

Interface Humano-Computador

Prof. Ms. Télvio Orrú

telvio.orrु@docente.unip.br

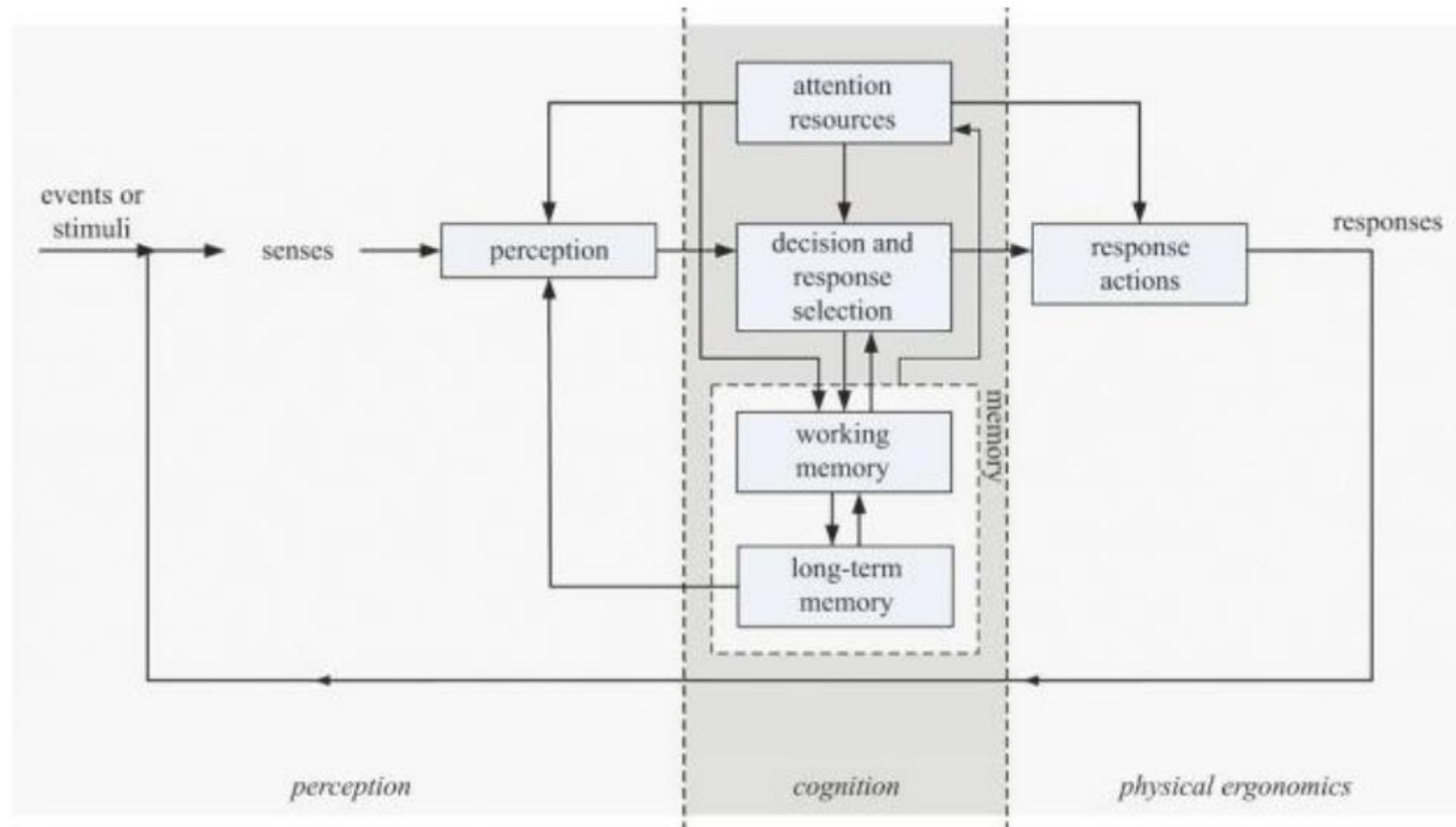
- **Leitura recomendada.:**

Barbosa e Santana, 2010: Capítulos 1 e 2

- **Referências**

- 1) Figueiras, Lucia, 2018. Disciplina IHC-PCS3573 PC3873, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- 2) Slides de aula da Profa. Lucia Figueiras (Fatores Humanos em IHC, Discussão e atividades), Interface Humano-Computador
- 3) Slides de aula do Prof. Alberto Barbosa Raposo (Disciplina IHC – PUC-Rio)

Modelo do processador humano de informações



(Wickens and Carswell 1997) apud (LaViolaJr et al 2017)

Sensação e Percepção.

Sensação: efeito no cérebro da captura de variadas formas de matéria e energia pelos órgãos dos sentidos.

Percepção: envolve o processamento da sensação e a tradução dela em uma experiência organizada.

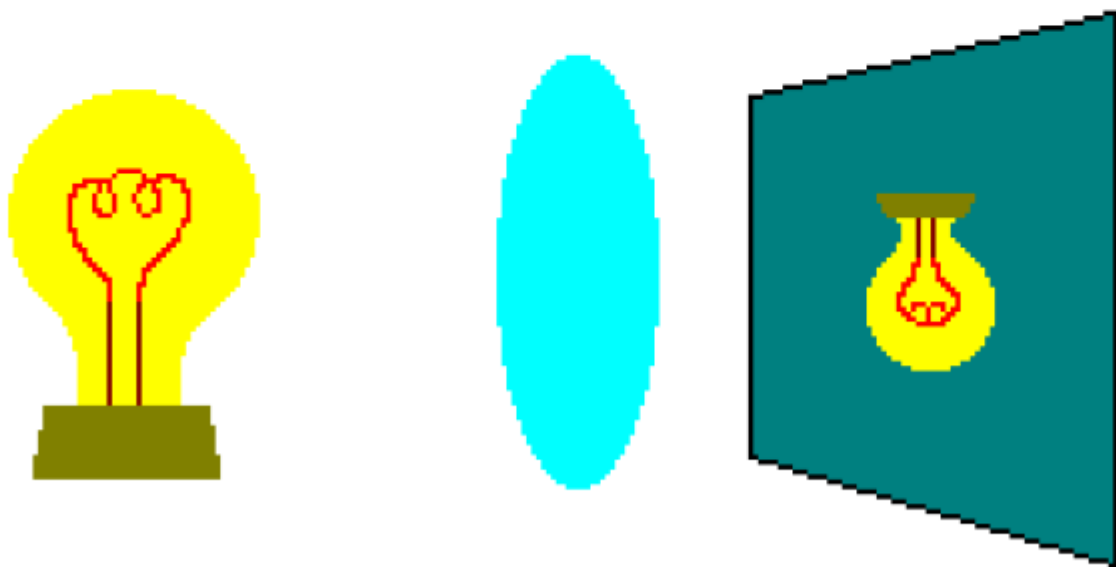
Percepções combinadas: derivadas de mais de uma sensação e/ou percepções..

Formação da imagem

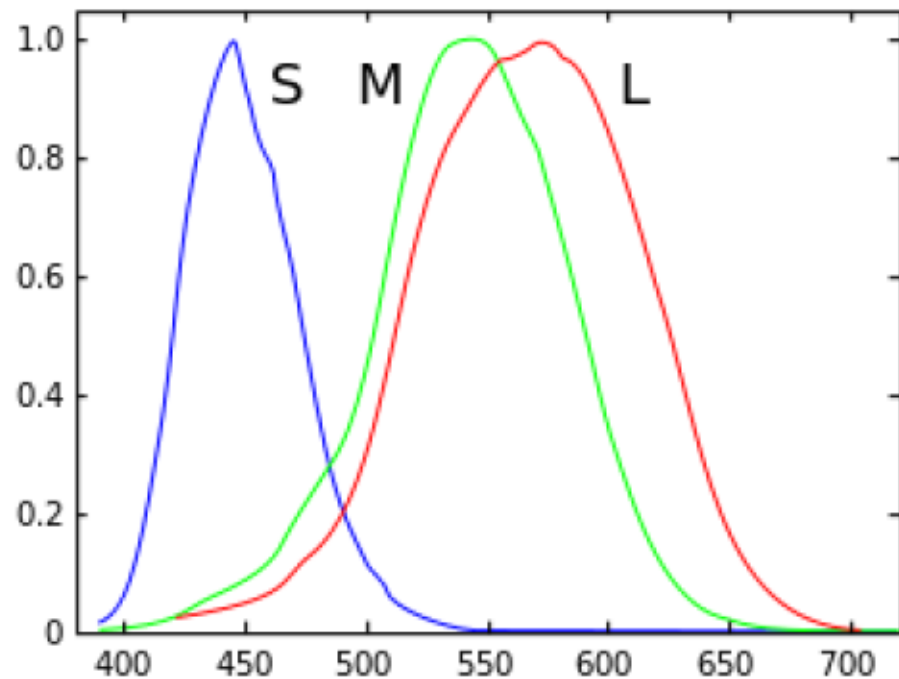
- A luz, quando chega à retina, estimula a camada de cones e bastonetes, que originam ondas elétricas que se transmitem pelo nervo óptico.
- O nervo óptico entra no cérebro e dirige-se à região responsável pela visão onde se processa o fenômeno de "formação das imagens".
- Cada olho recebe e envia ao cérebro uma imagem, no entanto, vemos os objetos como um só, devido a capacidade de fusão das imagens em uma só.
- A visão binocular (com os dois olhos) nos dá um maior campo visual e noção de profundidade.

Foco

- Mecanismo de malha fechada:
- Os músculos ciliares modificam a córnea para acomodar a imagem, modificando a distância focal
- Os músculos ciliares fadigam



Ver mais em <http://geocities.yahoo.com.br/luizmeira/anatomia.htm>



Cones e bastonetes

- Acuidade: capacidade de ver detalhes
 $A_{\text{cones}} > A_{\text{bastonetes}}$
- Sensibilidade: ativação com mínima quantidade de energia
 $S_{\text{cones}} < S_{\text{bastonetes}}$
- Sensibilidade a cor: discriminação de comprimento de onda
 - $SC_{\text{cones}} > SC_{\text{bastonetes}}$ ($SC_{\text{bastonetes}} = 0$ para vermelho)
- Adaptação: tempo para retornar ao estado de desativação
 - $Ad_{\text{cones}} < Ad_{\text{bastonetes}}$

Contraste

Capacidade de distinguir entre uma superfície mais clara e outra mais escura.



Percepção de tamanho

- Ângulo visual
- $VA = 3438H/D$ onde H é a altura e D a distância (para ângulos menores que 10°)
- Tamanho depende do ângulo visual
 - Objetos de mesmo tamanho em distâncias diferentes têm ângulo visual diferente
 - Objetos diferentes em distâncias diferentes podem ter o mesmo ângulo visual



Percepção de movimento



Percepção de movimento

- Inferência inconsciente
- Quando o olho ou a cabeça se move, esperamos que os objetos estacionários se movam na retina e compreendemos que eles estão estacionários
- Se estamos nos movendo e o objeto não se move, então entendemos que o objeto está se movendo

Na prática.:

Em qual local da tela sugere uma notificação?

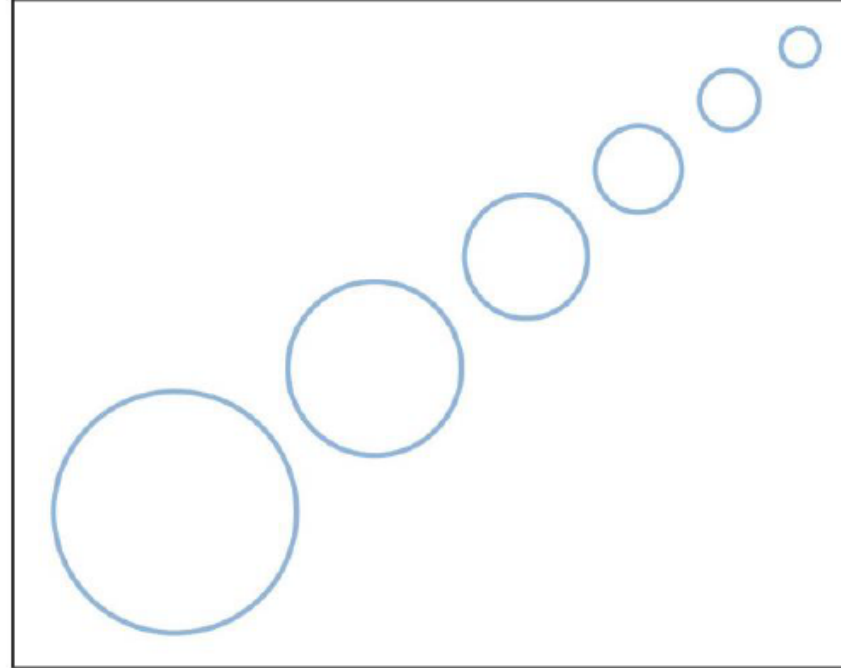
E um erro?

Como seriam estas mensagens?

Percepção de profundidade

Dicas visuais para percepção de profundidade:

- **Tamanho relativo**
- Oclusão
- Perspectiva linear
- Atenuação atmosférica
- Sombra e iluminação



(De LaViola et al, 2017)

Dicas visuais para percepção de profundidade:

- Tamanho relativo
- **Oclusão**
- **Perspectiva linear**
- Atenuação atmosférica
- Sombra e iluminação

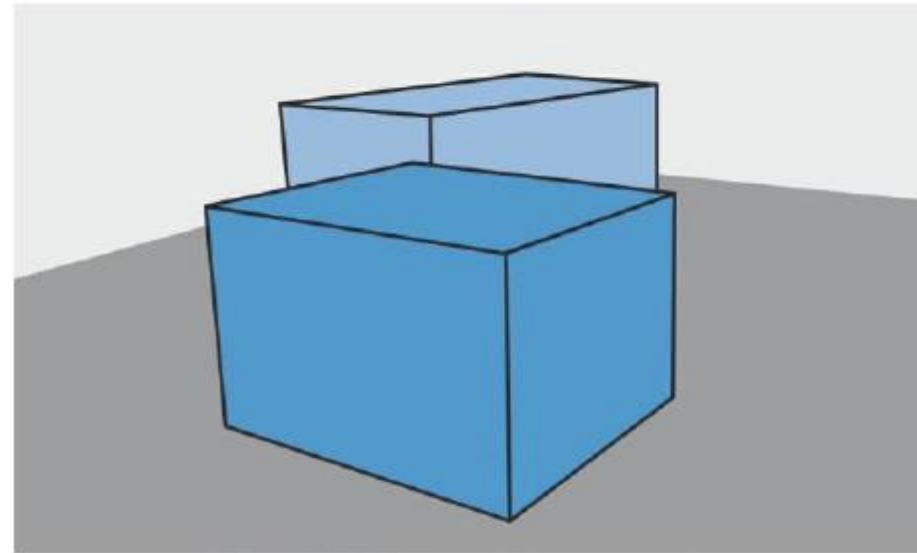


Figure 3.3 Occlusion and linear perspective.

Dicas visuais para percepção de profundidade:

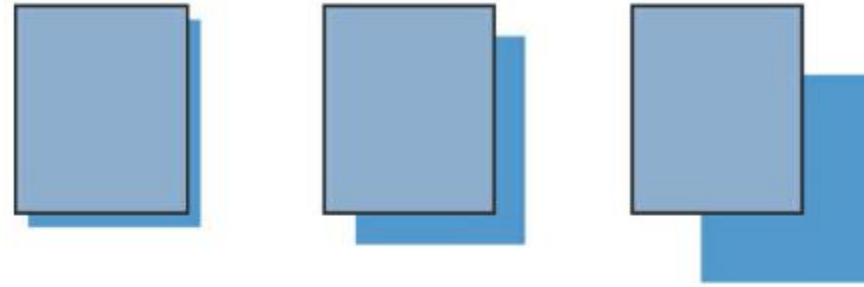
- Tamanho relativo
- Oclusão
- Perspectiva linear
- **Atenuação atmosférica**
- Sombra e iluminação



(De LaViola et al, 2017)

Dicas visuais para percepção de profundidade:

- Tamanho relativo
- Oclusão
- Perspectiva linear
- Atenuação atmosférica
- **Sombra e iluminação**



(De LaViola et al, 2017)

Legibilidade

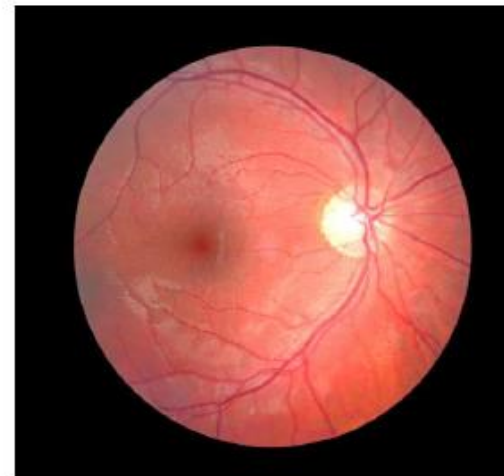
Leitura de texto impresso

Letras pretas em fundo branco, com frequência espacial adequada. Fontes familiares, sem serifa como Arial ou **serifadas como o Times New Roman** são melhores que **fontes que criam blocos** ou ainda, *aquelas pouco convencionais.*

Também causa efeito na legibilidade se a palavra está em *itálico*. *Longos textos em itálico são difíceis de ler.* Para palavras isoladas e CURTAS, o uso de maiúsculas favorece a legibilidade, porém LONGOS PARÁGRAFOS EM LETRAS MAIÚSCULAS têm o efeito contrário. Isso porque a letra minúscula cria padrões de forma, que são “adivinhados”

Compreender os processos de percepção visual é base para explicar os comportamentos mais sofisticados como busca visual e discriminação...

- Busca visual é o processo de encontrar um item procurado dentro de uma lista, em que há alvos e distratores (por exemplo, tentar identificar o mostrador de atitude da aeronave).
- Discriminar é separar sinal (interesse) de ruído (não interesse) na presença de incerteza (por exemplo, encontrar sinais de degeneração em um exame de imagem)



...para poder projetar para
favorecer esses processos

- Filtros que causem o efeito da proeminência ajudam a destacar itens de interesse (decluttering, ou redução da poluição visual)
- A informação pode ser organizada a partir do conhecimento da estratégia de varredura visual

Busca serial

- Objetivo: identificar um item procurado dentro de uma lista, em que há alvos e distratores.
- A busca depende da coerência do espaço
- Normalmente, da esquerda para direita, de cima para baixo
- $T = (N \times I) / 2$
(I: tempo de inspeção de um item, N :número de itens)

Efeitos de aceleração (busca paralela)

- Proeminência (*conspicuity*)
- Proeminência = destaque do objeto contra o fundo:
 - cor
 - tamanho (alvo deve ser maior);
 - brilho
 - movimento
- Simplicidade (um único atributo)

Efeitos de aceleração (busca paralela)

- Expectativas da localização do que se quer encontrar

perolar. [De *pérola* + *-ar*².] V. t. d. Perlar. [Pres. ind.: *perolo*, *perolas*, *perola*, etc. Cf. *pérola*, s. f., e *Pérola*, antr.]

pérola-vegetal. S. f. Bras. Bot. Arbusto ou arvoreta da família das euforbiáceas (*Phyllanthus nobilis*), nativo nas florestas pluviais, que tem folhas lanceoladas ou elípticas e acuminadas, flores mínimas, unissexuais e pouco numerosas, e cujo fruto é uma cápsula subglobosa. [Pl.: *pérolas-vegetais*.]

peroleira. [Do esp. *perulero*.] S. f. Vasilha afunilada, própria para guardar azeitonas.

perolense¹. Adj. 2 g. 1. De, ou pertencente ou relativo a Pérola (PR). • S. 2 g. 2. O natural ou habitante de Pérola.

perolense². Adj. 2 g. S. 2 g. V. *pérola-oestense*.

perolífero. [De *pérola* + *-ífero*.] Adj. Perlífero.

perolino. [De *pérola* + *-ino*¹.] Adj. De pérola.

perolizar. [De *pérola* + *-izar*.] V. t. d. Dar cor ou aparência de pérola a.



Diretrizes

- O efeito da proeminência ajuda o designer a destacar itens de interesse
- O conhecimento dos processos seriais de busca visual implica em *decluttering* - padrões com esmaecimento do que polui visualmente
- O conhecimento da estratégia de varredura visual ajuda a organizar a apresentação da informação

Discriminação

- Discriminar é separar sinal (interesse) de ruído (não interesse) na presença de incerteza



Atividade

Pratique a discriminação visual junto com um(a) colega

b b b d b d b d d d

b d b b d d b d b b

d d b d d d b b b d

Audição



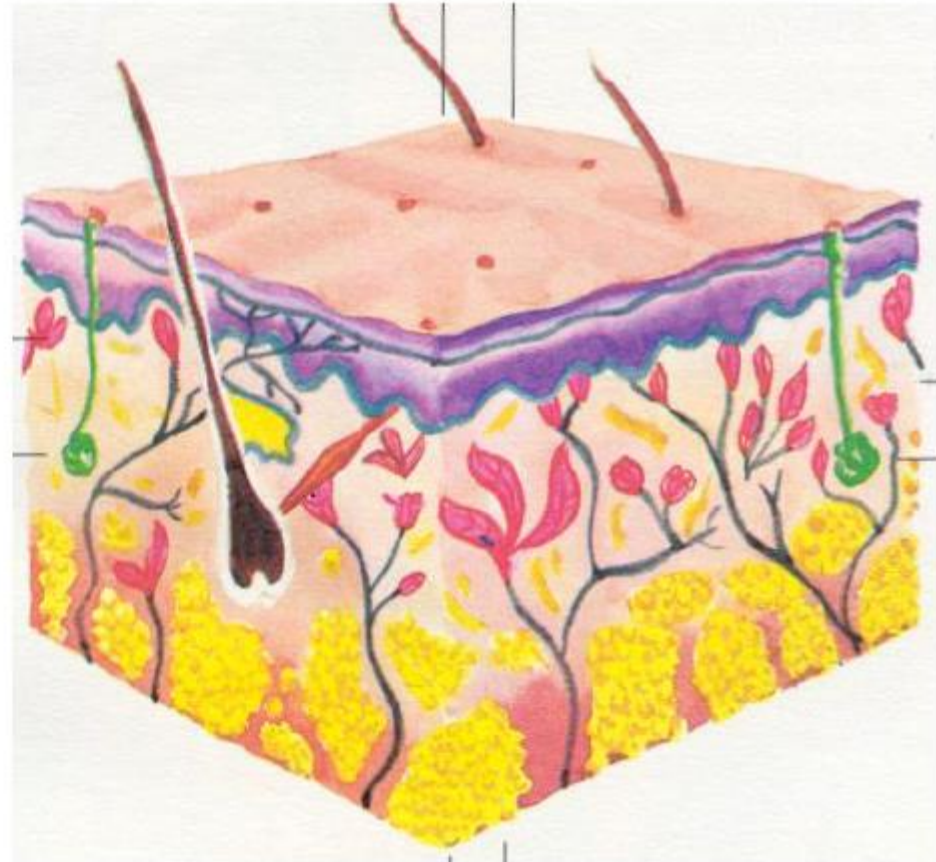
- Fisiologia da audição
- Percepção da fonte sonora

Alarmes e earcons (ícones audíveis)

- Não é possível deixar de ouvir intencionalmente.
- O som transmite significado

Tato

- Pele - receptores:
 - termorreceptores: frio e calor
 - nociceptores: pressão intensa, calor e dor
 - mecanorreceptores: pressão
 - de adaptação rápida
 - de adaptação lenta



Os processos motores acionam as interfaces de entrada de dados

- Manipulação de dispositivos de entrada (mouse, joystick, touch)
- Fala
- Gestos

Lei de Fitts

O tempo requerido para mover para uma área alvo é função da distância e do tamanho do alvo.

Memória

- Memória sensorial
- Memória de trabalho (ou curta duração)
- Memória permanente (ou longa duração)

Memória sensorial

Ícônica

Ecóica

Háptica

Memória de trabalho

(curta duração)

Memória permanente

(longa duração)

Atenção

Ensaio

Emoção

Atenção é recurso limitado

Memória de trabalho

Informação provisória para formar decisão

Acesso e decaimento rápidos-~70ms

Capacidade limitada

Chunks (“pedaços”)

551148152333

55 11 4815 2333

Memória permanente

- Armazena o conhecimento semântico e procedural
- Capacidade ilimitada
- Acesso lento
- Decaimento muito lento

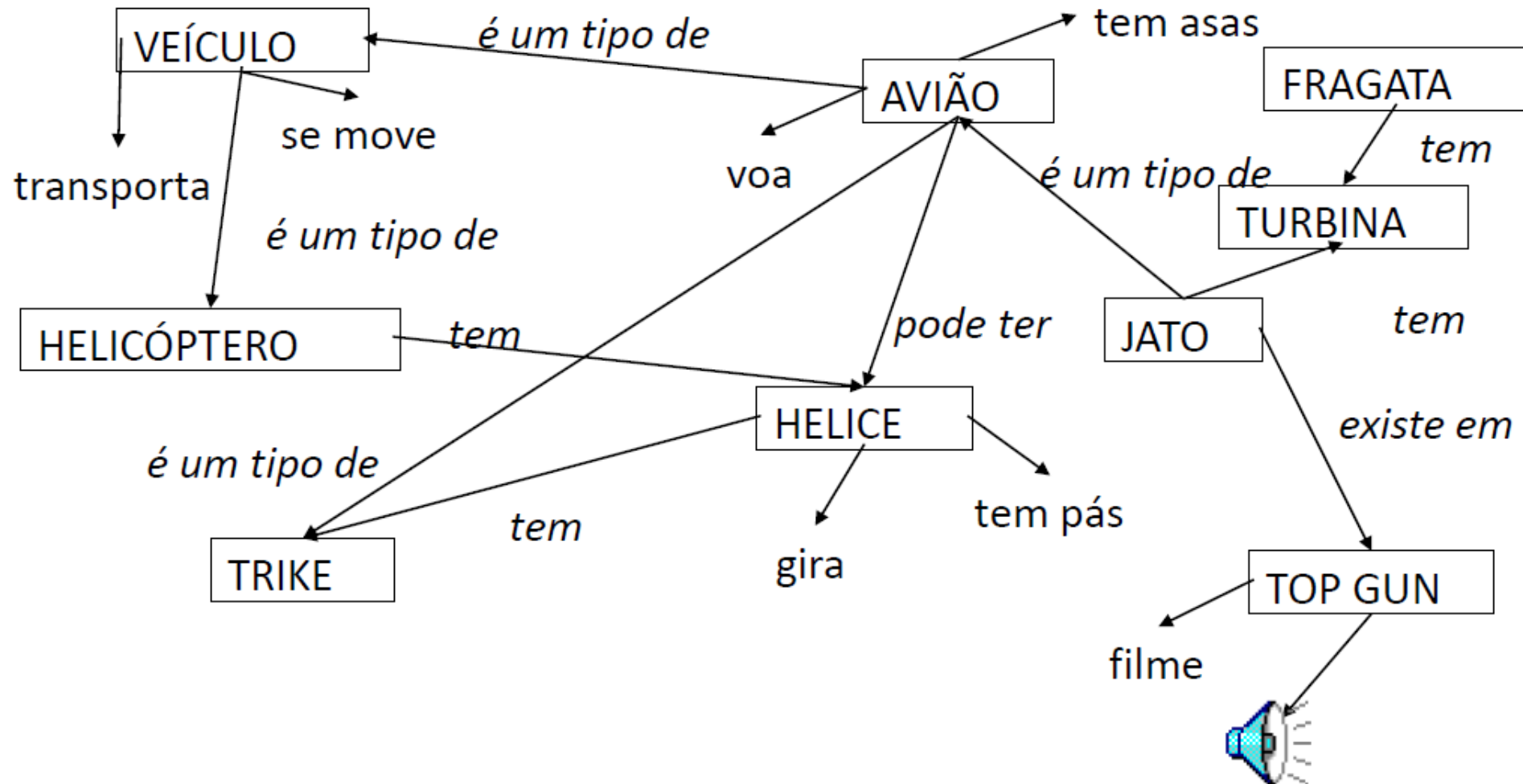
Estrutura da memória

- Memória de episódios: eventos e experiências vividos
- Memória semântica: informação, relações entre a informação, inferência

Tipos de conhecimento

- Conhecimento declarativo:
 - “saber a respeito de”
 - aspectos da substância
- Conhecimento procedural
 - “saber para”
 - aspectos de habilidade

Rede semântica



Processos cognitivos

- Decisão
- Raciocínio
- Solução de problemas

- Condicionantes
 - Qualidade da informação
 - Recursos na interface
 - Tempo para ação
 - Conhecimento acumulado
 - Viés (Peso desproporcional a favor ou contra)

Decisão

- O que é decidir?
 - A pessoa precisa selecionar uma alternativa dentro de um conjunto de opções
 - Há informação disponível sobre as alternativas
 - Há tempo (mais que um segundo)
 - A escolha está associada a incertezas

Decisão intuitiva: rápidas e relativamente automáticas

Decisão analítica: deliberadas e controladas

Modelos normativos de decisão

- Aplicam métodos da estatística e do cálculo de probabilidades
- Base na teoria do valor esperado:
 - Ganhar R\$50 com probabilidade de .2 ou
 - Ganhar R\$20 com probabilidade de .6?
- Neste caso, a utilidade é objetiva, pode ser calculada

Emoções

- As emoções são respostas a estímulos do ambiente e são úteis para a proteção do animal, garantindo a sua sobrevivência no ambiente.
- As emoções provocam reações motoras:
 - Modificam a expressão facial
 - Modulam a voz

Alguns conceitos sobre emoção

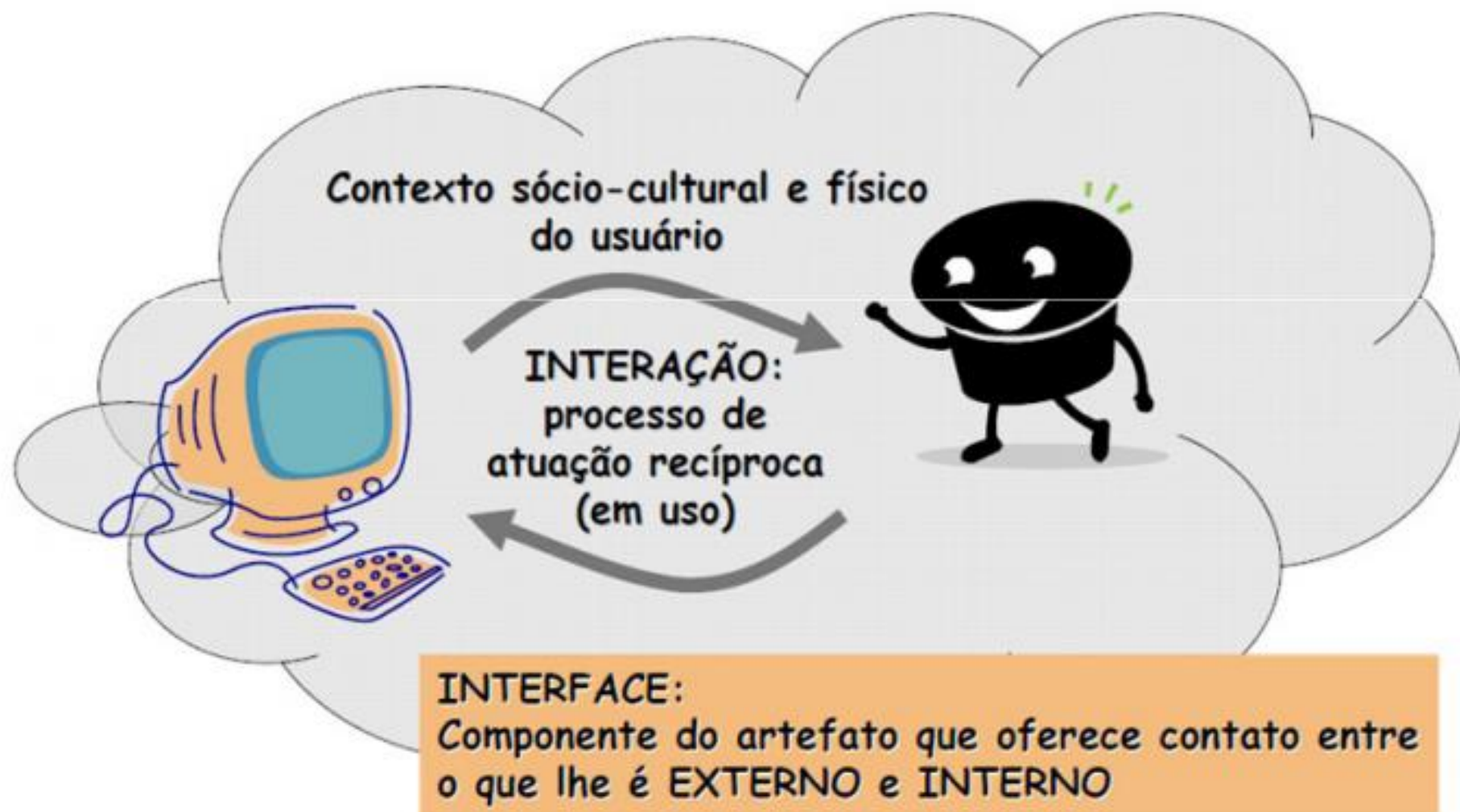
- As emoções são respostas a estímulos do ambiente (intencionalidade) que são úteis para a proteção do animal e garante a sua sobrevivência no ambiente.
- Existem emoções básicas, que podem ser identificadas a partir de sinais característicos e que não acontecem apenas para o ser humano.

As emoções são relevantes para a IHC

Promover emoções ajuda a reter as informações necessárias para a interação

Perceber emoções ajuda a adaptar o comportamento do sistema.

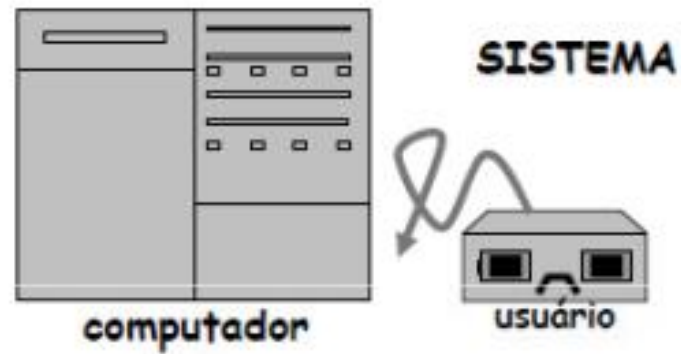
Interface e Interação



Interface x Interação

- Interação é o processo de comunicação entre pessoas e sistemas interativos;
 - A interação só é possível quando o sistema oferece uma interface.
- Interface é o nome dado a toda porção de um sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo;
 - É o meio de contato entre o usuário e o sistema.

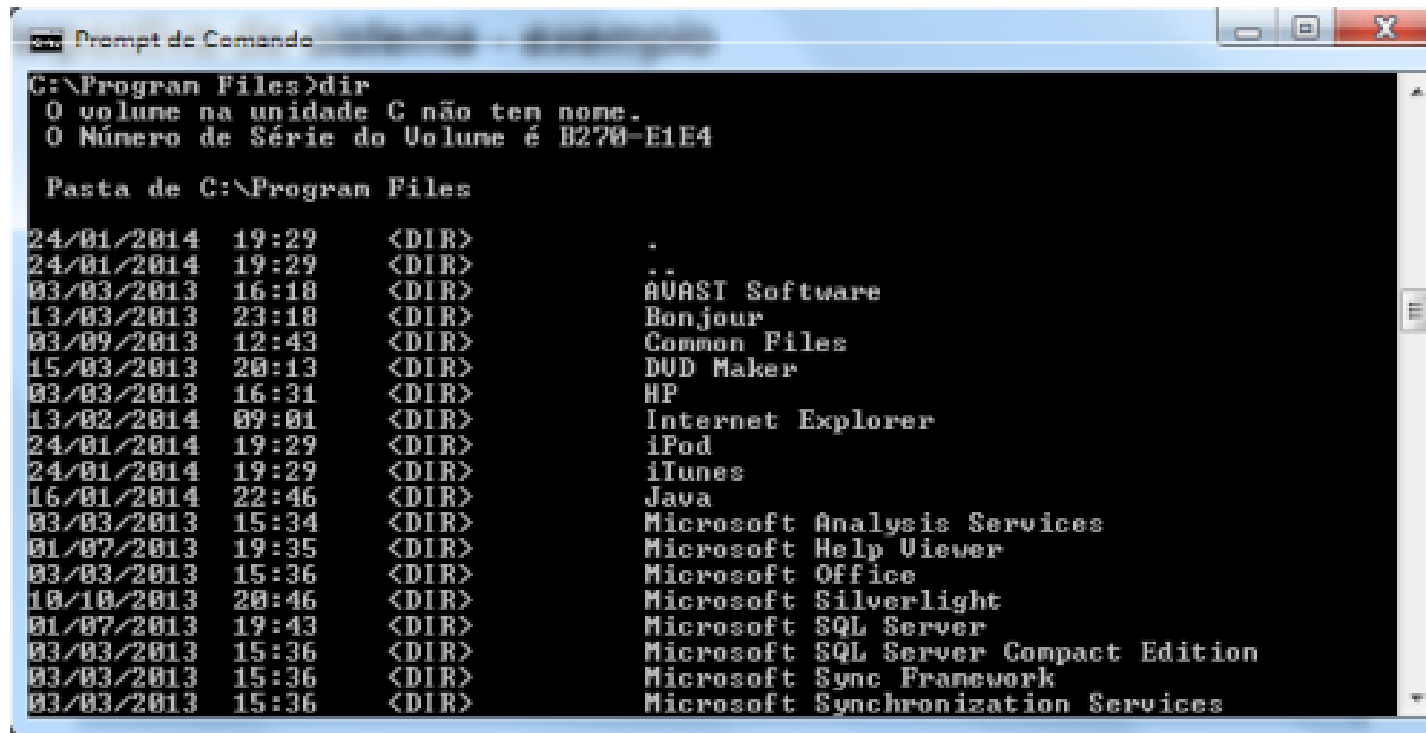
Perspectivas de interação (Kammersgaard, 1988)



Perspectivas de interação (Kammersgaard, 1988)

Perspectiva de Sistema:

o usuário é considerado como um sistema computacional e a interação como uma transmissão de dados.

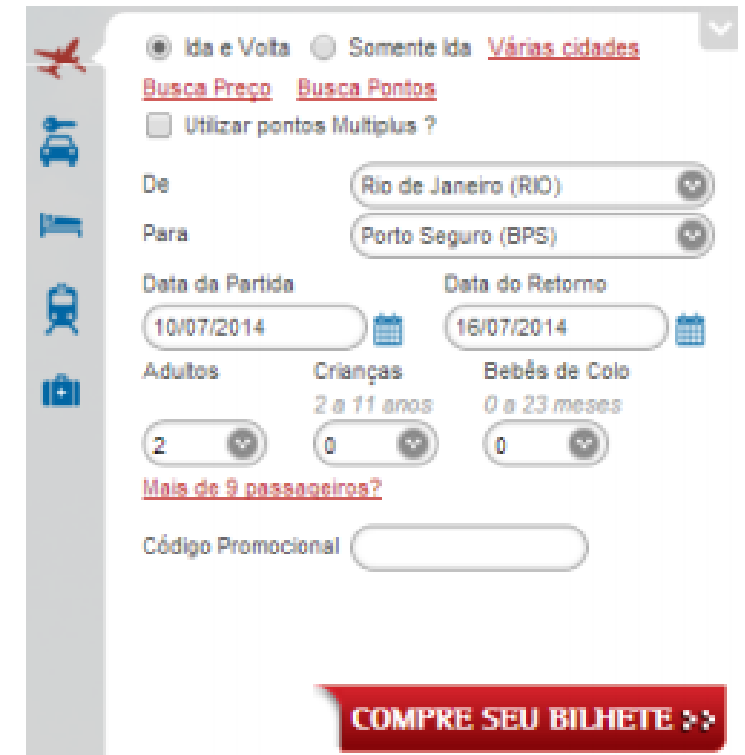



```
Prompt de Comando

C:\Program Files>dir
O volume na unidade C não tem nome.
O Número de Série do Volume é B270-E1E4

Pasta de C:\Program Files

24/01/2014  19:29    <DIR>          .
24/01/2014  19:29    <DIR>          ..
03/03/2013  16:18    <DIR>          AVAST Software
13/03/2013  23:18    <DIR>          Bonjour
03/09/2013  12:43    <DIR>          Common Files
15/03/2013  20:13    <DIR>          DVD Maker
03/03/2013  16:31    <DIR>          HP
13/02/2014  09:01    <DIR>          Internet Explorer
24/01/2014  19:29    <DIR>          iPod
24/01/2014  19:29    <DIR>          iTunes
16/01/2014  22:46    <DIR>          Java
03/03/2013  15:34    <DIR>          Microsoft Analysis Services
01/07/2013  19:35    <DIR>          Microsoft Help Viewer
03/03/2013  15:36    <DIR>          Microsoft Office
10/10/2013  20:46    <DIR>          Microsoft Silverlight
01/07/2013  19:43    <DIR>          Microsoft SQL Server
03/03/2013  15:36    <DIR>          Microsoft SQL Server Compact Edition
03/03/2013  15:36    <DIR>          Microsoft Sync Framework
03/03/2013  15:36    <DIR>          Microsoft Synchronization Services
```





Ida e Volta ☐ Somente Ida ☐ Várias cidades 

[Busca Preço](#) [Busca Pontos](#)

☐ Utilizar pontos Multiplus ?

De

Para

Data da Partida  Data do Retorno 

Adultos Crianças Bebês de Colo

[Mais de 9 passageiros?](#)

Código Promocional

COMPRE SEU BILHETE >>

Perspectivas de interação (Kammersgaard, 1988)

Perspectiva de parceiro do discurso:

usuário e sistema são parceiros de uma conversa.

<http://www.ed.conpet.gov.br/br/converse.php>

Robô Ed

Incentivando o uso racional da energia! :)

Robô Ed:

Olá! Meu nome é Ed, estou aqui para ajudar na preservação de energia e de outros recursos naturais. Sobre o que você quer conversar?

Você:

Poluição

Robô Ed:

Poluição é toda alteração que ser o humano introduz no ambiente produzindo efeitos negativos na saúde ou no meio ambiente. A poluição **atmosférica** (**material particulado no ar**), a do **solo** e de **ecossistemas aquáticos**, das **águas dos rios e mares**, podem causar danos incalculáveis.


Você:

Rios estão muito poluídos

Robô Ed:

Pelo relatório da Agência Nacional de Águas, a poluição dos rios está fora de controle em oito Estados, do Rio Grande do Sul à Bahia: 70% dos cursos examinados apresentavam "alto índice de contaminação".

ENVIAR!



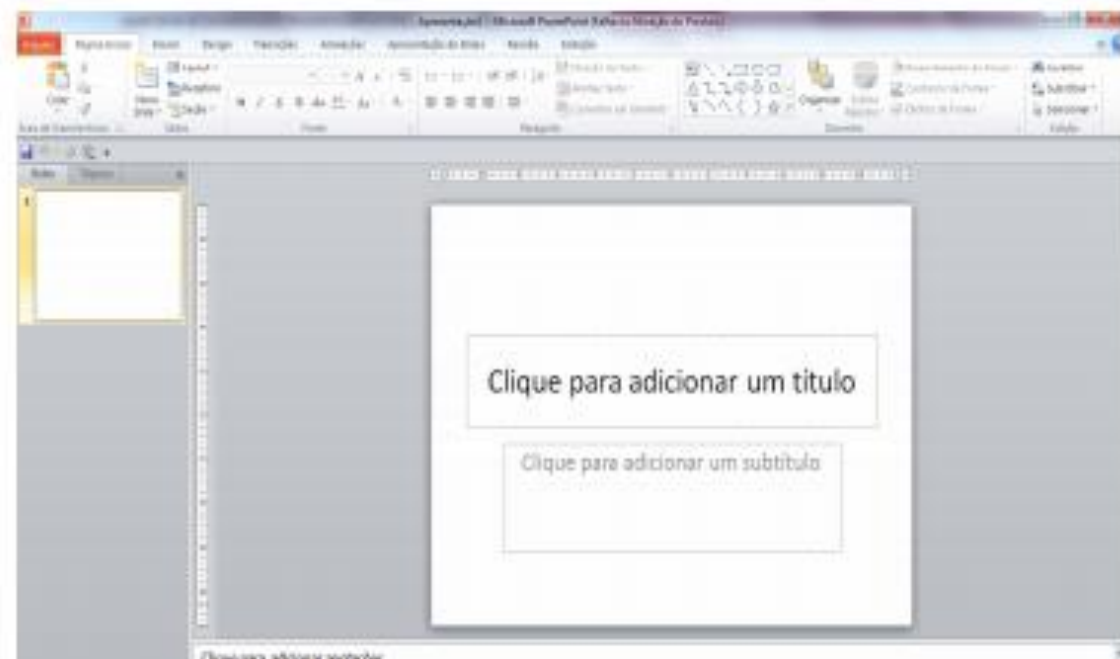
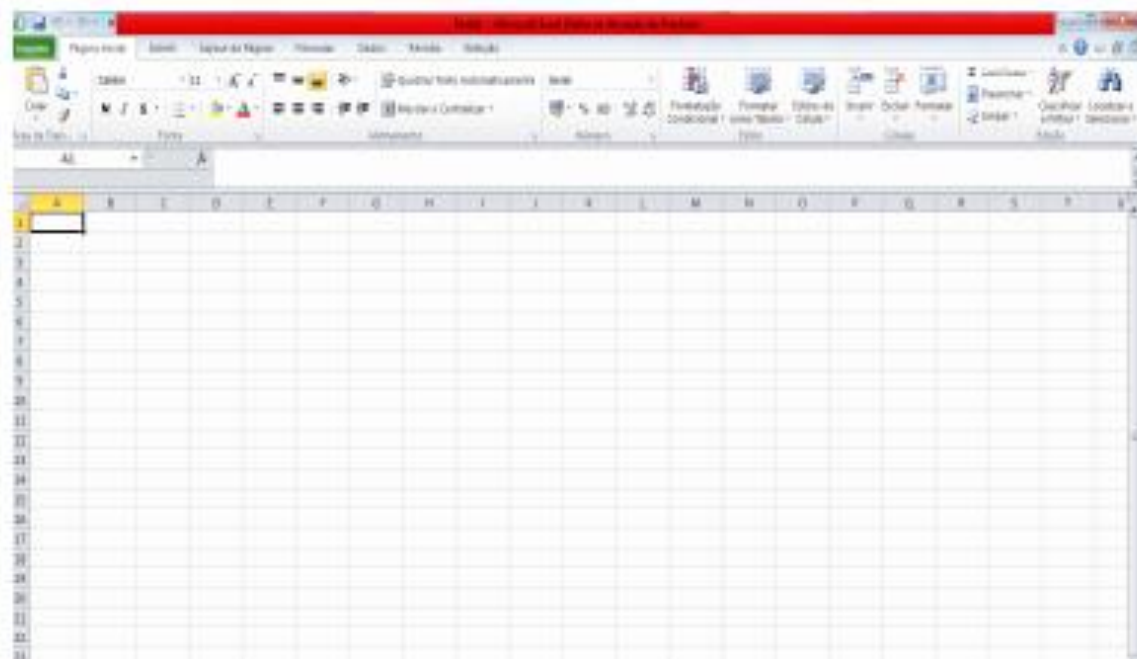
HUDAR, INACCH DO CO

Esta ferramenta digital, de caráter educativo e informativo, não se constitui em informação corporativa, legal ou normativa e tampouco expressa opinião da Petrobras ou do Governo Federal.

Perspectivas de interação (Kammersgaard, 1988)

Perspectiva de Ferramenta:


o usuário utiliza o sistema interativo como um instrumento que o ajuda a realizar suas tarefas.



Perspectivas de interação (Kammersgaard, 1988)

Perspectiva de Mídia:

Sistemas são meios de comunicação entre as pessoas.






Novo usuário no Gmail? [CRIAR UMA CONTA](#)

Gmail

Serviço de e-mail com a cara do Google.

O Gmail foi projetado com a ideia de que o e-mail pode ser mais intuitivo, eficiente, útil e até divertido. Afinal de contas o Gmail tem:

-  **Muito espaço**
Mais de 10350.599388 megabytes (e continua crescendo) de armazenamento gratuito.
-  **Menos spam**
Mantenha as mensagens indesejadas fora da sua caixa de entrada.
-  **Acesso por celular**
Acesse o Gmail pelo seu celular digitando <http://gmail.com> no navegador do

Login

Google

Nome de usuário

Senha

Login

☒ Continuar conectado

[Não consegue acessar a sua conta?](#)

Comparação entre as 4 perspectivas de interação

Perspectiva	Significado de interação	Fatores de qualidade mais evidentes
sistema	transmissão de dados	eficiência (tempo que leva, número de erros)
parceiro de discurso	conversa usuário-sistema	adequação da linguagem, interpretação e geração de textos
ferramenta	manipulação das ferramentas	Funcionalidades relevantes ao usuário, facilidade de uso, eficiência, eficácia
mídia	comunicação entre usuários e comunicação designer-usuário	qualidade da comunicação mediada e entendimento mútuo

Qualidade de uso

Qualidade de artefatos que são...

- Úteis
- Agradáveis de usar
- Fáceis de aprender e de se lembrar
- Seguros
- Eficazes e eficientes

... na perspectiva dos usuários: o que usuário entende como e por quê funciona.

Qualidade de uso

- Critérios de qualidade de uso envolvem:
 - Usabilidade [Nielsen, 1993]
 - Experiência do usuário (user experience) [Preece et al., 2005]
 - Acessibilidade [Melo e Baranauskas, 2005]
 - Comunicabilidade [Prates et al., 2000]

Usabilidade

Definição informal

Usabilidade é a qualidade exibida pelos sistemas cuja interface e interação são:

- Fáceis de aprender e memorizar
- Fáceis de manejar e executar
- Flexíveis
- Agradáveis
- Meios eficientes e produtivos para realizar tarefas
- Meios seguros

Qualidades de interfaces de usuário

usabilidade

facilidade de aprendizado

facilidade de se lembrar como se usa

acessibilidade

eficiência de uso

produtividade

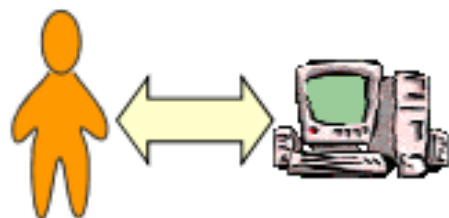
comunicabilidade

flexibilidade

segurança no uso

satisfação do usuário

utilidade



Que fatores deve-se priorizar neste caso?



facilidade de aprendizado

facilidade de se lembrar como se usa

eficiência de uso

produtividade

flexibilidade

segurança no uso

satisfação do usuário

utilidade

Que fatores deve-se priorizar neste caso?



facilidade de aprendizado
facilidade de se lembrar como se usa
eficiência de uso
produtividade
flexibilidade
segurança no uso
satisfação do usuário
utilidade

Que fatores deve-se priorizar neste caso?



facilidade de aprendizado

facilidade de se lembrar como se usa

eficiência de uso

produtividade

flexibilidade

segurança no uso

satisfação do usuário

utilidade

Experiência do Usuário

Estado da pessoa (impressões, sensações)

prazer

satisfação

divertimento

“quero mais sistemas assim”

envolvimento

Alguns autores interpretam essas questões como parte do critério de Usabilidade. Outros autores consideram como um critério de qualidade distinto, denominado Experiência do usuário.

Acessibilidade

Definição informal

Acessibilidade é a qualidade exibida pelos sistemas cuja interface e interação:

- Não discriminam usuários-alvo com necessidades especiais permanentes ou transitórias.
- O usuário-alvo pode ser estabelecido por prioridades de negócio do produtor da tecnologia ou por vários outros critérios, entre os quais **a lei e a ética**.

Qualidades de interfaces de usuário

usabilidade

acesso a todos

pessoas com ou sem deficiências

acessibilidade

inclusão social e digital

barreiras de acesso a conteúdo

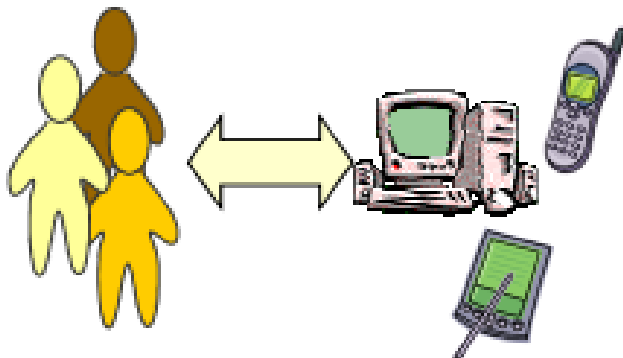
comunicabilidade

ausência de dispositivos de entrada/saída

olhos, ouvidos, mãos ocupados

tecnologias assistivas

múltiplos dispositivos



Acessibilidade – legislação

- **Brasileira**

<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=43>

- I. **Acessibilidade:** condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, **sistemas e meios de comunicação e informação**, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;

Comunicabilidade

Definição informal

Comunicabilidade é a qualidade exibida pelos sistemas cuja interface e interação:

- Expressam bem a intenção e a lógica de design dos produtores do sistema;
- Permitem ao usuário expressar bem a sua intenção de uso;
- Respondem às expressões do usuário com comunicações úteis e adequadas ao contexto de uso.

Qualidades de interfaces de usuário

usabilidade

qualidade da comunicação designer → usuário

o usuário **entende** o design?

acessibilidade

para que serve a aplicação?

qual é a vantagem de utilizá-la?

comunicabilidade como funciona?

quais são os princípios gerais de interação?

aumento da qualidade de entrada do usuário

interpretação mais precisa da saída do sistema



Alta Comunicabilidade

