

INTERACÇÃO PESSOA MÁQUINA

AULA 2

O HUMANO

©2012-...LÍGIA FERREIRA

BASEADO EM MATERIAL ©ALAN DIX ©SALVADOR ABREU

@INTRODUÇÃO DESIGN DE INTERFACES

SUMÁRIO

- Sistema de Percepção
- A Visão
- A Audição
- O Toque
- O Movimento
 - ➡ Leis de FITTS, HICK
- Memória
 - ➡ Memórias Sensoriais
 - ➡ Memória Curta-Duração
 - ➡ Memória Longa-Duração
- Processos e Modelos Cognitivos
 - ➡ M.P.H. CARD
 - ➡ Ciclo de Interação de Norman

Percepção

Percepção: Substantivo

O que é Percepção:

É a maneira como nós vemos, julgamos, conceituamos, qualificamos as coisas no mundo e em nós mesmos.

Cognição

Cognição: Substantivo

O que é Cognição:

Ato ou processo de conhecer, inclui estados mentais e processos como pensar, a atenção, o raciocínio, a memória, o juízo, a imaginação, o pensamento, o discurso, a percepção visual e audível, a aprendizagem, a consciência, as emoções.

MOTIVAÇÃO

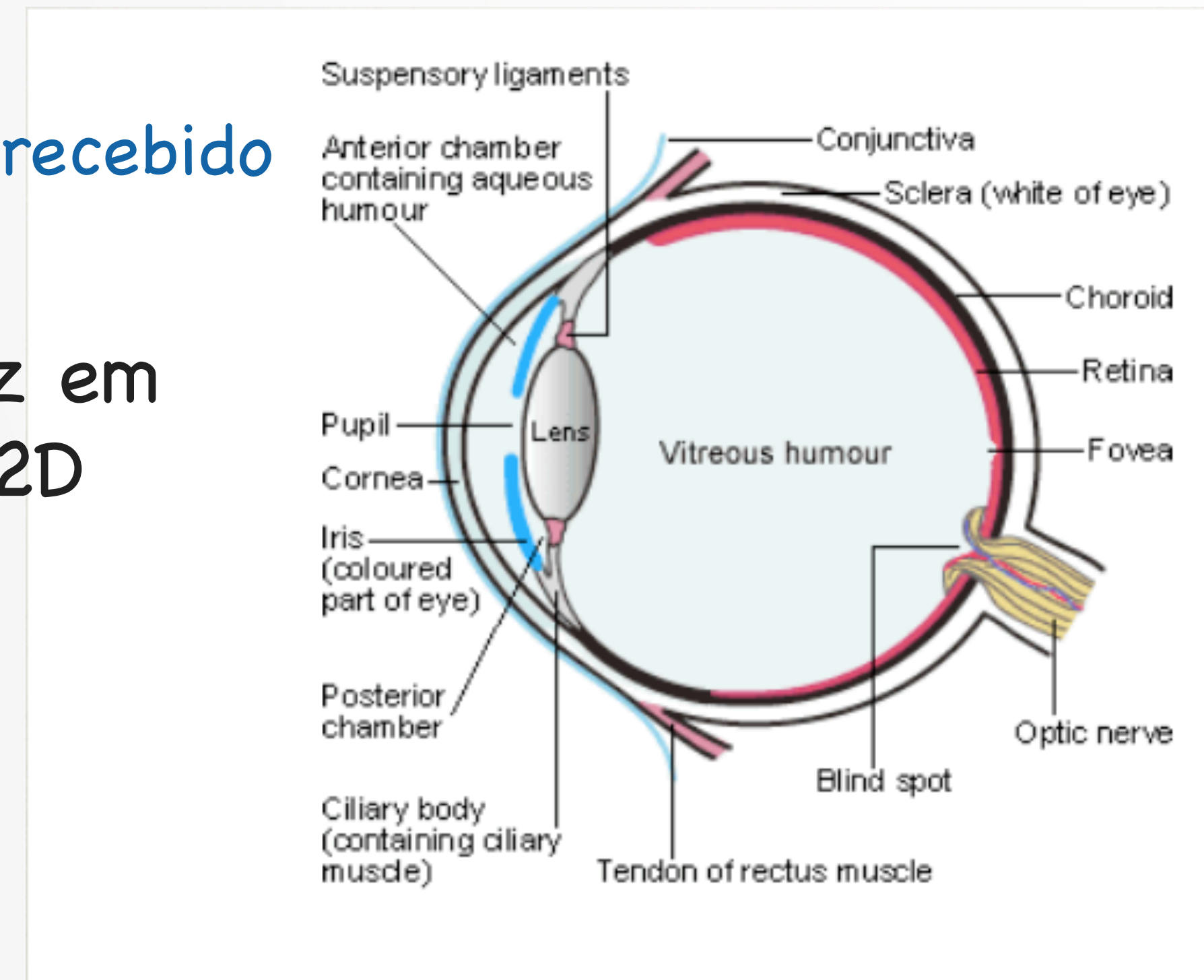
- As interfaces existem para ajudar o utilizador(ser humano) a realizar tarefas, nos mais variados contextos da sua existência(Laboral(Científico;Fabril), Lazer, Tarefas Domésticas,...)
- 1º passo para compreender os conceitos e princípios do desenho de interfaces, é conhecer o ser humano
- Se aqui ficássemos a conhecer o ser Humano(filosofia!), ganharíamos o Nobel, vamos limitarnos a compreender os mecanismos que a generalidade dos seres humanos possui e usa no seu dia-a-dia para interagir com o mundo que o rodeia
 - ➡ Dispositivos físicos (entrada/saída) possuem
 - ➡ Modelos de Processamento/Interacção Humano

SISTEMA DE PERCEPÇÃO

- Toda a interacção do ser Humano com o mundo que o rodeia se realiza por trocas de informação, usando os mecanismos de recepção e emissão informação
- Por analogia com os periféricos computadores, chamamos a tais mecanismos dispositivos de entrada/saída
- Os mecanismos de cognição e os mecanismos de percepção funcionam em conjunto e estão interligados
 - ➡ Aquilo que conhecemos do mundo, influencia a maneira como o vemos e aquilo que vemos influencia o que conhecemos

VISÃO

- Dispositivo de entrada privilegiado para a grande maioria das pessoas
- A visão tem duas fases:
 - ➔recepção do estímulo visual
 - ➔interpretação e processamento pelo cérebro o estímulo recebido
- Visão começa com luz
- O olho humano tem a capacidade de transformar luz em energia eléctrica e ainda transformar uma imagem 2D (projecção) numa imagem 3D



VISÃO

- Quando a luz entra no olho, é focada pela córnea, passando depois pela pupila(controlada pela íris), e pela lente sendo refractada e projectada na retina numa imagem 2D invertida
- A interpretação deste “sinal” pode ser subdividida em:
 - ➡ interpretação de cor; brilho
 - ➡ outras actividades (p.e. leitura)

VISÃO

➡ Interpretação da cor:

- A retina possui dois tipos foto-receptores: CONES e BASTONETES

- CONES: permitem a visão colorida, em claridade média a grande(visão diurna). Existem três tipos de cones, cada uma deles sensível a determinados comprimentos de onda de luz:
 - CONES vermelhos; CONES azuis; CONES verdes; A acuidade ao azul é mais baixa, dado que existem menos cones azuis: só 3-4% da fóvea é ocupada com cones azuis
- BASTONETES: permitem a visão em baixas intensidade luminosas, mas estão sujeitos à saturação de luz (encandeados)

➡ interpretação de brilho: Varia de pessoa para pessoa sendo também influenciado pela luminância dos objectos

VISÃO

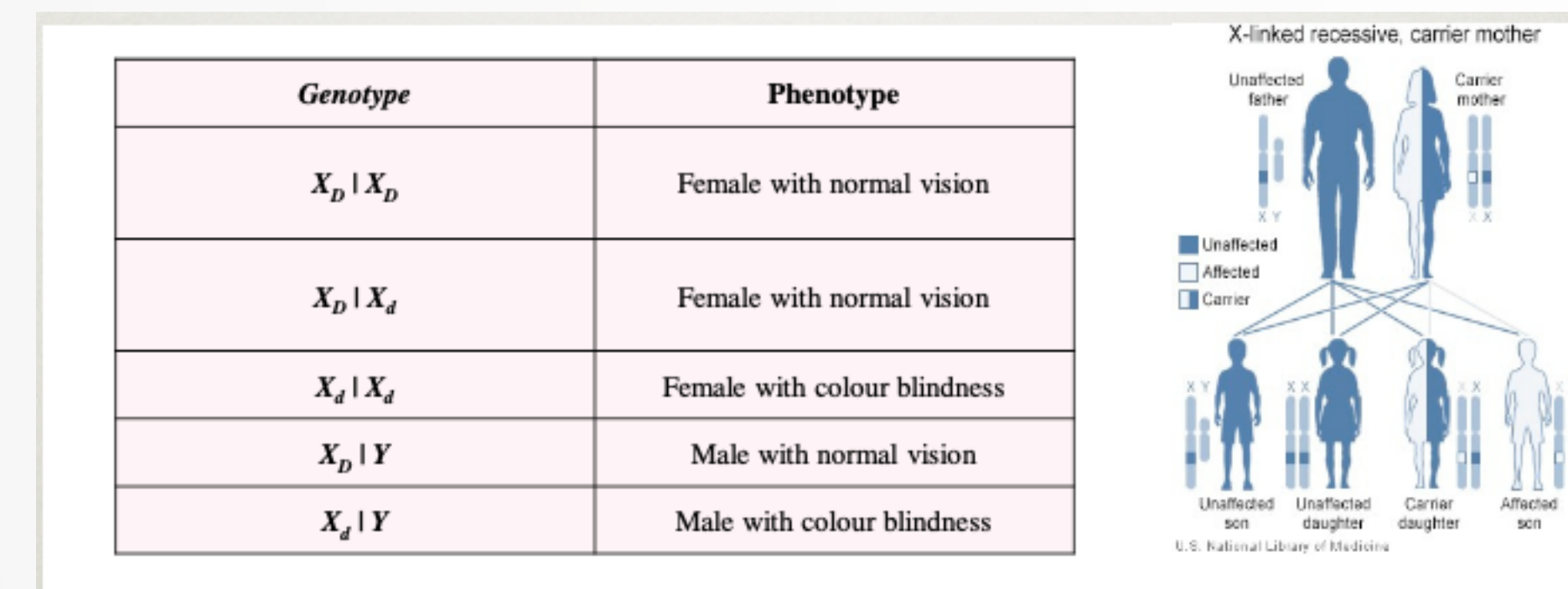
➡ Interpretação do brilho:

- trata-se uma reacção subjectiva aos diferentes níveis de luz
- Afectada pela luminância dos objectos
- A luminância (qtidade de luz emitida por um objecto) depende da quantidade de luz que incide no objecto e das propriedades reflectoras deste
- O contraste depende da luminância do objecto e da luminância do fundo
- A acuidade visual aumenta com o aumento da luminância, mas também aumenta o encadeamento (visão periférica)

ALTERAÇÕES DO SISTEMA VISUAL

- Daltonismo("color blindness")

- ➔ Doença genética(afeta os cones) que altera a visão das cores
- ➔ Melhor visão noturna
- ➔ 8% homens e 1% das mulheres são daltônicos
- ➔ Testes de Ishihara permitem "diagnosticar" o Daltonismos



fonte: Wikipédia

VISÃO - LEITURA

- Várias etapas
 - ➡ Reconhecimento do padrão visual (caracteres e palavras)
 - ➡ Descodificar aquilo que é lido com referência à representação interna da linguagem usada na escrita
 - ➡ Interpretar o que é lido fazendo análise sintáctica e semântica
- Tamanho da fonte, espaçamento, e o comprimento das linhas, influencia a velocidade a que lemos
 - ➡ Um adulto lê aproximadamente 250 palavras por minuto
 - ➡ A leitura num ecrã de computador é mais lenta do que numa página dum livro Razões possíveis: linhas maiores, menos palavras numa página, a orientação da página.

VISÃO - LEITURA

**A rápida raposa
castanha salta por cima do
do cão preguiçoso**

**Leia o texto
Tem algo de errado?**

Leia outra vez!

VISÃO - LEITURA

- Leitura

- ➡ Fontes de 9 a 12 pt, são igualmente legíveis, desde que exista proporcional espaçamento entre as linhas
- ➡ Comprimentos de linha entre 58 e 132mm são igualmente legíveis
- ➡ Contraste negativo(caracteres escuros sobre fundo iluminado) providencia melhor luminancia e existindo maior acuidade visual que no contraste positivo

Isto é contraste negativo

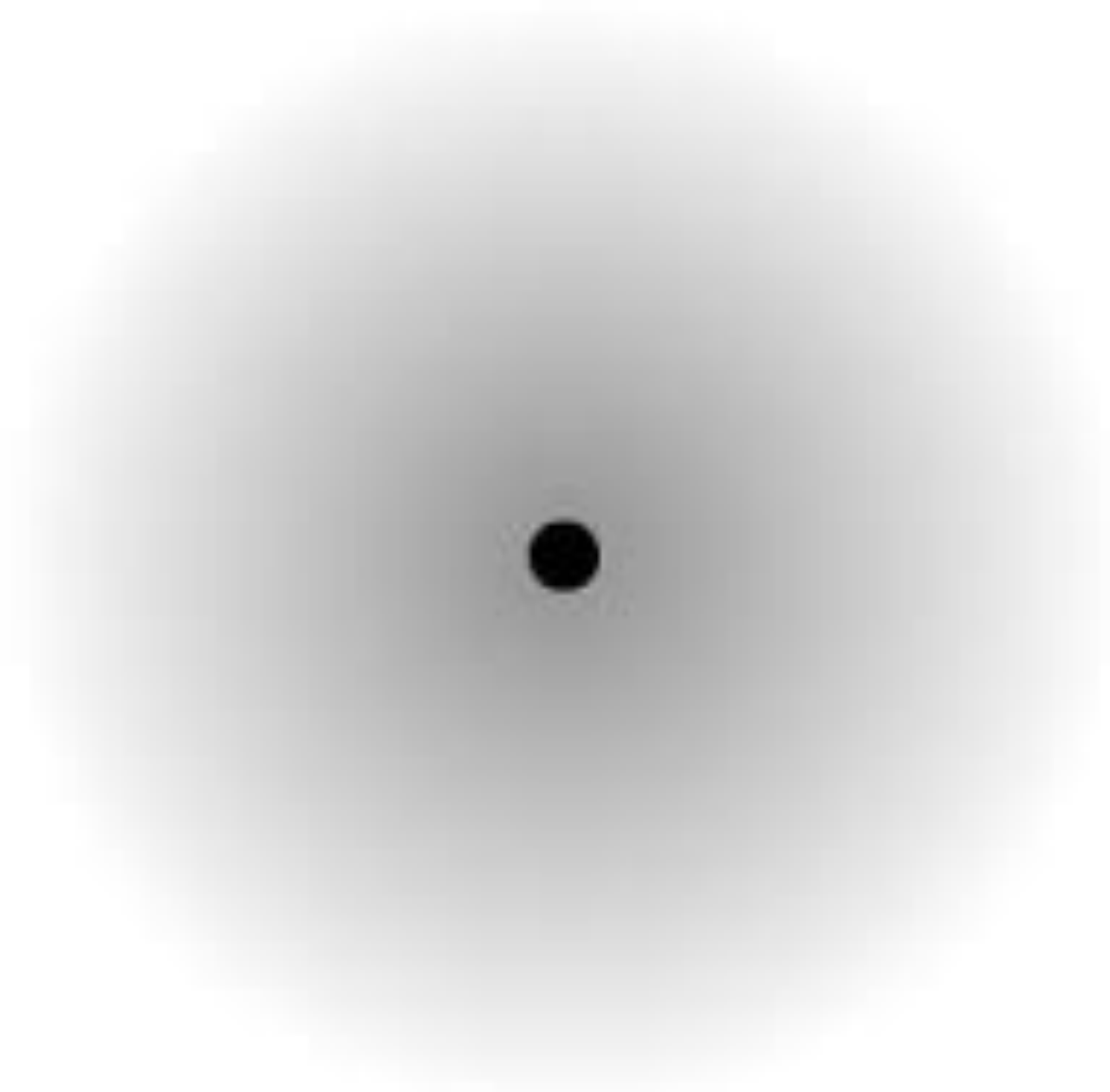
VISÃO - LEITURA

Leitura

- ➡ Fontes de 9 a 12 pt, são igualmente legíveis, desde que exista proporcional espaçamento entre as linhas
- ➡ Comprimentos de linha entre 58 e 132mm são igualmente legíveis
- ➡ Contraste negativo(caracteres escuros sobre fundo iluminado) providencia melhor luminancia e existindo maior acuidade visual que no contraste positivo

Isto é contraste positivo

ILUSÕES DE ÓPTICA



Mantanha o olhar fixo no ponto preto durante uns seg.

O que acontece ao círculo cinzento em redor do ponto preto?

VISÃO CENTRAL E PERIFÉRICA

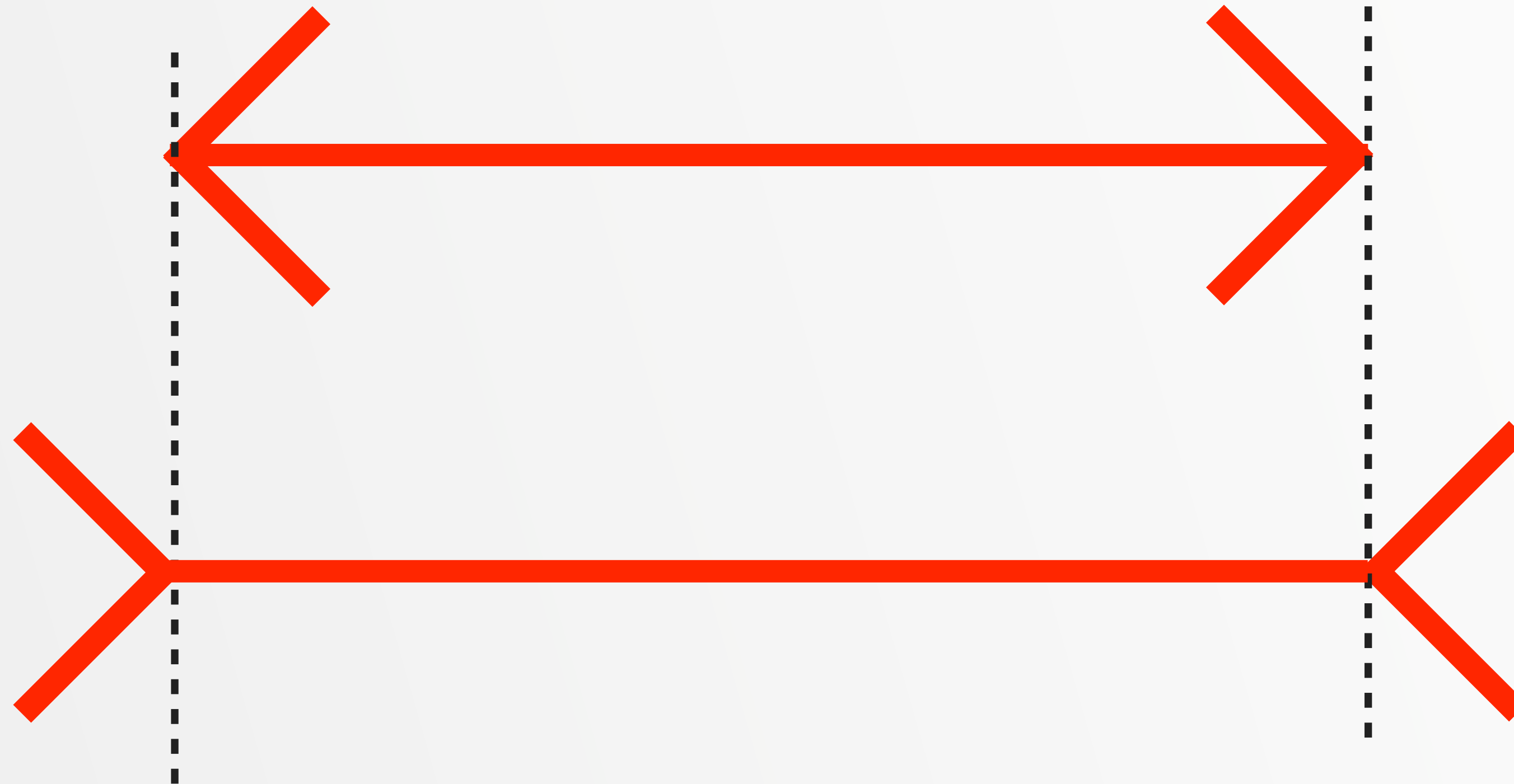
- Possuímos dois tipos de visão (central e periférica).
- A visão central(visão-alvo) foi herdada do tempo em que éramos predadores, e precisamos concentrarmo-nos visualmente na nossa presa(esteja ela parada ou em movimento).
- Enquanto estamos atentos nessa observação a nossa visão periférica(menos desenvolvida) é ignorada pelo cérebro
- A visão periférica (útil porque também fomos presas), é “activada” pela mudança, se no campo visual periférico não existirem alterações não prestamos atenção



VISÃO

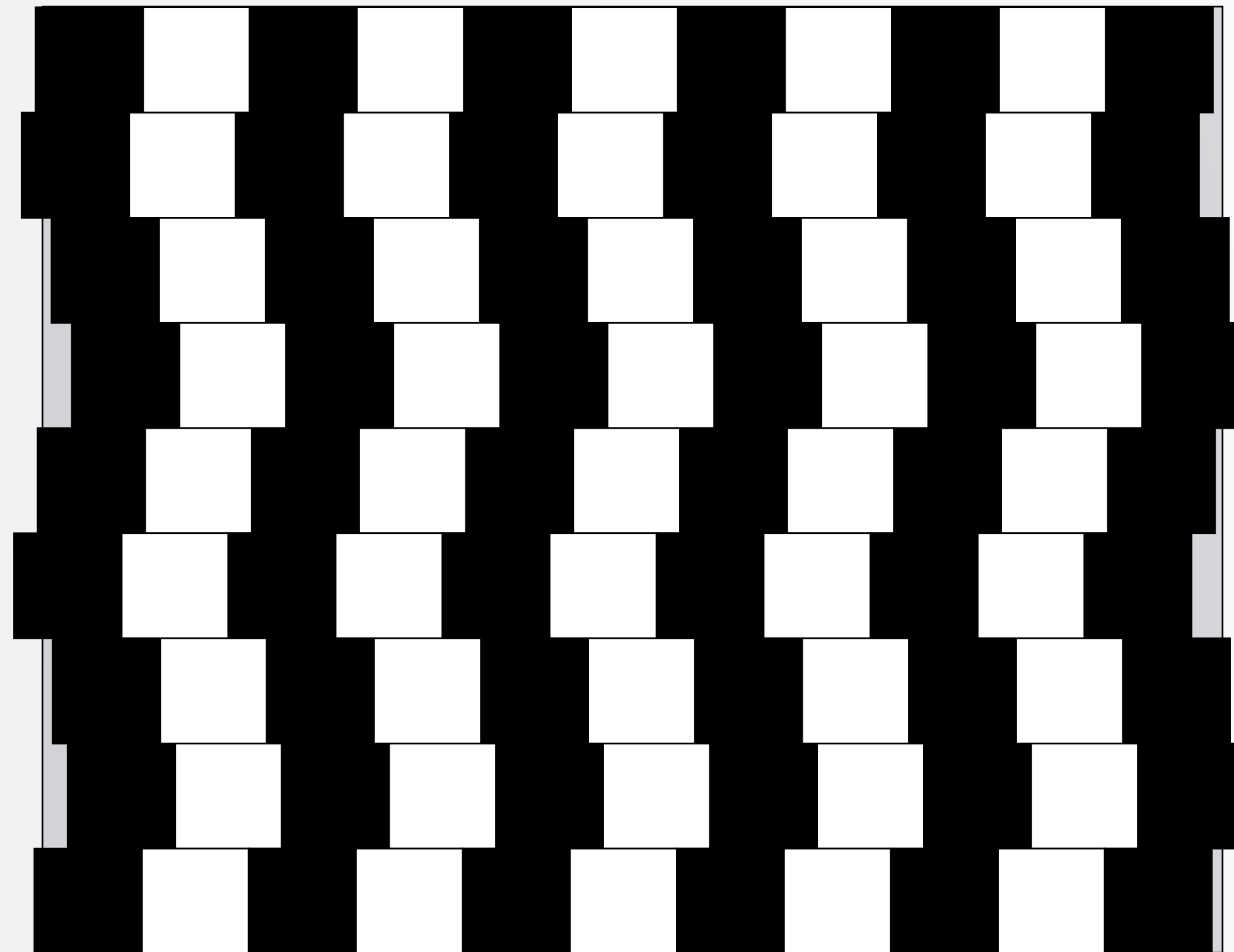
- O processamento visual, envolve a transformação e interpretação duma imagem completa, desde a luz que entra pela pupila e reflete uma imagem na retina
- As nossas expectativas afectam o modo como a imagem é precepcionada
 - ➡ Se sabemos que determinada objecto tem determinado tamanho, iremos precepcioná-lo desse tamanho independentemente da distância a que está
 - ➡ O processamento visual compensa o movimento das imagens na retina, e alterações de luminância

ILUSÕES ÓPTICAS



Qual dos segmentos de recta é maior?

ILUSÕES ÓPTICAS



As linhas horizontais parecem paralelas?

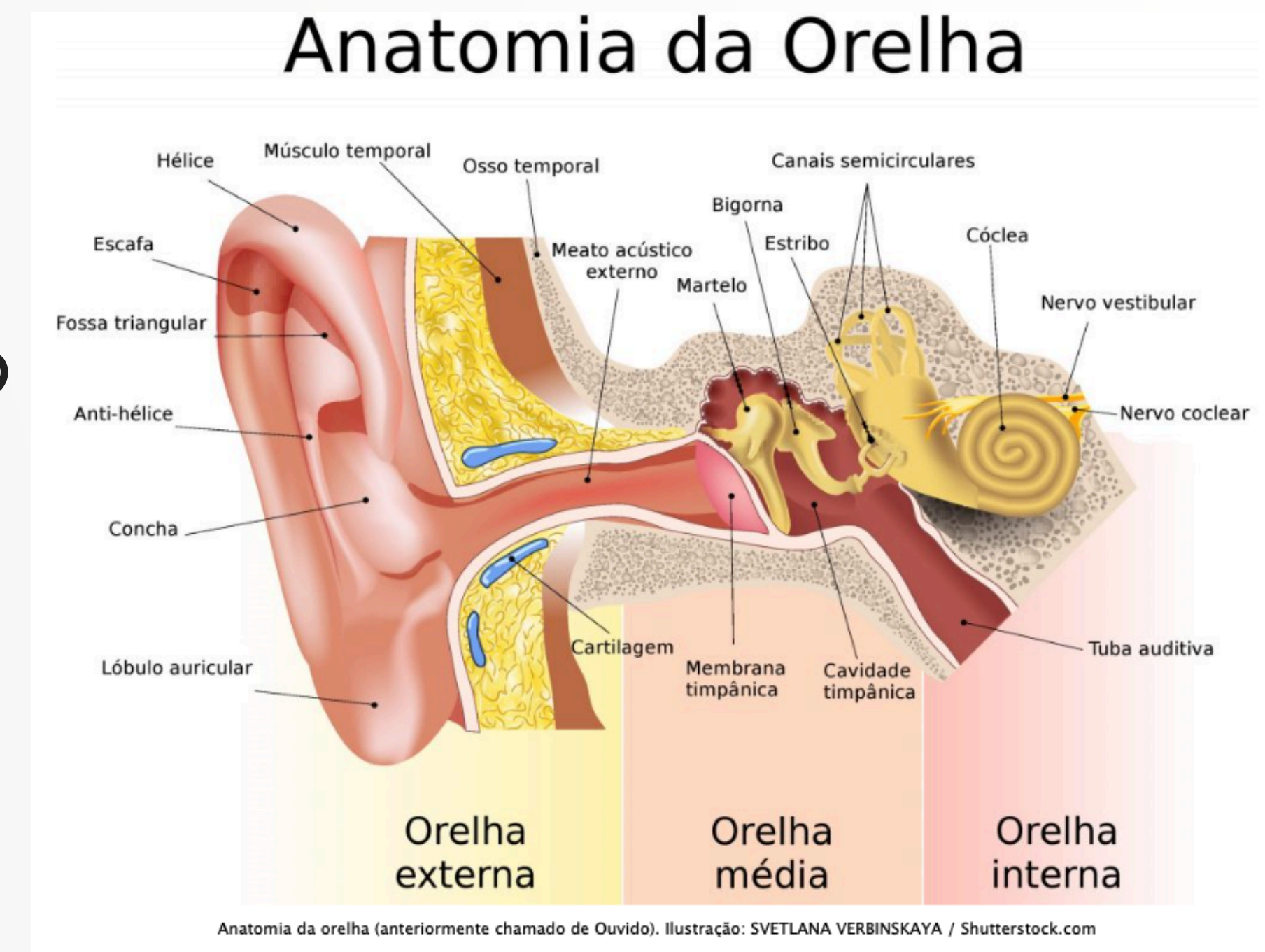
AUDIÇÃO

- A nossa atenção(foco) é selectiva, podendo ser desviada(positiva/negativamente), por outros estímulos que não os visuais
- Se numa sala de cinema um telemóvel tocar....
- A audição é um sentido que nos oferece muita informação sobre o mundo que nos rodeia(distâncias, objectos, direcções, p.e)
- Fechem os olhos e tentem identificar o que ouvem...
- Em termos físicos o nosso ouvido(orelha?)podem dividir-se em 3 partes:
 - ➡ouvido externo, ouvido médio, ouvido interno

Fim 1ª aula

AUDIÇÃO (VERSÃO SIMPLIFICADA)

- Orelha externa: Constituída pelo pavilhão auricular e canal auditivo: capta as ondas sonoras e transmite esses sons como vibrações ao ouvido médio
- Orelha média: Constituída pela membrana timpânica e por ossículos, protege a orelha interna e amplifica o som
- Orelha interna: Constituída pela cóclea, sistema vestibular e nervo auditivo, liberta transmissores químicos e causa impulsos ao nervo auditivo, que por sua vez são transmitidos ao cérebro



CLASSIFICAÇÃO DO SOM

- O som classifica-se recorrendo a três parâmetros:
 - ➡ Frequência: Orelha humana capta sons entre 20 a 20KHz. A frequência permite-nos distinguir sons graves de sons agudos. Sons agudos possuem maior frequência, os graves menor
 - ➡ Intensidade: Intensidade alta ou baixa. Mede-se em dBs. O décibel 1 é o limiar da audição(a orelha não capta sons abaixo deste valor. O limiar da dor corresponde aos 120 dBs)
 - ➡ Timbre: Característica do som, que permite distinguir o mesmo som quando emitido por diferentes fontes sonoras. Está relacionado com a qualidade da onda sonora

CURIOSIDADES

- Temos maior capacidade de percepção sonora nos agudos do que nos graves
- O nosso sistema auditivo funciona como um filtro de sons. Tal efeito denomina-se “Cocktail party effect”: Quando estamos num ambiente ruidoso (mistura de sons semelhantes), conseguimos abstrair-nos do ruído e manter uma conversa com alguém próximo de nós
 - ➡ Mas, porque temos ouvido selectivo, se ouvirmos algo que nos desperte a atenção podemos facilmente seguir a outra conversa
- O nosso cérebro está sempre à procura de informação que lhe pareça familiar

TOQUE

- Sentido que fornece informação primordial sobre o meio ambiente(experimente levantar-se a meio da noite, sem ir às apalpadelas)
- Sentido primordial, para portadores de deficiência visual
- A percepção táctil resulta de receptores tácteis distribuídos pelo nosso maior órgão: a pele. Algumas zonas têm mais receptores que outras(tipicamente as mãos, a boca)
- Nos últimos anos as interfaces têm usado este sentido para transmitir feedback adicional sobretudo na área dos jogos/entretenimento (joysticks; comando Playstation; WII)

Entre Visão; Audição e Toque qual o sentido que fornece feedback mais rápido?

MOVIMENTO

- Não é um dos 5 sentidos, mas não estamos aqui a abordar esse tema(?!!)
- Quais o 5 sentidos(?) e porque não abordamos os outros 2(?)

MOVIMENTO

- Existem dois tipos de tempos que se medem após um determinado estímulo
 - ➡ Tempo do movimento- tempo que demoramos a escutar determinado movimento ,
 - recepção do estímulo->processamento-> geração da respostas
 - Depende de características físicas: agilidade, idade, cansaço, estado psicológico
 - ➡ Tempo de reação, depende do tipo de estímulo
 - Visual: 200 ms
 - auditivo: 150 ms
 - dor: 700 ms
 - A combinação de estímulos permite reduzir o tempo de reacção
 - Também a prática e a perícia(obtêm com treino) reduzem o tempo de reacção,
 - O cansaço fá-lo aumentar
- Movimento pode medir-se(avaliar-se) pela
 - ➡ Precisão:
 - Aumento do tempo de reacção reduz a precisão?
 - Depende da tarefa e da pessoa(Jogos Video/Dactilógrafos)

LEI DE FITTS

- ➡ Velocidade e precisão para atingir determinado alvo(botão, icon, item dum menu) num ecrã?
 - Depende do tamanho do alvo;
 - Depende da distância entre o alvo e o dispositivo com que faço a pontaria
- ➡ Modelo do movimento humano em Interação Pessoa-Máquina, prevê o tempo que um utilizador demora a seleccionar um alvo no ecrã descrito pela lei de Fitts
 - $M_t = a + b \cdot \log_2\left(1 + \frac{D}{S}\right)$
 - M_t - tempo do movimento
 - a and b - constantes empiricamente determinadas
 - D - distância
 - S - dimensão
 - Genéricamente:
 - Os alvos devem ser o maior possível
 - As distâncias devem ser o mais curtas possível

CONSEQUÊNCIAS DA LEI

- A proporcionalidade da lei é logarítmica: um alvo duas vezes menor ou uma distância duas vezes maior não significa o dobro do tempo
- logaritmo de base 2?
 - ➔ Quando apontamos a um alvo, instintivamente apontamos a metade da distância, afinamos a pontaria e completamos a tarefa
- Os menus circulares (quando o nº de items é ≤ 7), permitem uma selecção mais rápida
- Há 5 alvos num ecrã de computador cuja selecção é a mais rápida
 - ➔ 4 cantos (S é infinito)
 - ➔ pixel mágico ($D=0$)
- Aplicação na prática da lei, ao desenho de interfaces
 - ➔ Barras de menu do Mac
 - ➔ Menu Iniciar(Start no Windows)
 - ➔ Menus pop-up

LEI DE HICK

- A lei de Hick é usada para prever o tempo que um utilizador demora a seleccionar uma opção em detrimento de outras
- $T = b \cdot \log_2(n + 1)$
 - ➡ onde T = tempo para escolher uma opção
 - ➡ n = nº de opções
 - ➡ b = constante empírica

MEMÓRIA

- A memória humana é crucial em todas as nossas actividades quotidianas(basta “olhar” para as pessoas portadoras de doença que afectam a memória, ou algum dos seu processos)
- Embora cientistas e investigadores não tenham total conhecimento sobre o funcionamento da memória, há certos factos que são aceites e estão comprovados:
 - ➔ Memória humana é um conjunto de armazéns de informação
 - ➔ Existem um conjunto de processos que actuam sobre esses espaços
- Temos 3 tipos de memória:

Memória sensorial
Visual
Auditiva
Táctil

Memória trabalho
ou
M. C. D.

Memória Longa
Duração
M.L.D.

MEMÓRIA HUMANA

- Memória Sensorial

- ➔ Buffers (armazéns temporários) de estímulos sensoriais

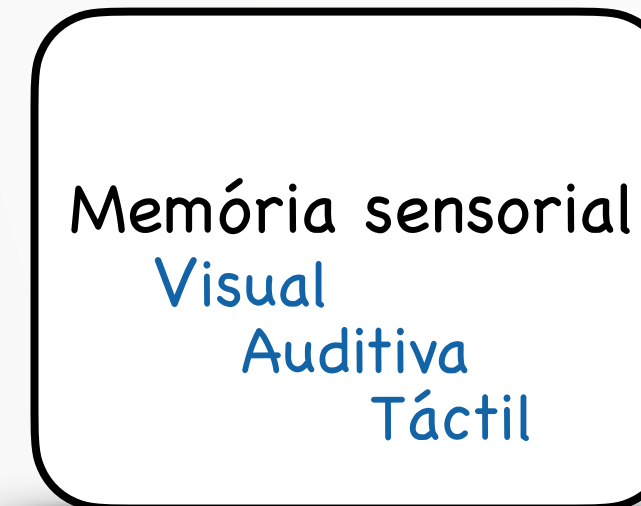
- Informação Icónica - resultante estímulos visuais
 - Informação Ecóica - resultante estímulos auditivos
 - Informação háptica - resultante estímulos tácteis

- ➔ Constantemente reescritas à medida que nova informação chega

- ➔ Informação recebida pela memória sensorial é filtrada antes de passar para a memória de curta duração

- ➔ Filtro (atenção), está constantemente a seleccionar os estímulos que passarão à MCD

- ➔ Esta selecção é feita de acordo com o nível de interesse ou de necessidade



MEMÓRIA HUMANA

Memória trabalho
ou
M. C. D.

- Memória de Curta Duração (MCD-STM inglês)
 - ➡ Nossa memória de trabalho
 - ➡ Memória que usamos para ler; para cálculo mental, ...
 - Tempo de acesso muito rápido 70 ms
 - Trata-se de memória volátil, temos tendência a esquecer rapidamente a informação nela contida (200ms)
 - Tem uma capacidade limitada (7 ± 2 itens de informação pela regra de Miller)
 - Temos necessidade de completar e finalizar as tarefas a decorrer na MCD, para limpar a memória para posterior utilização
 - exemplo: Nas primeiras máquinas multibanco, ficavam muitos cartões esquecidos, quando se ia levantar dinheiro....

MCD - REGRA DE MILLER

75610938

MCD - REGRA DE MILLER

?

MCD - REGRA DE MILLER

36B789H536

MCD - REGRA DE MILLER

239491320

239 491 320

- O agrupamento é uma estratégia para aumentar esta nossa limitação
- A semelhança, coincidência, são outras técnicas
- Meu contribuinte 200 233 777
- Ah, que número fácil!

MEMÓRIA HUMANA

Memória Longa
Duração
M.L.D.

- Memória de Longa Duração (MLD-LTM inglês)

- ➔ Repositório de todo o nosso conhecimento, vivências, tudo o que fomos acumulando desde que nascemos. Tudo o que somos e(é?) o que sabemos. Duma forma filosófica, somos a nossa memória...

- recordações, informação factual, conhecimento experimental, regras comportamentais, perícias que fomos desenvolvendo ao longo do tempo

- ➔ Grande capacidade(provavelmente ilimitada)

- ➔ Tempo de acesso mais lento que a MCD, aprox. 1/10 seg

- ➔ Pouco esquecimento, embora por vezes não consigamos recuperar a informação

- Síndrome do estudante, que jura que estudou a matéria, mas quando chega ao exame não se lembra de nada.

- ➔ Dois tipos de memória:

- episódica: relacionada com acontecimentos das nossas vidas ao longo dos anos

- semântica: registo estruturado de factos, conceitos e competências. Possui relações entre a informação

- Snoopy é um cão => Snoopy tem 4 patas

MLD - ARMAZENAMENTO

- O armazenamento na memória de longa duração é feito por repetição, ensaio, treino, prática



➡ Estudos demonstram:

- **Total time hypothesis** - Hipótese do tempo gasto: Quantidade de informação armazenada é proporcional ao tempo gasto na aprendizagem
 - Quanto mais tempo estiver a estudar melhor nota vou obter (nota=quantidade de informação apreendida)
- **Distribution of practice effect** - Efeito da distribuição do treino: Tempo gasto na aprendizagem é mais produtivo, se distribuído ao longo do tempo
 - Vale mais estudar 1 hora todos os dias durante 8 dias do que estudar 8 horas na véspera do teste
- **Estrutura, significado, similaridade**: torna a informação mais fácil de recordar

MLD-ESQUECIMENTO

- A informação armazenada na MLD :
- vai sendo gradual e lentamente esquecida (evanescência)
- Fenómenos associados os esquecimento
 - ➡interferência (informação antiga substituída por nova informação)
 - interferência retroactiva- ao fim dum certo tempo torna-se difícil recuperar a informação antiga
 - quando o novo fica velho
 - inibição pró-activa- Quando a informação antiga, interfere com a nova (chamamos-lhe “força do hábito”-piloto automático,...)
 - o novo é ainda muito novo
 - ➡factores emocionais – tendencialmente esquecemo-nos de coisas corriqueiras, em detrimento de coisas que nos “marcam”=grande significado emocional
 - Podemos escolher não recordarmos acontecimentos que nos tragam sofrimento
 - Memória é selectiva, no sentido que escolhemos recordar os bons momentos e esquecer os maus

MLD - RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

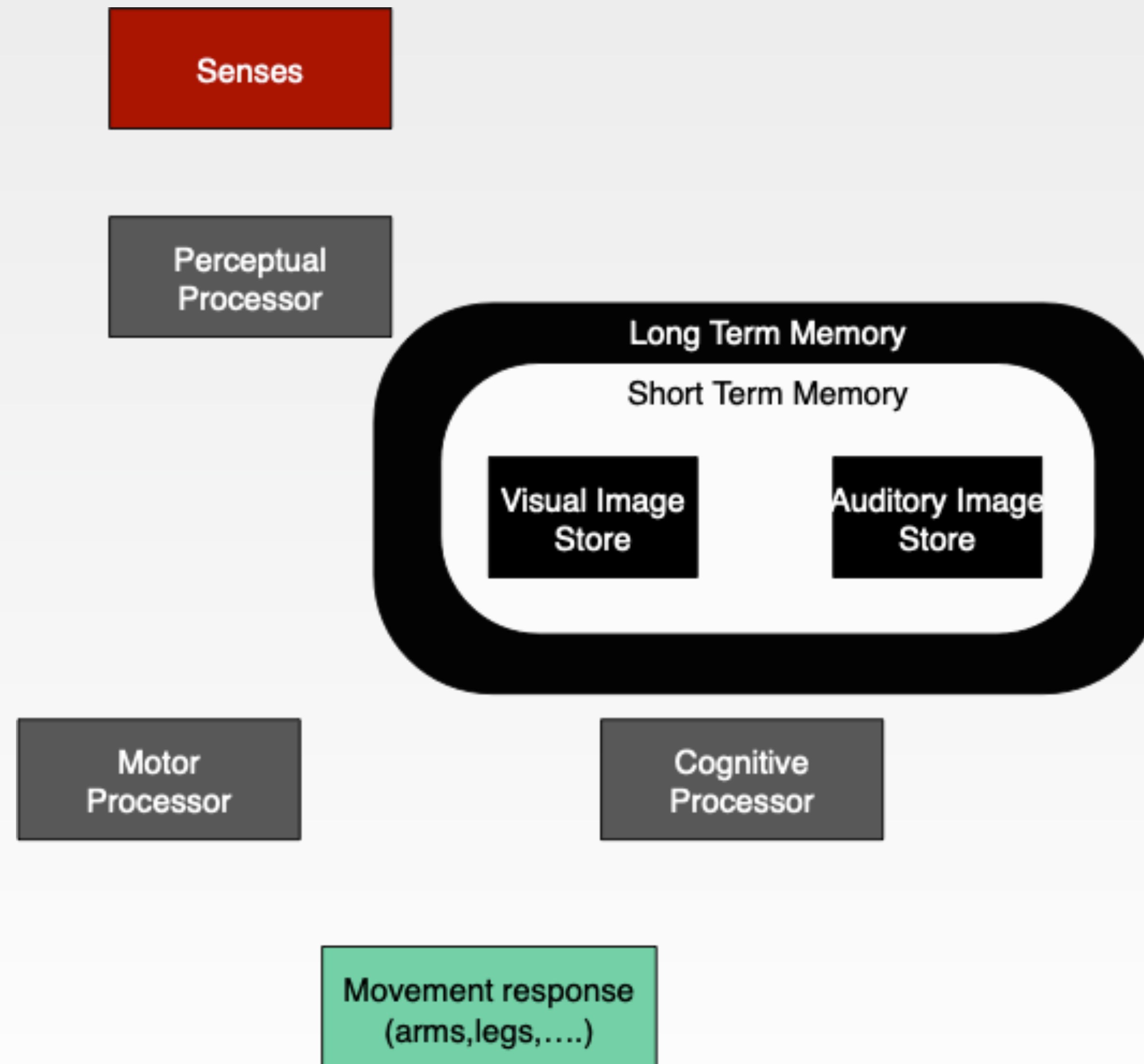
- Como recuperamos informação armazenada na MLD?
 - ➡ Quando chega a hora de fazer o exame....
 - ➡ **Reconhecimento**("Recognition")- Quando a informação apresentada é reconhecida de imediato, sem recursos adicionais
 - O aluno lê a questão e sabe responder, ...(faz um teste!)
 - ➡ **Lembrança**("Recall") - Quando a informação que é apresentada, não é reconhecida, sendo necessário usar pistas adicionais para recuperar essa informação(melhor sejam as pistas usadas para memorizar essa informação!)
 - ➡ "Recognition, Not Recall" - um dos princípios de usabilidade
 - Devemos sempre providenciar os elementos na interface, que promovam o reconhecimento e não a lembrança. O utilizador saberá o que fazer (reconhecimento de utilizações/softwarewares similares) não obrigando o utilizador a esforço da lembrança

PROCESSOS E MODELOS COGNITIVOS

- Ajuda à compreensão da natureza da interação entre Pessoa-Máquina
 - ➡ Modelo de Processamento Humano CARD
 - versão simplificada do processamento humano na interação com um sistema computacional; permitir determinar o tempo que um utilizador demora a realizar uma tarefa
 - ➡ Modelo Interação de Norman
 - resume ciclo da interacção Homem-Máquina

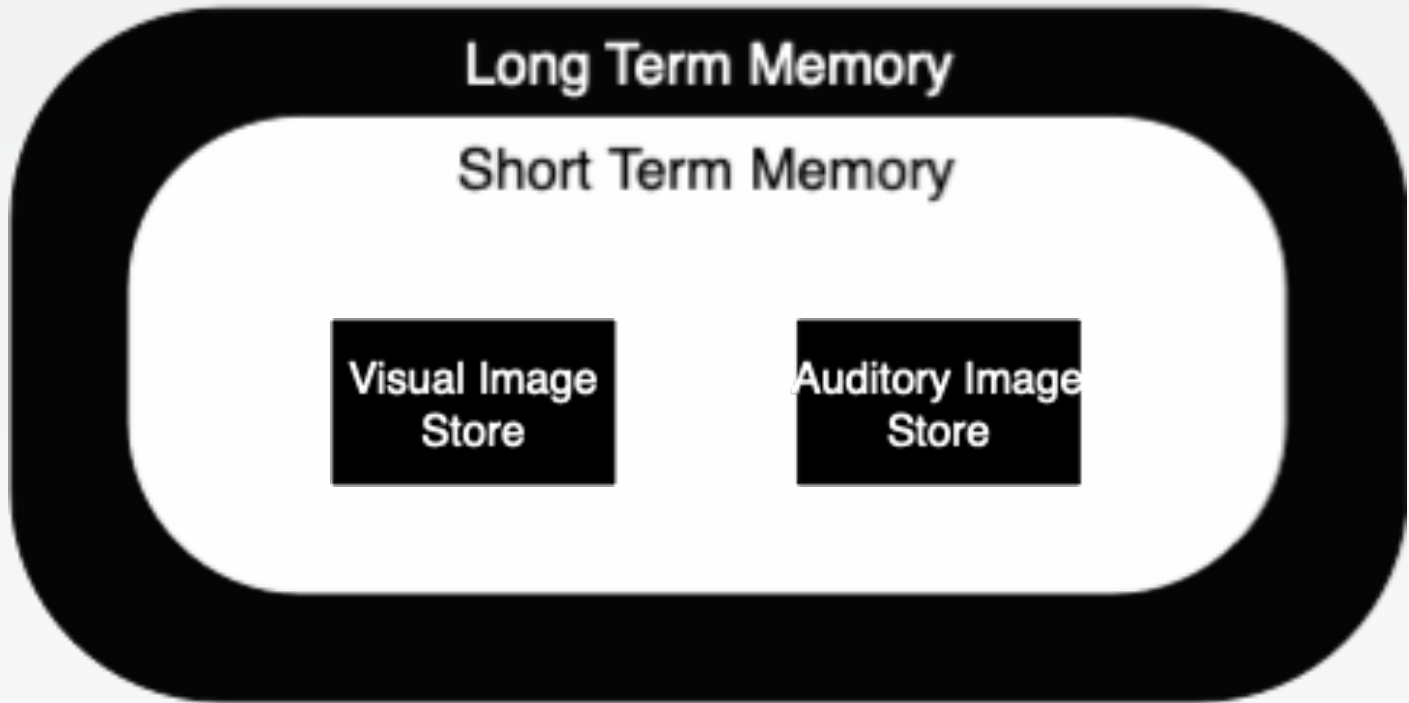
MPH DE CARD

- “Model Human Processor” (S. Card et al., 1983) – visão simplificada do processamento humano que está envolvida na interacção com sistemas computacionais:
 - ➡ Sistema perceptual – Trata os estímulos sensoriais resultante do mundo exterior
 - ➡ Sistema motor – controla as acções
 - ➡ Sistema cognitivo – providencia o necessário processamento para connector os outros dois sistemas
- Processamento e memória são necessários em todos os níveis
- O modelo inclui um conjunto de princípios de operação (mais à frente!)



Senses

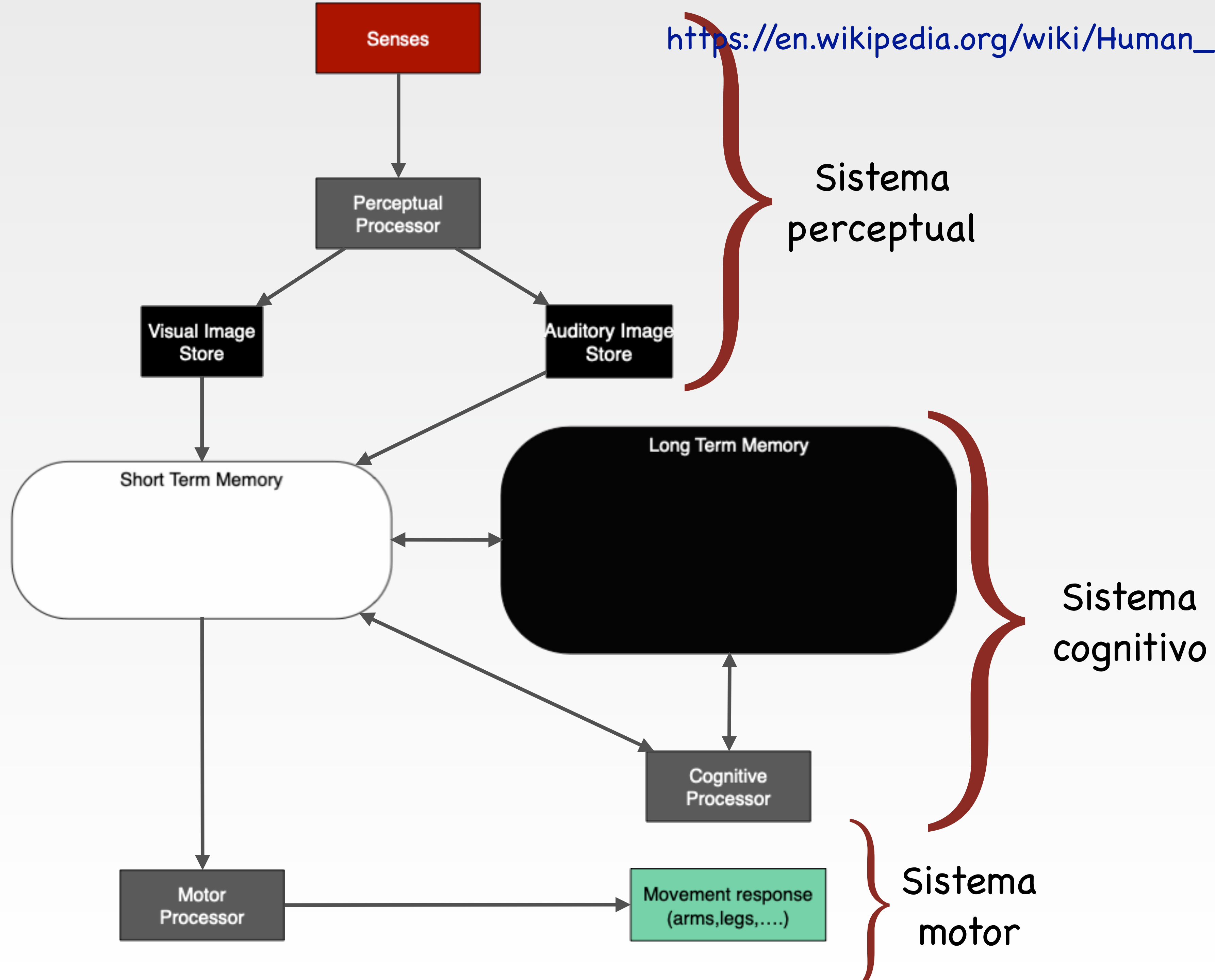
Perceptual
Processor



Cognitive
Processor

Motor
Processor

Movement response
(arms, legs,)



PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

- Princípio 0: O ciclo do reconhecimento-ação associado ao processador cognitivo
 - ➔ Em cada ciclo do processador cognitivo, o conteúdo da memória de trabalho inicia ações concordantes com informação da MLD: a memória de trabalho é modificada por estas ações
- Princípio 1: Princípio da proporcionalidade da variação do processador perceptual
 - ➔ Quanto mais intenso o estímulo mais rápido trabalha o processador
- Princípio 2: Princípio da especificidade de codificação
 - ➔ necessitarmos codificar o que armazenamos (semântica/valor à coisa); o que é armazenada determina quais as pistas que são usadas futuramente para a recuperação dessa informação
- Princípio 3: Princípio das discriminação
 - ➔ A dificuldade de recuperação está relacionada com os candidatos possíveis: quantos mais candidatos mais difícil
- Princípio 4: Princípio da proporcionalidade da variação do processador cognitivo
 - ➔ tarefas muito exigentes ou com muita informação, exigem mais do processador cognitivo; A experiência exige menos(tarefa que domino bem, exige menos do processador cognitivo)
- Princípio 5: Lei de Fitts
 - ➔ $T_{pos} = I_m \log_2(D/S + 0,5)$ onde $I_m = 100[70 \sim 120]ms/bit$

PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

- Princípio 6: **lei da exponencial na prática**
 - ➡ O tempo para executar uma tarefa na n -ésima tentativa, segue uma lei exponencial $T_n = T_1 n^{-\alpha}$. Tal explica por que motivo mesmo com uma má interface, quando me torno especialista (muitas tentativas) serei mais eficiente
- Princípio 7: **Princípio da Incerteza**
 - ➡ O tempo de decisão T , aumenta com a incerteza sobre o julgamento da decisão a tomar
- Princípio 8: **Princípio da racionalidade**
 - ➡ Uma pessoa actua para atingir o seu objectivo, através de acções racionais, dada a estrutura da tarefa, os seus inputs de informação, e limitada às suas capacidades processamento e conhecimento
- Princípio 9: **Princípio do Espaço de Problema**
 - ➡ A actividade racional usada pelas pessoas para resolver problemas, é a do Espaço do Problema

MPH

- Modelo do processador Humano:

- ➡ Tempos de ciclo dos processadores:

- $T_{perceptual} \cong 100\text{ms}$ [50–200ms]
- $T_{motor} \cong 70\text{ms}$ [25–170ms]
- $T_{cognitivo} \cong 70\text{ms}$ [30–100ms]

- ➡ Fusão perceptual

- Quando dois eventos(estímulos) ocorrem no mesmo tempo de ciclo, parecem simultâneos
 - Sensação de filme
 - feedback instantâneo
 - sensação de causalidade

MODELOS PROCESSADOR HUMANO

- Um modelo bem mais simplista sobre o processador Humano:
 - ➡ Recebemos informação através de canais de input e respondemos através de canais de output
 - ➡ A informação é armazenada em memória
 - ➡ A informação é processada e aplicada de várias formas
- As capacidades do ser Humano são relevantes
- ... mas também as diferenças individuais

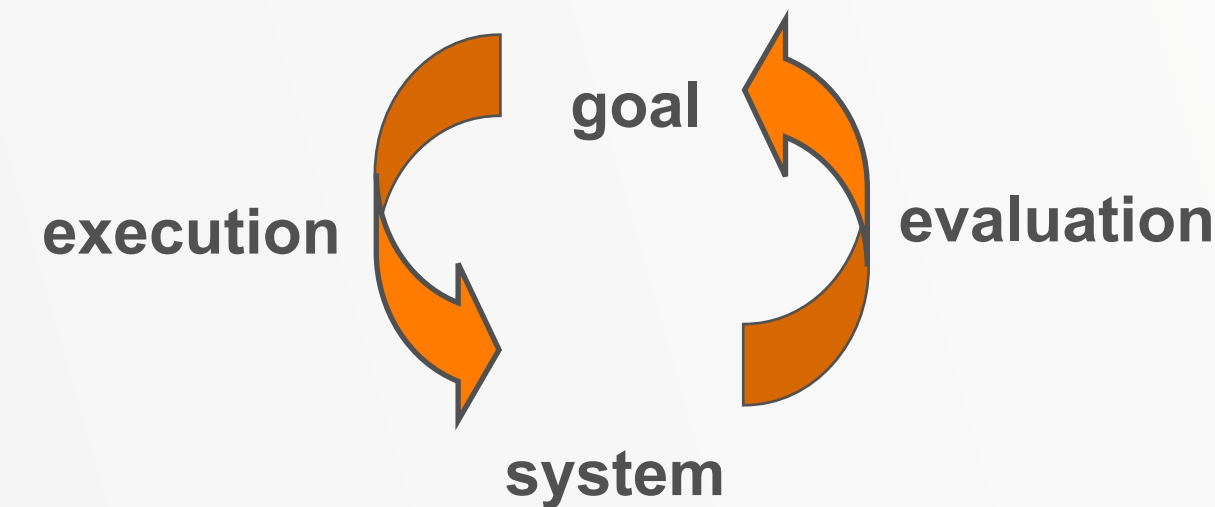
MODELO DE INTERACÇÃO DE NORMAN

- O modelo de interacção de Norman é o mais influente em IPM, provavelmente por ser intuitivo e reflectir a nossa visão da interacção entre humanos e computadores

Tem 7 etapas:

- ➡ Formar o objectivo
- ➡ Formar a intenção
- ➡ Especificar a acção
- ➡ Executar a acção
- ➡ Percepcionar o estado do sistema
- ➡ Interpretar o estado do sistema
- ➡ Avaliar o estado do sistema , relativamente aos objectivos e às intenções

- Modelo de Norman concentra-se na perspectiva do utilizador



ETAPAS DE EXECUÇÃO

- Cada uma das etapas(execução/avaliação) corresponde a uma actividade realizada pelo utilizador
 - ➡(modelo é centrado no utilizador)
- As etapas de execução traduzem o objectivo inicial numa intenção para executar qq coisa. Esse objectivo corresponde a algo que o utilizador quer alcançar mas que necessita de ser traduzido e enquadrado na linguagem do domínio de aplicação e depois na linguagem da interface que o utilizador estiver a manipular
- A intenção é então traduzida numa sequência de acções (ainda a nível mental, pois o utilizador tem de mentalmente especificar as acções)
- As acções são executadas sobre sistema/mundo físico

ETAPAS DE AVALIAÇÃO

- Iniciam-se com a percepção do estado dos sistema/mundo
- Esta percepção é interpretada de acordo com as expectativas e avaliada em função dos objectivos e das intenções

GOLFOS DE EXECUÇÃO E AVALIAÇÃO

- Golfo de execução: Diferença entre as intenções do utilizador e as acções permitidas pelo sistema
 - ➡ Acções formuladas pelo utilizador são diferentes das acções permitidas pelo sistema?
- Golfo da avaliação: Reflete a quantidade de esforço que o utilizador tem de realizar, para interpretar o estado físico do sistema e determinar de que forma as suas intenções ou expectativas iniciais foram cumpridas ou não
 - ➡ Expectativas que o utilizador tinha para modificar o estado de sistema diferente da actual apresentação do estado do sistema?

REFERÊNCIAS

- https://en.wikipedia.org/wiki/Human_processor_model
- Dix, Alan, Finlay, Janet, Abowd, Gregory, Beale, Russel. Human-Computer Interaction. Prentice Hall Europe, London, 1998.
- Introdução ao design de interfaces, Daniel Gonçalves, Manuel J. Fonseca Pedro Campos, FCA editores, 3ª edição

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

- Resolução de problemas, pode ser equacionada como encontrar a solução para resolver um problema novo, usando o conhecimento que possuímos

The nine-dot problem (Maier, 1930) requires that nine dots arranged in a square be connected by four straight lines drawn without lifting the pen from the paper and without retracing any line effects of the manipulation.

→ Várias teorias: Gestalt, Espaço do Problema, Analogia.

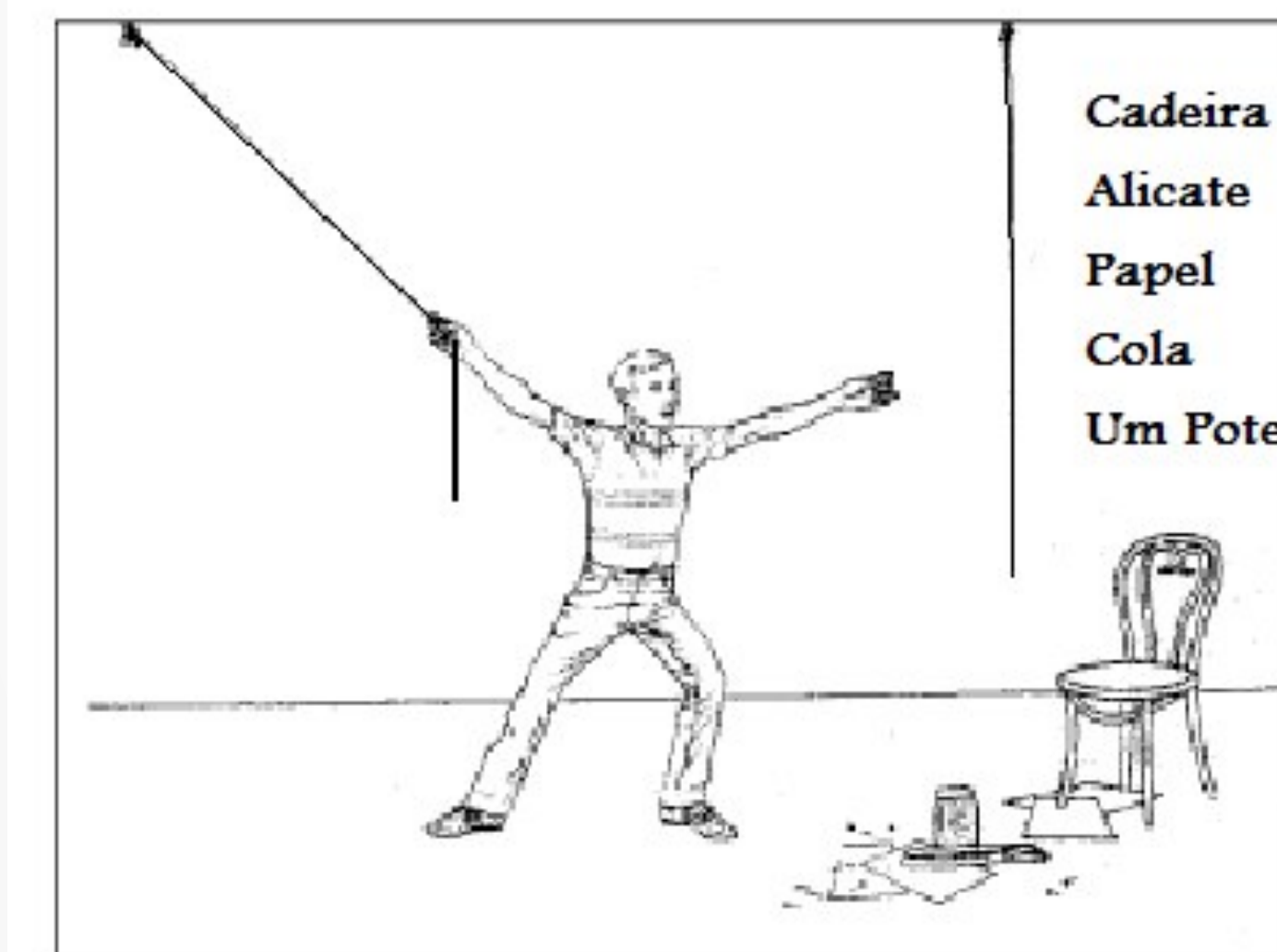
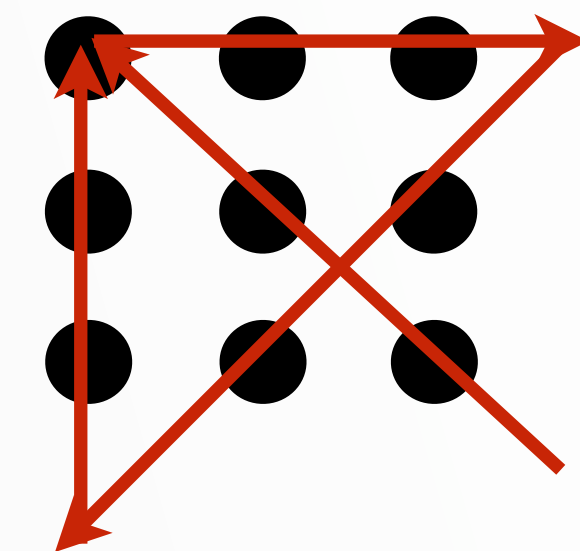
- Gestalt

- Existe resolução de problemas produtiva(RPP) e reprodutiva(RPR)
- RPP envolve conhecer e restructured o problema
- RPR é baseada na reutilização do conhecimento

- Problema do pendulo de Maier

- 2 cordas(fios) penduradas no tecto
- Estão suficientemente longe uma da outra para que as consigamos agarrar com ambas as mãos
- Disponíveis alguns objectos(ver imagem)
- Como atar as duas cordas

O todo é maior que a soma das partes



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

➡ Teoria do espaço do problema (Newell & Simon)

- O espaço do problema compreende estados
- Existe um estado inicial e um estado final(solução)
- A resolução do problema é obtida gerando estados intermédios, usando operadores(transição de estados)
- Heurísticas podem ser usadas para selecionar operadores (quando o espaço do problema é muito grande!)

➡ Analogia

- O conhecimento(problema que sei a solução) antigo é usado para resolver o novo problema => mapeamento por analogia
- O mapeamento por analogia pode ser difícil, se os domínios dos problemas são muito diferentes