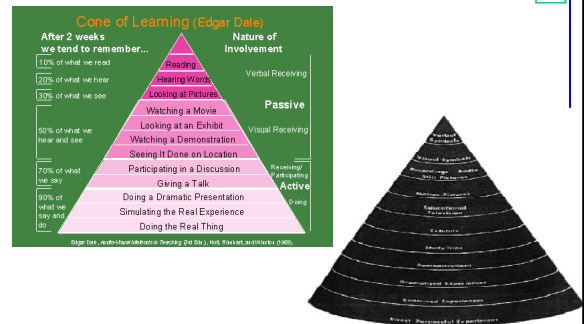


# Entendendo as pessoas

... ou pelo menos, algumas características delas!

*Dix et alli, cap. 1*

<http://www.centeach.uiowa.edu/documents/LearningStylesPowerPoint.pdf>



## Motivação

Seres humanos como processadores de informação

Veja também:

Stuart, Moran and Newell; The Psychology of Human Computer Interaction, Lawrence Elbaum Associates, 1983.

→ The Model Human Processor

## Três grandes categorias

- |             |                                 |                    |
|-------------|---------------------------------|--------------------|
| I. Sentidos | II. Processamento de Informação | III. Sistema Motor |
| A. Visão    | A. Perceptual                   |                    |
| B. Audição  | B. Cognitivo                    |                    |
| C. Tato     | 1. Memória                      |                    |
| D. Olfato?  | a. Curto prazo                  |                    |
|             | b. Médio prazo                  |                    |
|             | c. Longo prazo                  |                    |
|             | 2. Processos                    |                    |
|             | a. Atenção Seletiva             |                    |
|             | b. Aprendizado                  |                    |
|             | c. Solução de Problemas         |                    |
|             | d. Linguagem                    |                    |

## Entendendo pessoas

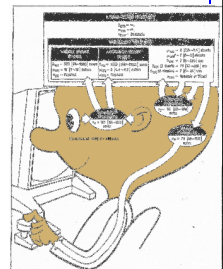
- Seres humanos evoluem mais devagar do que a tecnologia
- Habilidades humanas são limitadas
- Aspectos de Psicologia Cognitiva!
  - Podemos respeitar as limitações humanas
  - Podemos tirar vantagem do que as pessoas acham fácil
  - Devemos entender como as pessoas:
    - Percebem o mundo ao seu redor
    - Armazenam e processam informações
    - Resolvem problemas

## Curso de HCI: é necessário restringir o estudo

- Modelo simplificado do que realmente ocorre...
- Card, Moran, Newell, 1983
  - The Model Human Processor, uma visão simplificada do processamento efetuado por uma pessoa interagindo com um computador
- 3 sub-sistemas:
  - **Sistema perceptual:** manipula estímulos sensoriais vindos do mundo externo
  - **Sistema motor:** controla ações
  - **Sistema cognitivo:** processamento para conectar os outros dois
- Cada sub-sistema
  - tem seu próprio processador
  - tem sua própria memória
  - tem complexidade depende das tarefas envolvidas
- Modelo inclui princípios de operação: determinam o comportamento do sistema sob certas condições

## Processamento de Informação

- Três principais sistemas humanos de processamento de informação:
  - Perceptual (ler-escanear)
  - Cognitivo (pensar)
  - Sistema Motor (responder)



- [www.evl.uic.edu/aej/422/week04.html](http://www.evl.uic.edu/aej/422/week04.html)

## Modelo do Usuário

Analogia com sistema computacional:  
informação entra, é processada e sai...

Tratamos como 3 componentes distintos:  
entrada- e-saída, memória e processamento

Ainda mais simplificação...

o ser humano é um sistema de processamento  
'inteligente' ... processamento envolve resolver  
problemas, aprender, errar, ...

Por enquanto: ignora-se fatores externos  
(sociais, organizacionais, ...)

## Pessoas como máquinas de E/S

### Sensores

- visão
- audição
- tato
- ← olfato
- ← paladar

### Atuadores

- braços
- dedos
- sistema vocal

Alimentam a **memória sensorial**

Interação pessoa-computador: saída do usuário é  
entrada para o computador, e vice-versa...

Canais de comunicação podem atuar para entrada e  
saída de informação

ex. visão: dê exemplos de entrada e saída

## Implicações para o Design

### Visão

ex: precisão e cor, ilusões óticas

### Audição

ex: frequência de resposta, filtragem

### Tato/movimentos motores

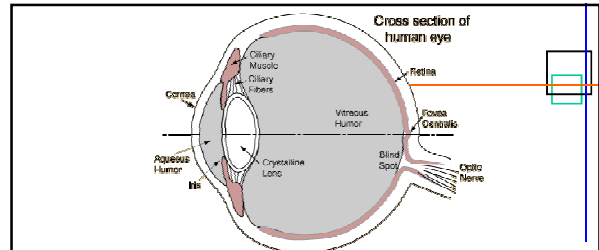
ex: Lei de Fitts

## Processamento de Informação

Percepção: Visão

## Visão

- O olho humano
  - Principal fonte de informação para a maioria das pessoas
- Percepção Visual
  - Reconhecer cenas coerentes, 'desambiguar' distâncias relativas, diferenciar cores
  - 2 etapas:
    - Receber o estímulo (sinal)
    - Processar e Interpretar



**Córnea + lentes:** focalizam a luz incidente no olho para formar uma imagem da cena na retina. **Retina** contém dois tipos de **foto-receptores**: bastonetes e cones.

Os **cones** são aproximadamente 6 a 7 milhões, e dão ao olho sensibilidade à **cor**, concentrados em uma pequena região central da retina chamada **mácula**. No centro dessa região está a "**fovea centralis**", uma região de 0.3 mm de diâmetro sem bastonetes e densamente povoada por cones. Os **bastonetes** são mais numerosos, ~120 milhões, e são sensíveis à intensidade luminosa (mais sensíveis que os cones).

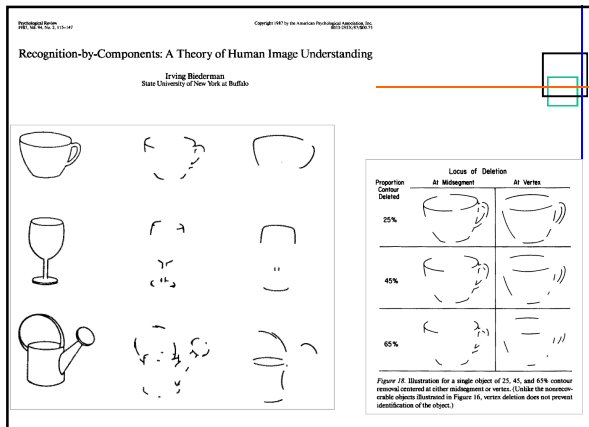
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>

## Visão

- Fotoreceptores
  - **Bastonetes:** sensíveis à intensidade luminosa, visão noturna
  - **Cones:** sensíveis a cor, visão diurna
- Retina também tem células nervosas (células ganglionares)
  - **Células-X:** detecção precoce de **padrões**
  - **Células-Y:** detecção precoce de **movimento**

## Visão: Percepção de tamanho e profundidade

- Imagine você de pé no alto de um morro...
- pg. 16-18 (Dix et al)
  - Ângulo visual - fig 1.2
    - Medido em graus, ou arcos de minuto
    - Afetado pelo tamanho do objeto e sua distância ao olho: afeta percepção de tamanho
  - Acuidade visual: habilidade de perceber pequenos detalhes
    - Objetos muito pequenos não são percebidos
  - Lei da constância do tamanho
    - Percepção de tamanho afetada por outros fatores além do ângulo visual
  - Dicas (cues) permitem determinar posições relativas e distâncias dos objetos que vemos
    - objetos se sobrepõem, tamanho e altura, familiaridade



## Visão

- Percepção de brilho pg 18
- Percepção de cor pg 18
- As capacidades e limitações do processamento visual
  - pg 19-21
  - fig 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8
- Leitura: um caso especial pg 22

- O rato roeu a roupa roxa do do rei de Roma enquanto o Rei roncava em sua rica e real cama redonda rodeado de rosas ...

## Reconhecer vs ...

1000ZINHO  
1000TINHO







## Encontre a letra Q

oooooooooooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo  
ooooQoooooooooooooooooooo  
oooooooooooooooooooooooooooo

## Está tudo alinhado?

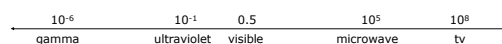
00000100000010000001000000100  
00000100000010000001000000100  
00000100000010000001000000100  
00000100000010000001000000100  
00000100000010000001000000100  
00000100000010000001000000100  
00000100000010000001000000100  
00000100000010000001000000100

## Visão: Percepção de brilho

- Brilho: reação subjetiva aos níveis de iluminação
- Luminância: quantidade de luz emitida por um objeto (característica física)
- Contraste: luminância do objeto em relação à luminância do fundo
  - Apesar da natureza subjetiva, o **brilho** pode ser descrito em termos da luminância necessária para provocar uma diferença percebida no objeto (*Just Noticeable Difference*)
- Sistema visual compensa diferenças de brilho
  - Pouca iluminação: bastonetes, visão periférica
  - Condições normais: cones, visão central
- Acuidade visual aumenta com luminância

## Cor

- Resposta sensorial à radiação no espectro eletromagnético com comprimentos de onda entre 0.4 - 0.7 micrômetros



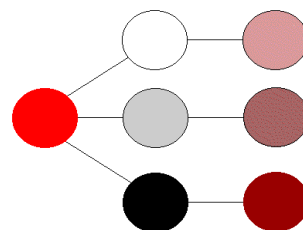


## Região visível do espectro...



## Visão: Percepção de cor

- Cor: matiz, brilho e saturação

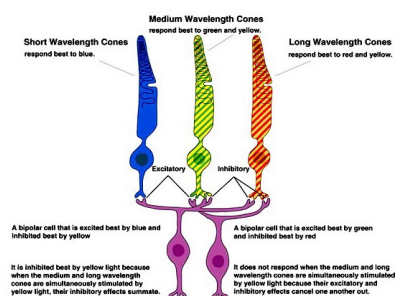


*Tints, shades e tones*

## Visão: Percepção de cor

- Matiz:** determinado pelo comprimento de onda espectral dominante na luz
  - Azuis (curtos), verdes (médio), vermelhos (longos)
  - Em média uma pessoa consegue diferenciar ~150 matizes
- Saturação:** quantidade de matiz na cor (diferença entre o comprimento de onda dominante e o da luz branca)
- Brilho:** intensidade percebida da luz
- Variando saturação e brilho: pode-se perceber ~7 milhões de cores diferentes
- Percepção de cor na retina: 3 tipos de cones

## Visão Colorida: 3 tipos de cones



## Percepção de Cor

### Cones

- Sensíveis a cor
- 64% Vermelha
- 32% Verde
- 4% Azul

### Bastonetes

- Insensíveis a cor
- Sensíveis à intensidade luminosa

*Visão diurna*

Centro e periferia do olho

*Visão noturna*

Periferia do olho

## Visão Colorida

### Cor & a retina

- 380nm (azul) ~ 770nm (vermelho)
- Problemas com cones ou células ganglionares causam problemas na percepção de cores
- (não exatamente "color blindness")
  - 8% homens, 0.5% mulheres

### Implicações para o design(??)

- Evitar cores **saturadas**
- Codificação por cores deve ser redundante quando possível
- ...

## Habilidades Visuais

### Sensibilidade

- luminância:  $10^{-6}$ ~ $10^7$  mL
  - $10^{-4}$  mL → papel branco à luz de estrelas
  - $10^9$  mL → superfície do sol ao meio-dia

### Acuidade

- deteção, alinhamento, reconhecimento (ângulo visual)
- Posição retinal: fóvea tem melhor acuidade

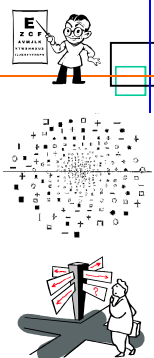
### Movimento

- Rastreamento, leitura, *eye saccades*
- Leitura: não é serial, carácter a carácter!

### Nota: Visão piora com a idade

### Implicações (??)

- Tamanho & posição da fonte depende da tarefa
- Muito é feito pelo contexto e agrupamento



## Uso de cores - 10 mandamentos

- Use um máximo de 5 +- 2 cores
- Use cores centrais e periféricas de forma adequada
- Use cores que exibam um mínimo de variação cor/tamanho
- Não use simultaneamente cores nos extremos do espectro
- Use "color coding" familiar e consistente
- Use a mesma cor para agrupamentos relacionados
- Use a mesma cor para treino, teste, aplicação e publicação
- Use cores com alta saturação e brilho para chamar a atenção
- Utilizar redundância cor/forma quando possível
- Use cor para destacar informação que pode ser exibida em preto e branco