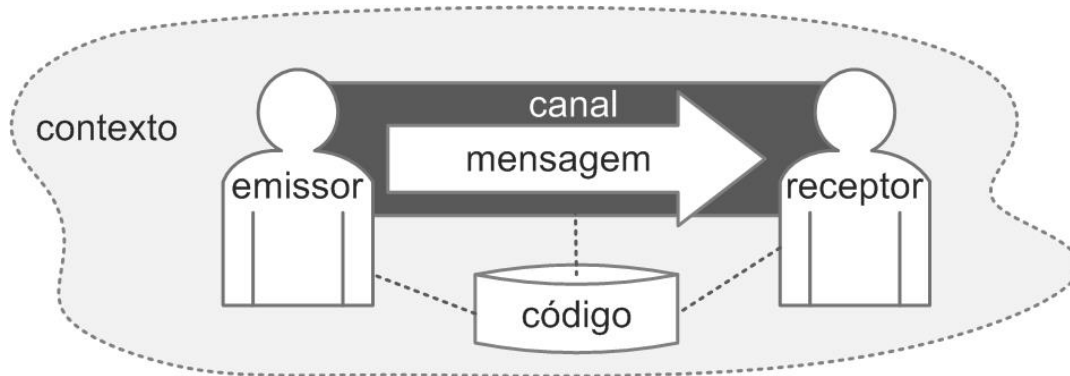
- Paráfrase da metagemensagem:

Este é o meu (*designer*) entendimento de quem você (*usuário*) é, do que aprendi que você quer ou precisa fazer, de que maneiras prefere fazer, e por quê. Este, portanto, é o sistema que projetei para você, e esta é a forma como você pode ou deve utilizá-lo para alcançar uma gama de objetivos que se encaixam nesta visão.

Engenharia Semiótica (4/7)



- Espaço de design de IHC

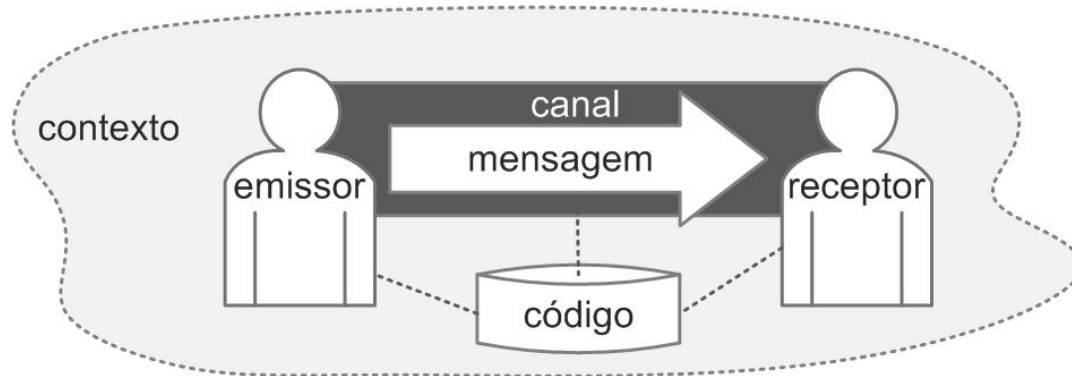


- **quem é o emissor (designer)?** Que aspectos das limitações, motivações, crenças e preferências do designer devem ser comunicados ao usuário para o benefício da metacomunicação;
- **quem é o receptor (usuário)?** Que aspectos das limitações, motivações, crenças e preferências do usuário, tal como interpretado pelo designer, devem ser comunicados aos usuários reais para que eles assumam seu papel como interlocutores do sistema;

Engenharia Semiótica (5/7)



- Espaço de design de IHC

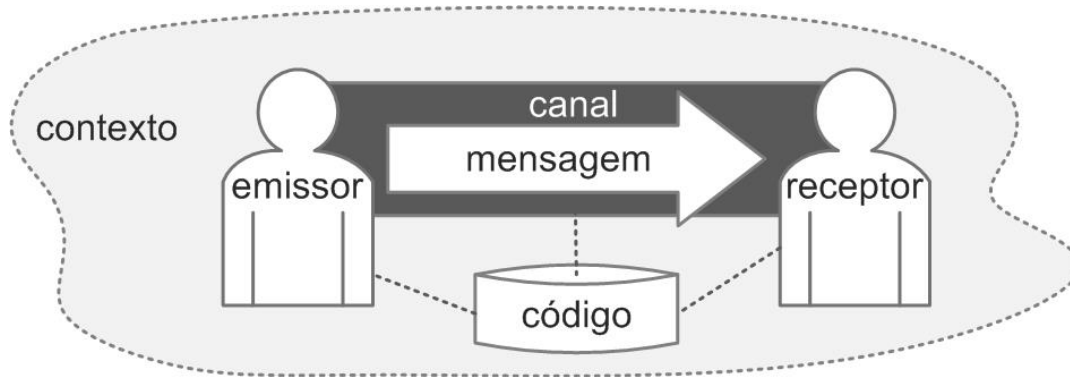


- **qual é o contexto da comunicação?** Que elementos do contexto de interação — psicológico, sociocultural, tecnológico, físico etc. — devem ser processados pelo sistema, e como;
- **qual é o código da comunicação?** Que códigos computáveis podem ou devem ser utilizados para apoiar a metacomunicação eficiente, ou seja, qual deve ser a linguagem de interface;

Engenharia Semiótica (6/7)



- Espaço de design de IHC



- **qual é o canal?** Quais canais de comunicação estão disponíveis para a metacomunicação designer-usuário, e como eles podem ou devem ser utilizados;
- **qual é a mensagem?** O que o designer quer contar aos usuários, e com que efeito, ou seja, qual é a intenção comunicativa do designer.



objetivo do designer

produzir **+ introduzir**

o sistema interativo para os usuários através da interface

Referências



- Barbosa, S. D. J. e Da Silva, B. S. Interação Humano-Computador. Elsevier, Rio de Janeiro, 2010.
- Sharp, H.; Rogers, Y. e Preece, J. Design de Interação: Além da interação homem-computador, 3ª edição. Bookman, Porto Alegre, 2005.