

FATORES HUMANOS

Interação Pessoa Máquina

Anabela Gomes

GENERALIDADES

Para conceber sistemas adequados às necessidades dos utilizadores, há que compreender como é que os seres humanos pensam, raciocinam, aprendem e comunicam.

- Sistema Humano de Processamento de Informação



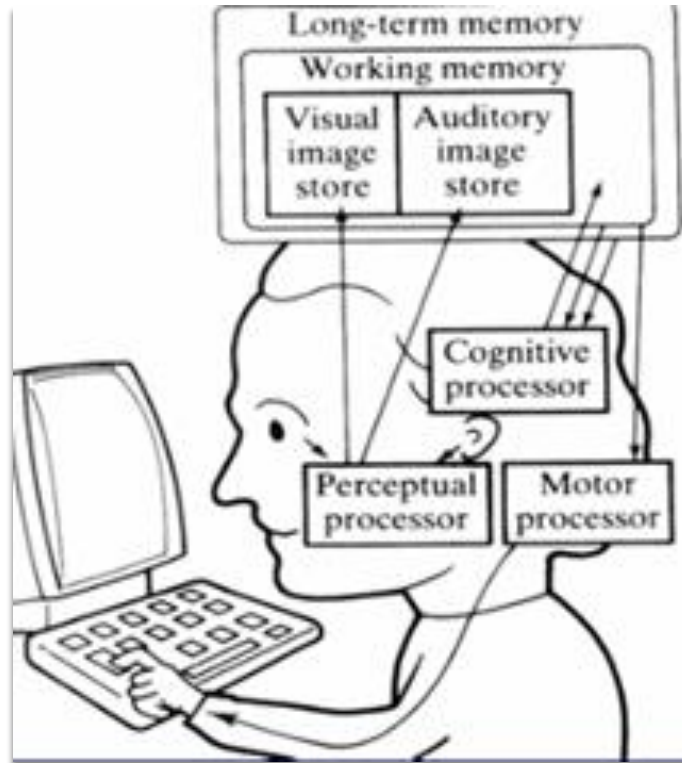
Copyright © 2002 United Feature Syndicate, Inc.

GENERALIDADES

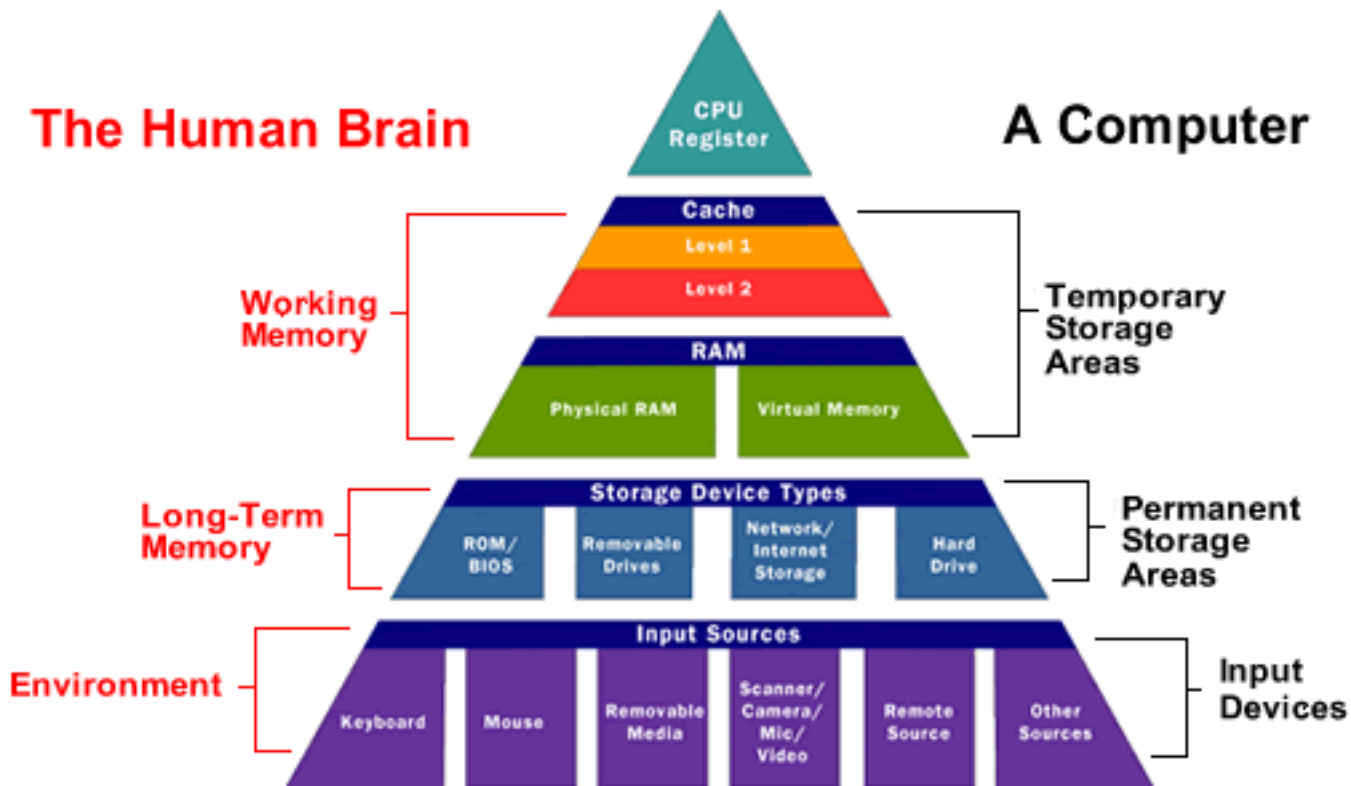
Modelo de Interação Pessoa Máquina

- 1. Sistema Humano de Percepção
- 2. Sistema Cognitivo
- 3. Sistema Motor

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

Unidades de Entrada e Saídas de Informação

- Sistema visual
- Sistema auditivo
- Sistema tátil

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Visão

- Sensação: Recepção física dos estímulos
- Percepção: Processamento e Interpretação

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Através do olho humano é possível perceber a luz que, em consequência, permite a noção das cores

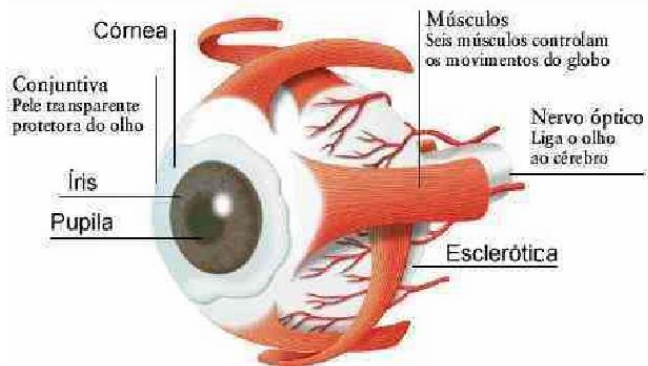


Imagem do exterior do olho humano

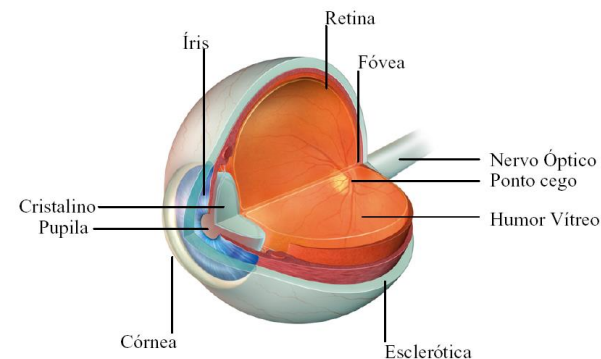


Imagem da parte interior do olho humano

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Os cones e os bastonetes produzem sinais eléctricos ao serem estimulados pela luz

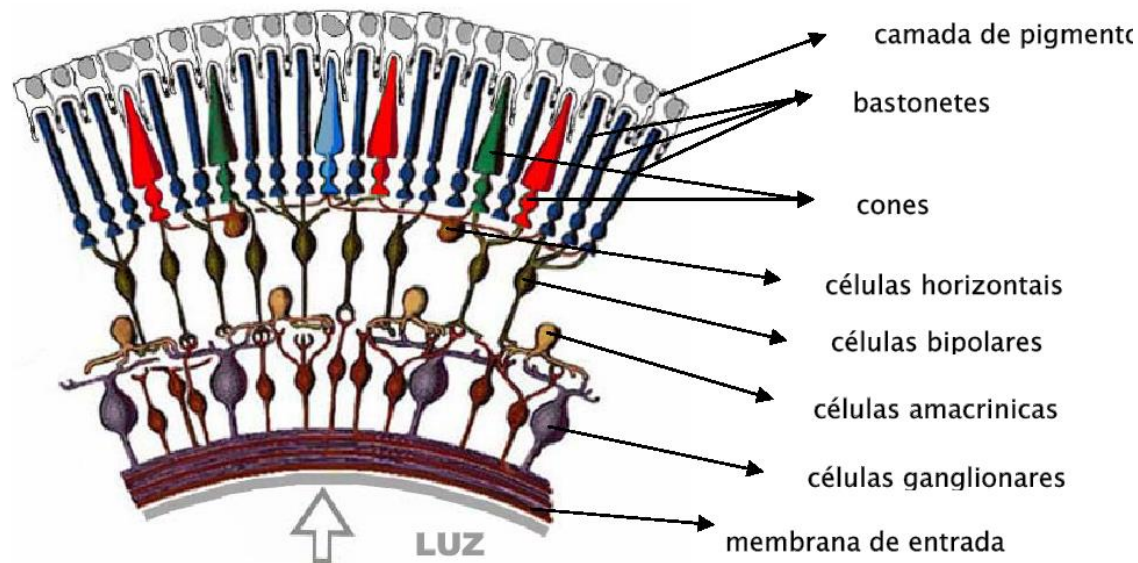


Imagem do interior da retina do olho humano

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Sensação e Percepção

- A luz é captada pela córnea, passa para o cristalino e retina
- A retina está ligada ao cérebro através do nervo óptico tendo como função receber as ondas de luz e convertê-las em impulsos nervosos, que são transformados em percepções visuais
 - Existem dois foto-receptores que ajudam no processo: os cones e os bastonetes
- O cérebro (células ganglionares) deteta padrões e movimento processando e interpretando a informação recebida

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Bastonetes

- São todos do mesmo tipo, são sensíveis à luz ténue
- Permitem a visão para baixas intensidades luminosas
- Objetos coloridos aparecem sem cor no escuro

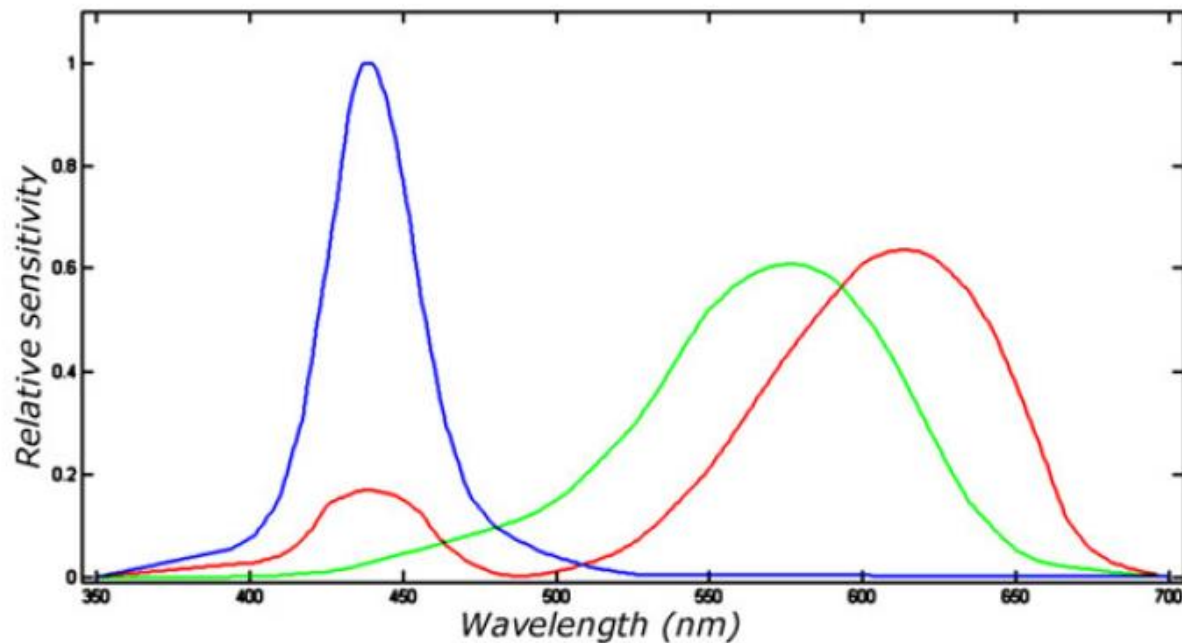
Cones

- São utilizados para a luz brilhante e contêm informações sobre a cor
- Permitem a visão colorida em claridades média e grande (visão diurna)
- Se a intensidade luminosa oscilar muito rapidamente, o olho não pode acompanhar as variações

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

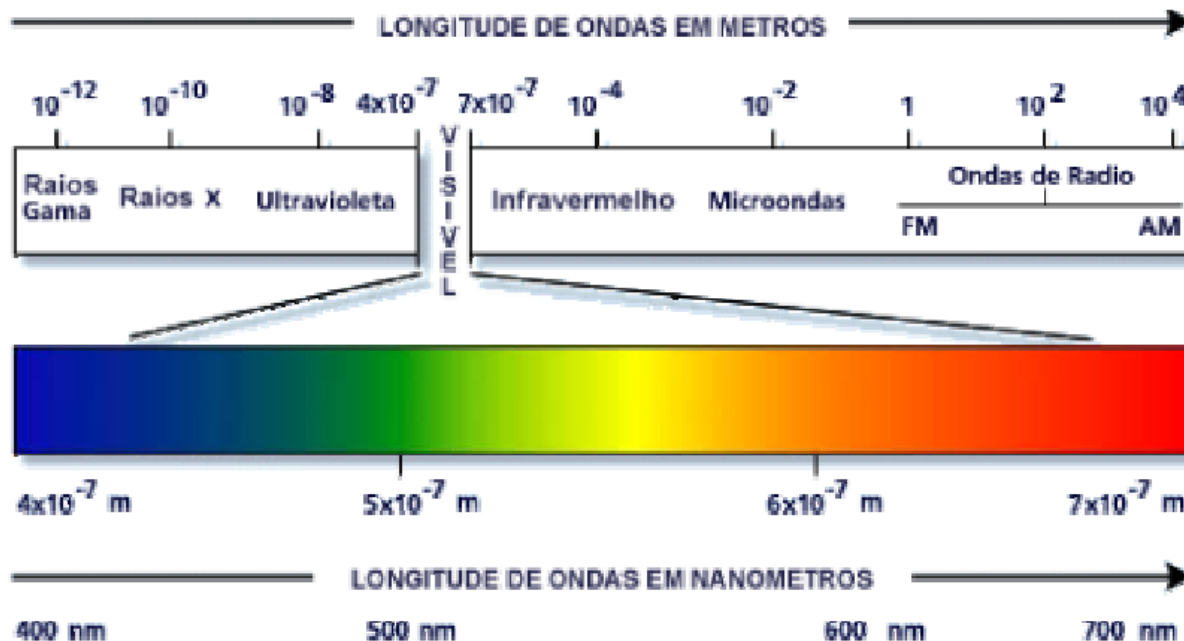
Sistema visual humano



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Sistema visual humano



http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_spectrum

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

O uso da cor requer uma gestão cuidadosa sendo um exercício técnico mas por vezes subjetivo

- Alcançar as cores e combinações de cores corretas pode envolver muitas tentativas até o projetista sentir que o resultado está correto
- As cores utilizadas devem ter funções
 - Apelativas
 - Informativas
 - Descritivas

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

A cor afeta a percepção visual

- Se bem utilizada, orienta a visão para a informação, tornando agradável e eficaz a sua retenção
- Se mal utilizada, reduz significativamente a eficiência da comunicação e pode aumentar, significativamente, o tempo de resposta do utilizador

Fatores psicológicos

- Características fisiológicas da visão
- Características físicas dos objetos
- Efeitos decorrentes da presença de elementos vizinhos

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Aspetos cognitivos

- Consistência
 - A atribuição incoerente de cores dificulta a aprendizagem
- Simplicidade
 - O nº de cores a utilizar deve ser 7 ± 2 , uma vez que o ser humano não consegue manipular adequadamente mais cores em simultâneo
 - Evita a sensação de ecrãs cheios ou confusos
 - Evita a dispersão da atenção

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Aspetos cognitivos

- Semântica
 - Codificar para reduzir o esforço mental de cognição
 - Seguir estereótipos, de ambiente genérico ou particular
 - Evitar contrariar a identidade cultural do utilizador
 - Evitar contrariar a identidade geográfica do utilizador
 - Evitar contrariar a identidade etária do utilizador

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Vermelho - Alguns aspetos semânticos

- Cor quente
- Paixão, Excitação
- Força
- Calor
- Vitalidade - Sangue
- Tensão
- Enuncia o perigo
- Aumenta a atenção
- Sugere motivações
- Estimula a circulação sanguínea



STOP

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Vermelho - Alguns aspetos semânticos

- Na Inglaterra simboliza a "realeza"
- Nos EUA denota "perigo"
- Na China representa "revolução"
- Na Índia, "casamento"



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

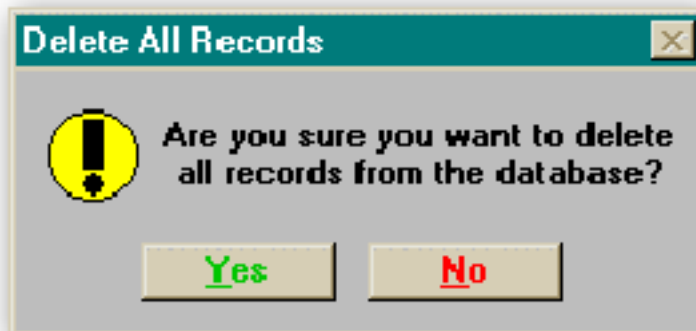
Vermelho - Alguns aspectos semânticos

- Cor dominante e agressiva que chama muito a atenção
- Muito eficiente quando usada nas interfaces para sinalizar algum perigo ou chamar a atenção
- Está associado à ideia de negação
- Deve ser usado, no caso de botões, associado ao botão "não" ou situações perigosas
- Deve ser usado em mensagens de erro
- Deve ser evitado em áreas amplas ou para a cor de fundo

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Exemplo



Bom exemplo?

MAU EXEMPLO

Semântica das cores errada

- Verde = Operação perigosa?
- Vermelho = OK ?

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Usar Vermelho para ações potencialmente perigosas

Chama a atenção do utilizador, impedindo-o de fazer algo que não possa ser revertido



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

○ Vermelho nem sempre significa coisas más.

Red can also be associated with love, energy and passion. That's why red shades are often used for likes.



This feels weird.



That's better!



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Branco - Alguns aspetos semânticos

- Paz
- Pureza
- Amizade
- Integridade
- Clarividência
- Revitaliza o cérebro
- Quando usada em excesso pode provocar o cansaço e depressão

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Branco - Alguns aspectos semânticos

- Para os físicos significa não a pureza uma, mas a miscigenação total (condensação das cores do espectro visível)
- Para os ocidentais inocência, paz, divindade, calma, harmonia
- Para os orientais morte, enterro, palidez fúnebre

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Branco - Alguns aspetos semânticos

- Uma interface com o fundo branco fornece a máxima legibilidade para um texto escuro mas o seu brilho intenso pode causar problemas quando é vista por um período prolongado
- Áreas extensas de branco geralmente resultam num brilho que dilui as cores exibidas
- Deve-se evitar o branco nos cantos da interface devido à sensibilidade do olho para *flicker* no campo visual periférico

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Laranja - Alguns aspetos semânticos

- Cor quente
- Fogo
- Alegria
- Entusiasmo
- Disposição
- Combate o cansaço
- Aplicado, de forma mais moderada, nos mesmos casos do vermelho



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Amarelo - Alguns aspectos semânticos (+)

- Inteligência, Sabedoria
- Comunicação
- Bom Humor/Alegria
- Associação ao sol
- Resplendor, Brilho, Vida
- Associação com o ouro
- Prosperidade
- Estimula o cérebro e faculdades mentais

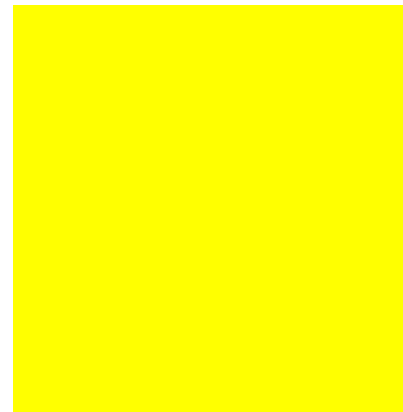


1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Amarelo - Alguns aspetos semânticos (-)

- Distância
- Incerteza
- Ansiedade
- Decepção
- Vingança, Pessimismo
- Traição, Ciúmes, Inveja
- Doença - Paludismo
- Cansativo – se usado em excesso



Cuidado!

Funções Bloqueadas

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Amarelo - Alguns aspetos semânticos

- Por ser a mais clara de todas as matizes é um bom indicador de atividade
 - Adequada para indicar a janela ativa
 - Utilizada para o ícone que representa uma página em construção
- Não deve ser usada para cor de texto a não ser com fundo preto ou azul escuro
- Desaconselhável para superfícies muito extensas

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Verde - Alguns aspetos semânticos (+)

- Equilíbrio, Harmonia, Segurança
- Simpatia, Generosidade
- Cooperação, Participação
- Compreensão, Adaptabilidade
- Renovação, Liberdade
- Reduz a tensão
- Natureza, Vegetação
- Fertilidade
- Esperança
- Verde-claro – muito repousante



Avançar

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Verde - Alguns aspetos semânticos (-)

- Inexperiência
- Inveja
- Ganância
- Fuga à realidade
- Estagnação
- Decadência
- Degeneração
- Aparência doentia – se usado em excesso



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Verde - Alguns aspetos semânticos

- O olho humano é mais sensível aos comprimentos de onda próximos ao amarelo-verde
- É muito propícia quando se deseja passar rapidamente uma informação
- Um bom contraste no canal verde é fundamental para uma nítida legibilidade do texto
- É a cor recomendada quando se deseja informar que está tudo normal

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Azul - Alguns aspetos semânticos

- Sinceridade
- Sensibilidade
- Inteligência/Habilidade
- Conhecimento, Dever
- Credibilidade/Solidez
- Atração
- Independência
- Tradição
- Relaxante (Frio), tranquilizante (Água)



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Azul - Alguns aspetos semânticos

- Fornece um bom fundo para cores vívidas
- Como o olho humano é menos sensível aos comprimentos de onda do azul, é uma cor difícil de ser focalizada e de se obter um bom contraste
- Não deve ser usado para texto nem pequenos detalhes
- É uma excelente cor para o fundo

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Roxo - Alguns aspetos semânticos

- Sabedoria
- Filosofia
- Sofisticação
- Contemplação
- Misticismo
- Fantasia
- Artificialidade
- Calmante



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Violeta - Alguns aspetos semânticos

- Intuição
 - Espiritualidade
 - Inspiração
 - Simplicidade, Dignidade
 - Acalma o coração
-
- Melancolia
 - Depressão, Violência



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Castanho - Alguns aspetos semânticos (+)

- Protecção
- Natureza - terra
- Antiguidade
- Nobreza
- Cordialidade
- Pensamento
- Vigor



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Castanho - Alguns aspetos semânticos (-)

- Melancolia
- Lama
- Outono
- Doença
- Desconforto
- Pesar



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Preto - Alguns aspetos semânticos

- Cor forte e sombria
- Autoritarismo
- Distanciamento
- Sofisticação
- Frustração
- Pessimismo



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Cores quentes	Ação, avanço, intrusão
Cores frias	Passividade, afastamento
Cores escuras	Autoridade, poder, controlo

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Aspetos cognitivos das cores

- Realce de informação
- Grupos de informação
 - Informação fortemente relacionada sugere utilização de cores similares na sua codificação
 - Informação antagónica sugere cores de contraste
 - Ex: divisão do ecrã em grupos lógicos: menus, áreas de trabalho, áreas de entrada/saída, etc.
 - Evitar os extremos para manter o equilíbrio estético

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

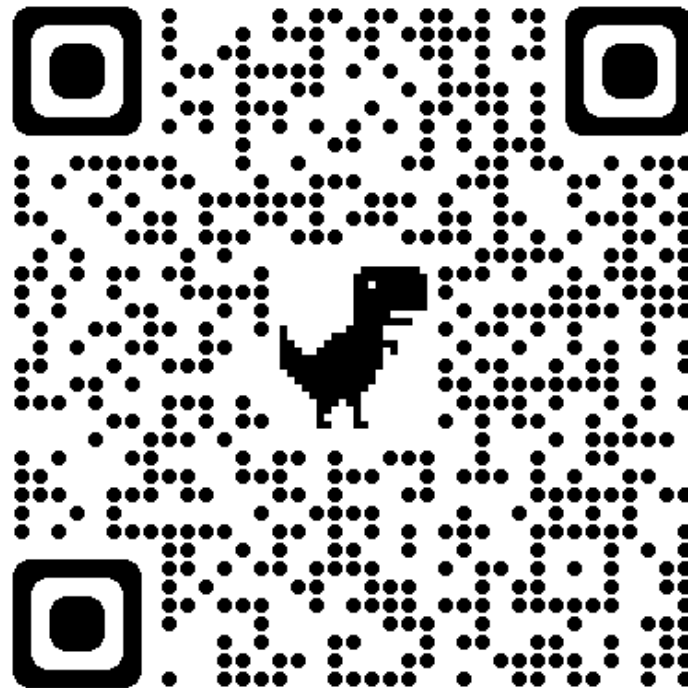
SISTEMA VISUAL

Aspetos de percepção das cores

- Fácil percepção da informação auxilia nas tarefas cognitivas
- Combinações de cores para áreas
 - Critério da legibilidade
- Saturação de cores
 - Não deve ser utilizada como mecanismo de codificação; originam fadiga
 - Podem ser utilizadas para destacar elementos, embora considerando sempre a luz ambiente

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL



Go to www.menti.com and use the code **5434 8331**

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Bom exemplo ou mau exemplo?

- Mau exemplo
 - Cores saturadas
 - Provoca cansaço
 - Distrai o utilizador da tarefa



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Aspetos de percepção – Áreas grandes

- Utilizar cores neutras, não saturadas ou de brilho reduzido
- Cores saturadas
 - Originam fadiga
 - Se, após olhar para a área durante algum tempo, deslocar a atenção para outro lado, notar-se-á uma “imagem posterior” da área

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Aspetos de percepção – Áreas grandes

- Áreas de cores diferentes podem ser entendidas como estando a distâncias diferentes
 - Refracção depende do comprimento de onda e, ao deslocar o ponto de referência, tem-se a noção de profundidade diferente
 - Má interpretação de imagens que apresentam cores muito variadas e diferentes, posicionadas próximas umas das outras

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEÇÃO

SISTEMA VISUAL

Aspetos de percepção – Áreas grandes

- Percepção errada de profundidades diferentes

O texto vermelho parece estar num plano

O texto azul parece estar noutro plano

O texto vermelho parece estar num plano

O texto azul parece estar noutro plano

O texto vermelho parece estar num plano

O texto azul parece estar noutro plano

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Aspetos de percepção – Áreas pequenas

- Não atribuir à cor responsabilidades de codificação de informação
 - Área pequena parece menos saturada; problemas de discriminação

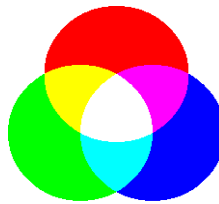


1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

- Em gráficos com poucas cores, a cor de fundo deverá ser uma cor complementar das cores das linhas ou símbolos do gráfico
- Quando o número de cores for grande, esta solução deixa de ser possível e a solução mais harmoniosa para a cor do fundo passará pela aplicação de um tom de cinzento
- Este deverá ser claro se a cores dos gráficos forem cores saturadas e escuro se essas cores forem pouco saturadas



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

- Os cuidados com as cores de textos englobam a cor do texto e a cor do fundo sobre o qual o texto se encontra
- A cor do texto deve criar um contraste nítido com a cor de fundo no que diz respeito à tonalidade e intensidade
 - Escolher a cor menos luminosa para cor de fundo e uma cor mais luminosa para o texto, de forma a que sobressaia do fundo

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

Incorrecto

Azul sobre azul

Azul sobre preto

Amarelo sobre branco

Correcto

Branco sobre azul

Branco sobre preto

Preto sobre branco

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

- Para marcar uma parte do texto utilizar cores com diferentes luminosidades

Branco sobre negro **marcado a amarelo**

Negro sobre branco **marcado a amarelo**

Negro sobre branco **marcado a amarelo**

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

As cores têm maiores índices de visibilidade nas seguintes combinações

- Preto sobre amarelo
- Amarelo sobre preto
- Preto sobre branco
- Branco sobre preto
- Branco sobre vermelho
- Vermelho sobre branco
- Branco sobre azul
- Azul sobre branco
- Verde sobre branco
- Vermelho sobre amarelo

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

- Amarelo sobre branco tem uma leitura difícil
- Vermelho sobre verde vibra muito
- Branco sobre preto em texto longo cansa a leitura
- Amarelo e Azul são as cores que melhor se lêem à distância
- O contraste preto-amarelo vê-se a maiores distância

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

- O contraste preto-branco tem um valor neutro
- O contraste vermelho-verde é o que menos se percebe
- Em geral os elementos gráficos escuros sobre fundo claro percebem-se melhor que o contrário

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

- Atender a significados não desejados
 - Lucros codificados a vermelho para uma companhia e a verde para outra
 - Duas informações na mesma cor podem sugerir que estão ligadas ainda que isso não seja verdade
- Poupar nas cores do menu de modo a não confundir com a informação a codificar
- A leitura da cor de uma área é influenciada pela cor da área envolvente
 - Menos conflituoso se a área envolvente for do tipo cinzento ou uma cor pouco saturada

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Considerações adicionais

- Luz ambiente condiciona ênfase de informação
 - Luz fraca: fundo escuro e detalhes claros
 - Luz forte: fundo claro e detalhes escuros
- A cor de uma área pode afetar a leitura do tamanho dessa área
 - Ex: um quadrado vermelho parece ser maior do que um quadrado verde do mesmo tamanho, logo a atenção é dirigida para o quadrado vermelho

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Consequências de uma utilização indevida

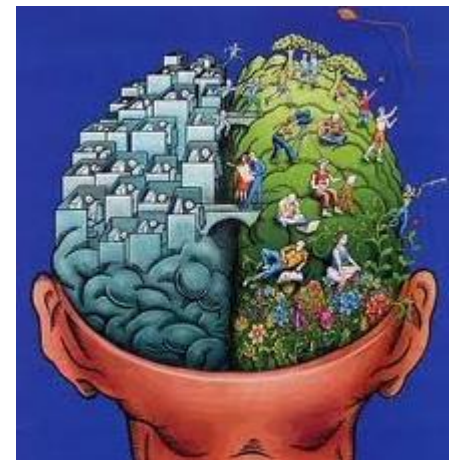
- Fadiga ou desconforto visual
 - Ex: combinação inadequada de cores
- Distracção
 - Ex: excesso de cores
- Ilegibilidade
 - Ex: falta de contraste, sem considerar a iluminação local
- Dificuldade na aprendizagem
 - Ex: incoerência na atribuição de significados às cores
- Afastamento dos utilizadores
 - Ex: cores em oposição à identidade cultural dos utilizadores

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

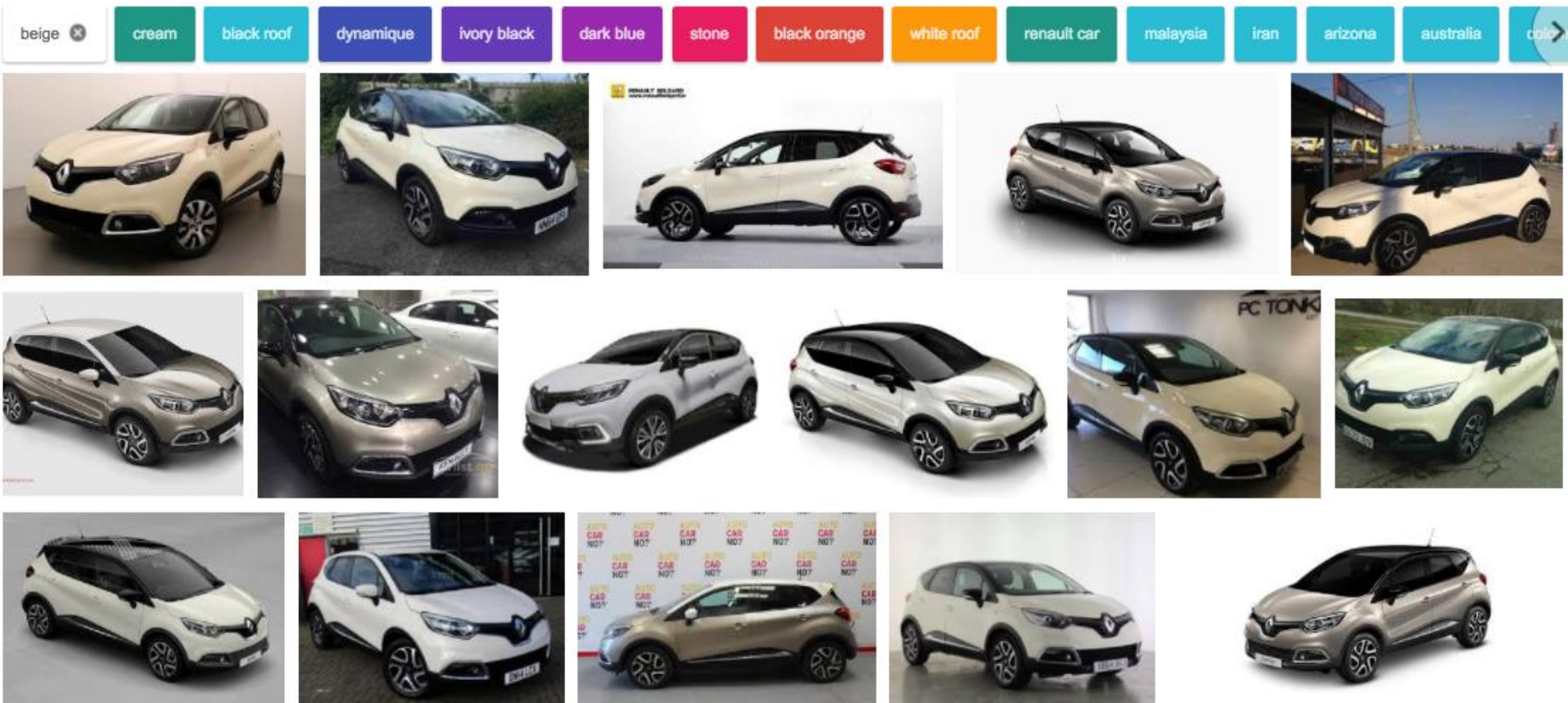
Cores em conflito com o texto

AMARELO	AZUL	LARANJA
PRETO	VERMELHO	VERDE
ROXO	AMARELO	VERMELHO
LARANJA	VERDE	PRETO
AZUL	VERMELHO	ROXO
VERDE	AZUL	LARANJA



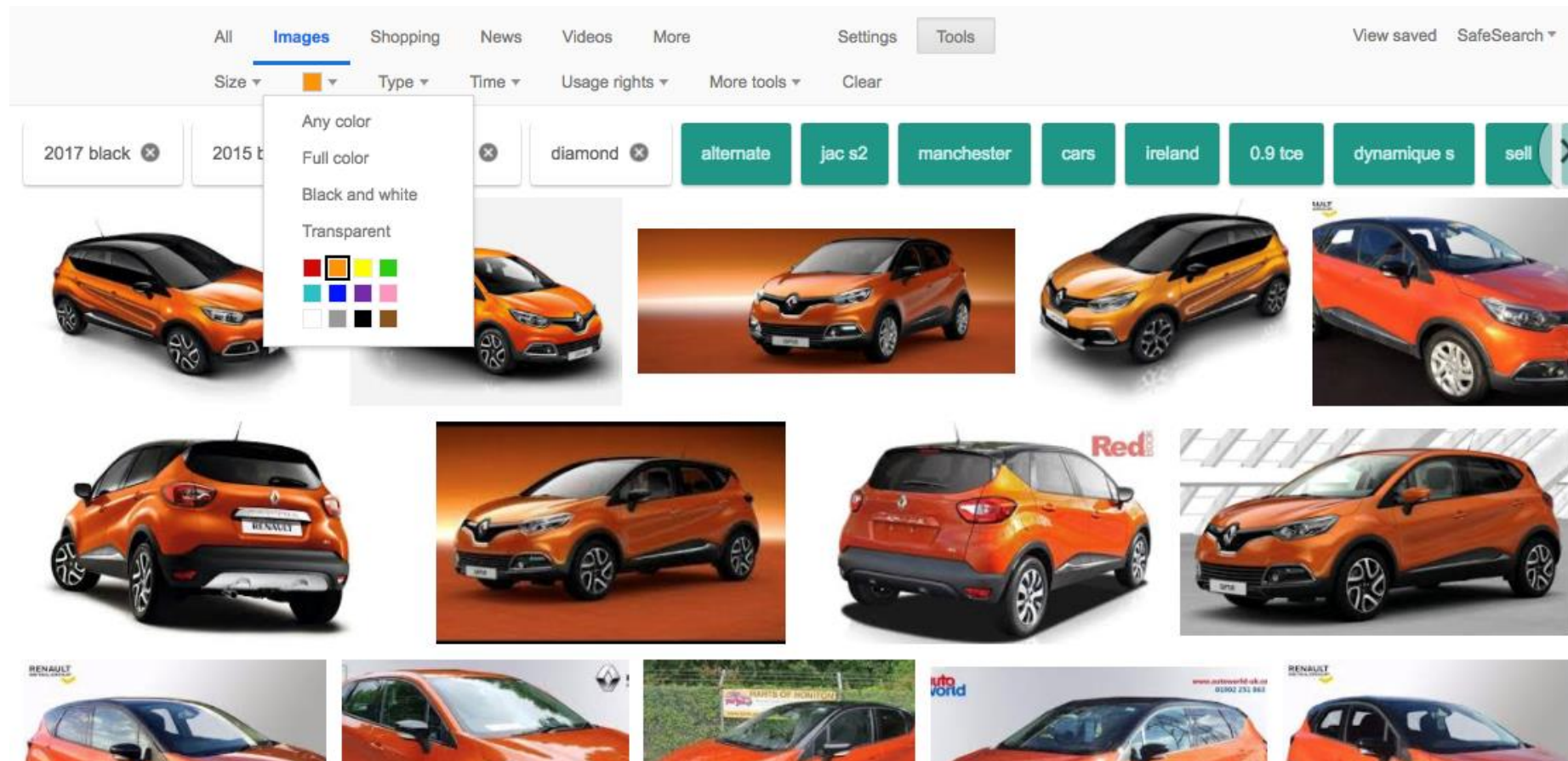
1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL



Material Design's color system

In Material Design, a **primary color** refers to a color that appears most frequently in your app. A **secondary color** refers to a color used to accent key parts of your UI.

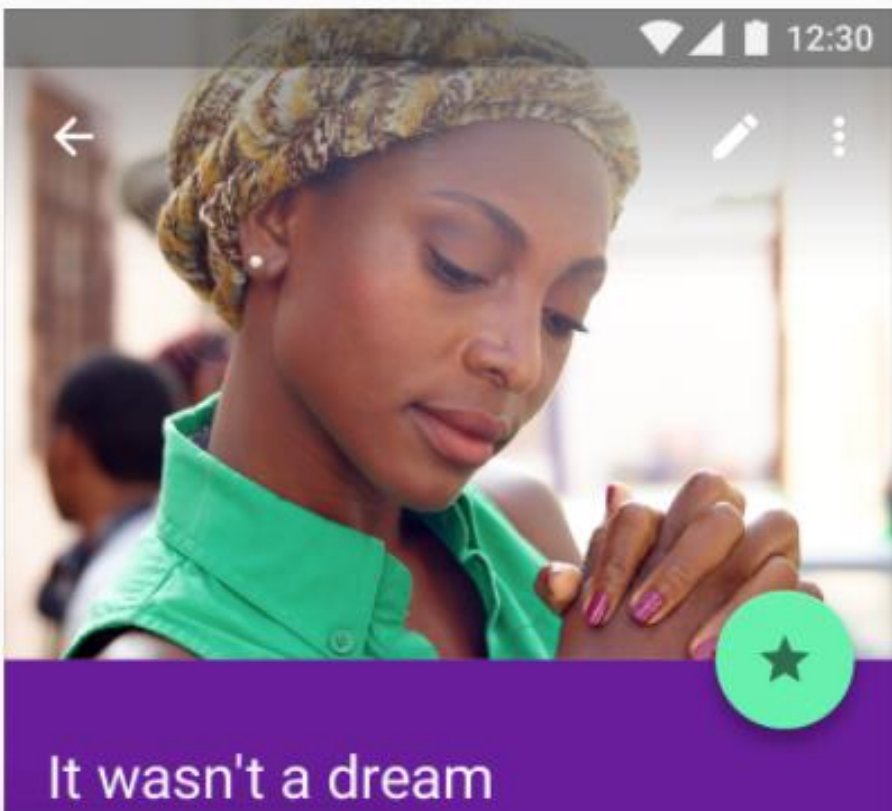
Using colors from the Material Design palette is optional.

Primary — Purple

500	#9B26AF
700	#7A1EA1
800	#691A99

Secondary — Green

A200	#68EFAD
------	---------



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Material Design (Google)

Flat Design (Apple)

Metro Design (Microsoft)

Cupertino

Color - Visual - **watchOS** - Human Interface Guidelines - Apple Developer

Color - Visual Design - **iOS** - Human Interface Guidelines - Apple Developer

Color - Visual Design - **tvOS** - Human Interface Guidelines - Apple Developer

Color - Visual Design - **macOS** - Human Interface Guidelines - Apple Developer

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEÇÃO

SISTEMA VISUAL

PANTONE 17-3938
Very Peri

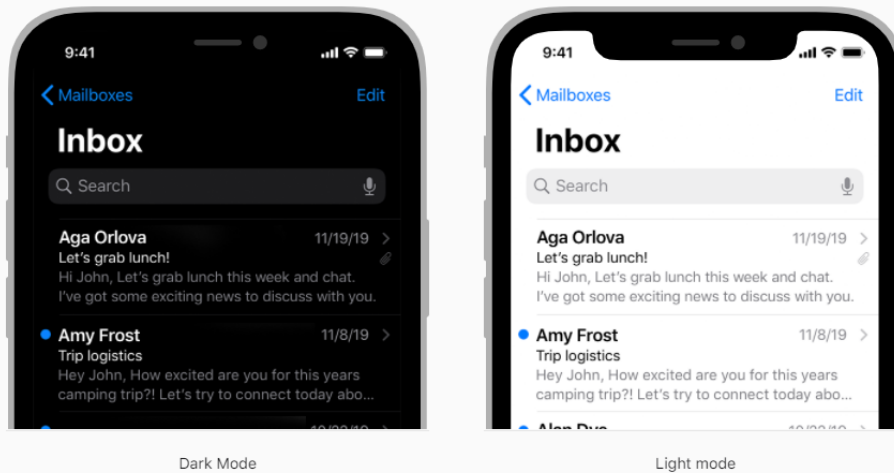
<https://store.pantone.com/uk/en/color-of-the-year>



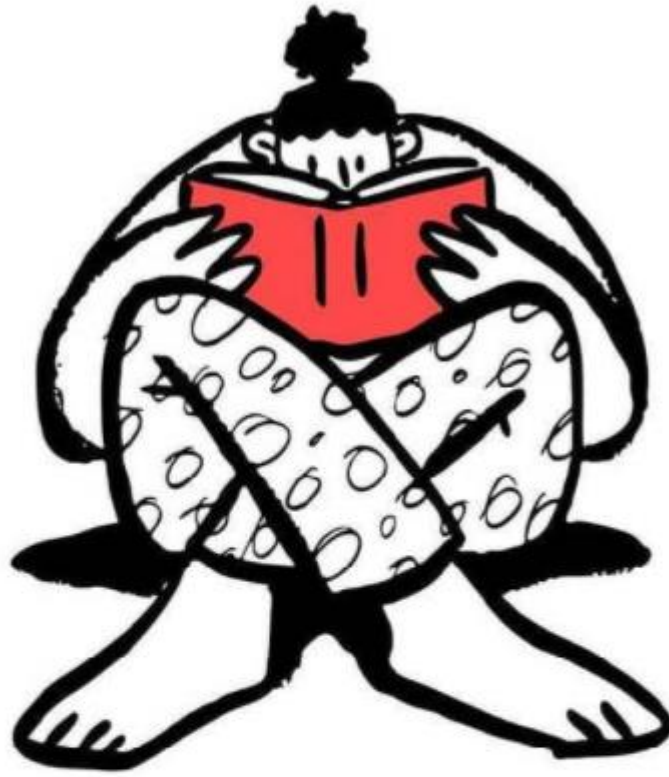
1 SISTEMA HUMANO DE DECISÃO

Dark Mode

In iOS 13.0 and later, people can choose to adopt a dark system-wide appearance called Dark Mode. In Dark Mode, the system uses a darker color palette for all screens, views, menus, and controls, and it uses more vibrancy to make foreground content stand out against the darker backgrounds. Dark Mode supports all accessibility features.



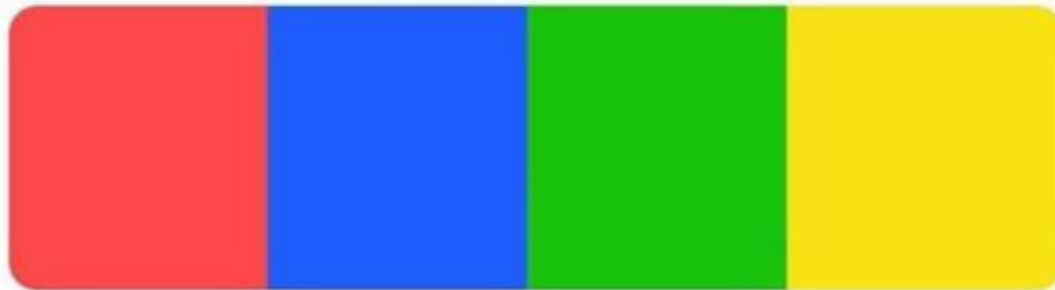
<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/ios/visual-design/dark-mode/>



Basic color terms you should know

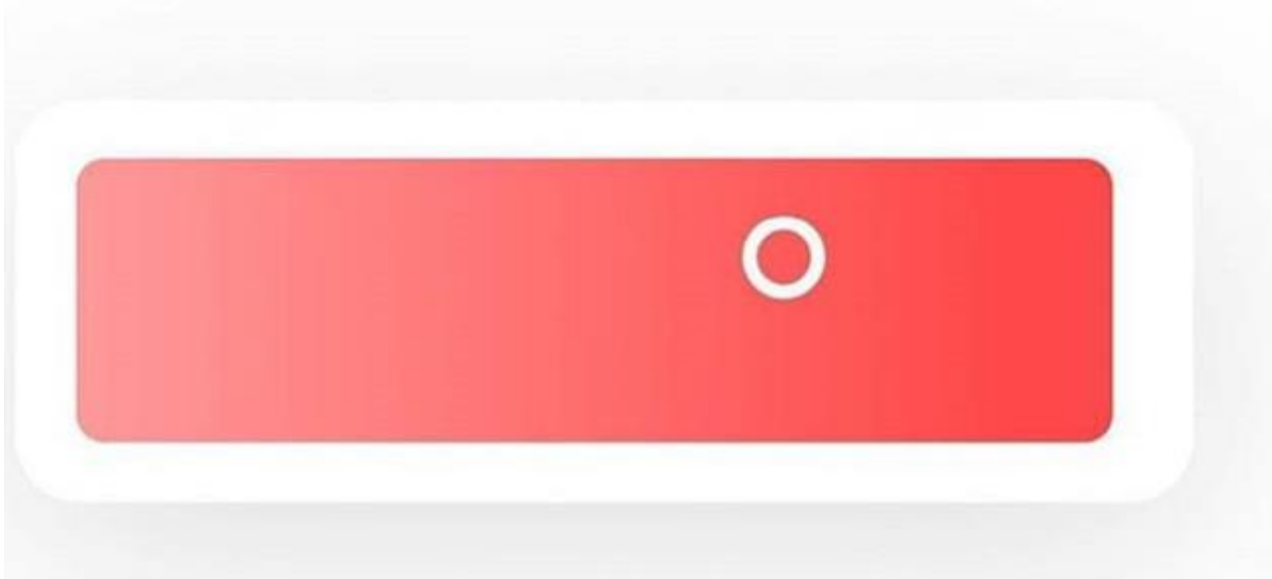
Hue

Hue refers to the specific color you're looking at. Most people use the terms Hue and Color interchangeably. E.g., Blue, Red, Green, Yellow etc.



Saturation

Saturation refers to the intensity of color. As you increase saturation, the color appears to be clearer.



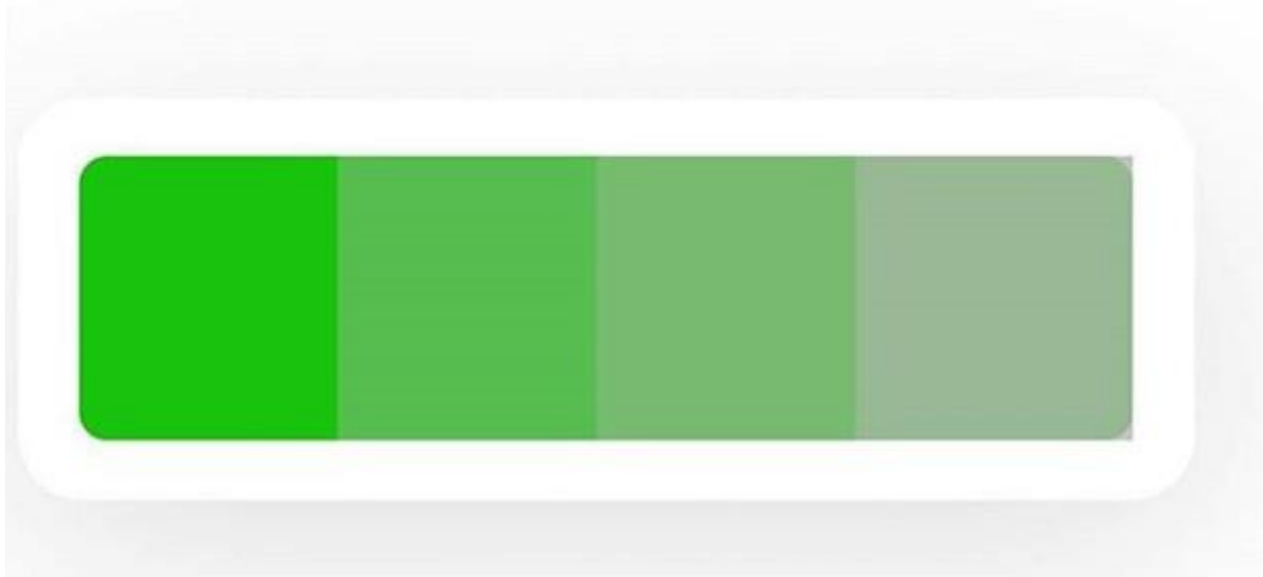
Tint

A **tint** is a mixture of pure color with white. It reduces the darkness of the color.



Tone

A **tone** is produced by mixing pure color with grey. When you add grey to any color it will tone down its intensity.



Shade

A **shade** is produced by mixing pure color with black. The color remains the same but only darker.



**Let's learn
the 60-30-10
rule**



What's the 60-30-10 rule??

Its a color layout rule that traditionally comes from interior design

The main color, usually the brand's predominant color, should be the dominant hue.

30% of the interface, should go the secondary color

The last 10% is the accent color. Which should be the complementary color of the predominant color, on the color wheel.



Okay, let's say we are designing an app for Starbucks

Their brand color is of course green.

Let's grab that:
#007040



And now, create a palette from it



Primary
color



Secondary
color



Accent
color



**Let's take our first
screen and apply the
60:30:10 rule**



Okay, let's try with Nestle, on our next wireframe



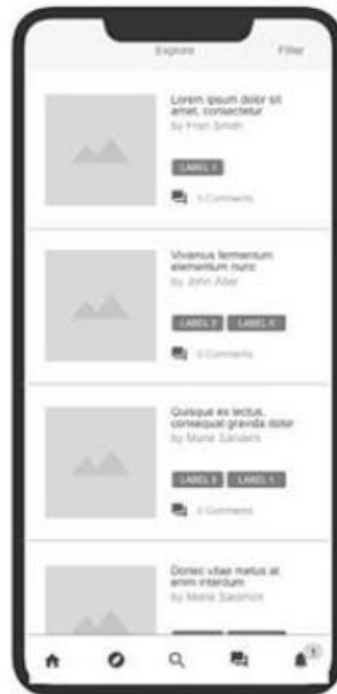
Primary
color



Secondary
color



Accent
color





Okay, let's try with Beats, on our next wireframe



Primary
color



Secondary
color



Accent
color



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Alguns Links...

- **ColorADD**

- www.coloradd.net

- **Color and Accessibility**

- <http://www.merttol.com/articles/web/color-and-accessibility.html>

- **Colour Contrast Check**

- http://www.snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html

- **Analyse Luminosity Contrast Ratio**

- <http://juicystudio.com/services/luminositycontrastratio.php>

- **Tipografia**

- https://www.behance.net/search?field=97&content=projects&sort=featured_date&time=week&featured_on_behance=true

- **Sugestões da aluna Ana Luísa Ferreira**

- <https://fossbytes.com/heard-blue-screen-of-death-there-are-black-red-green-white-purple-gray-yellow-brown-also/>

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

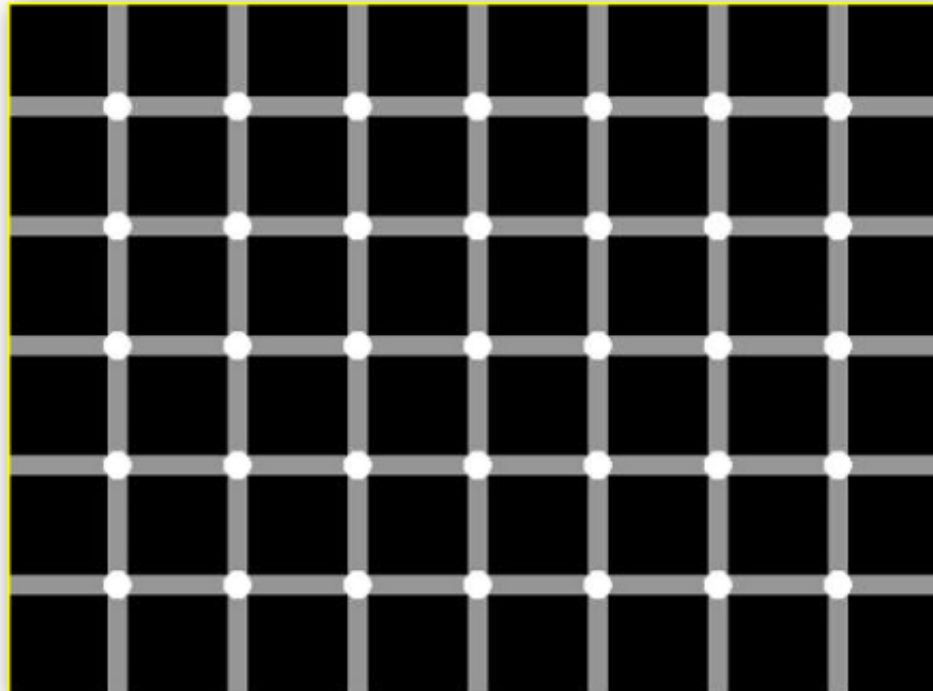
Interpretação de sinais

- Tamanho e Profundidade
- Ângulo Visual
- Acuidade visual
- Brilho
- Cor

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Quantos pontos pretos?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Interpretação de sinais

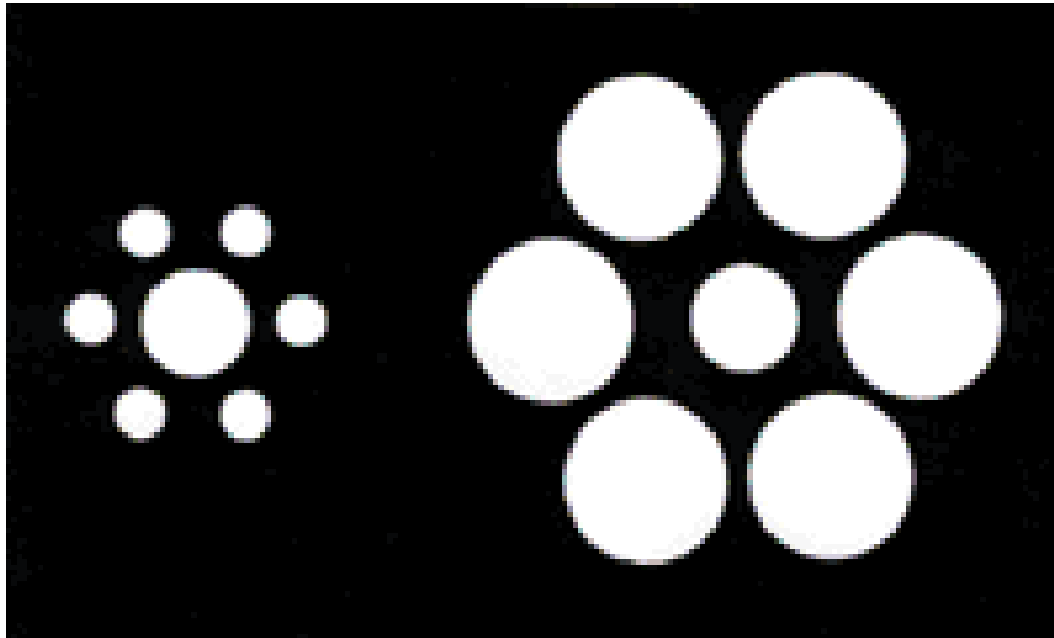
Compensação

- Movimento
- Alterações de Luz
- Realizado pelo sistema visual humano
- Contexto usado para resolver ambiguidade
- Ilusões de ótica devido a sobre-compensação.

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Qual o centro maior?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Processo de leitura

- Feito por agrupamentos de palavras/elementos e saltos
- Percepção durante os saltos
- Descodificado através de reconhecimento de padrões
- Contexto

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Que forma?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

ABC?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

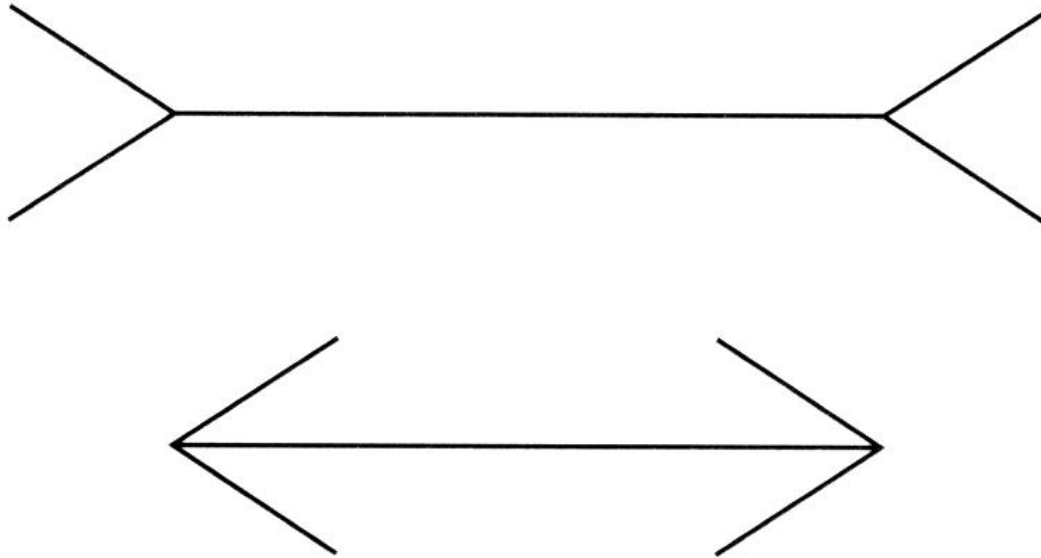
1 2 1 3 1 4?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

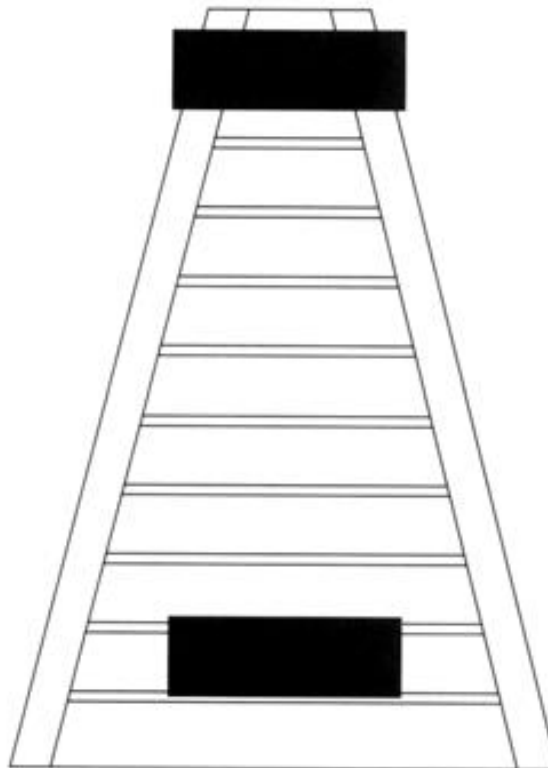
○ mais comprido?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

○ maior?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEÇÃO

SISTEMA VISUAL

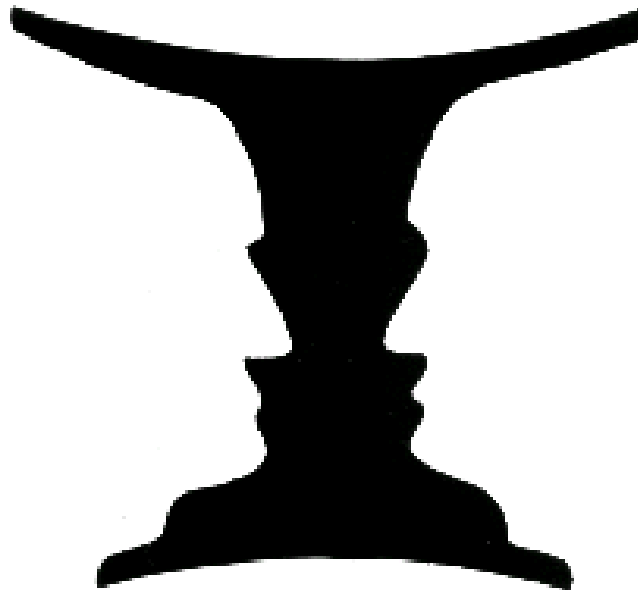
○ maior?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

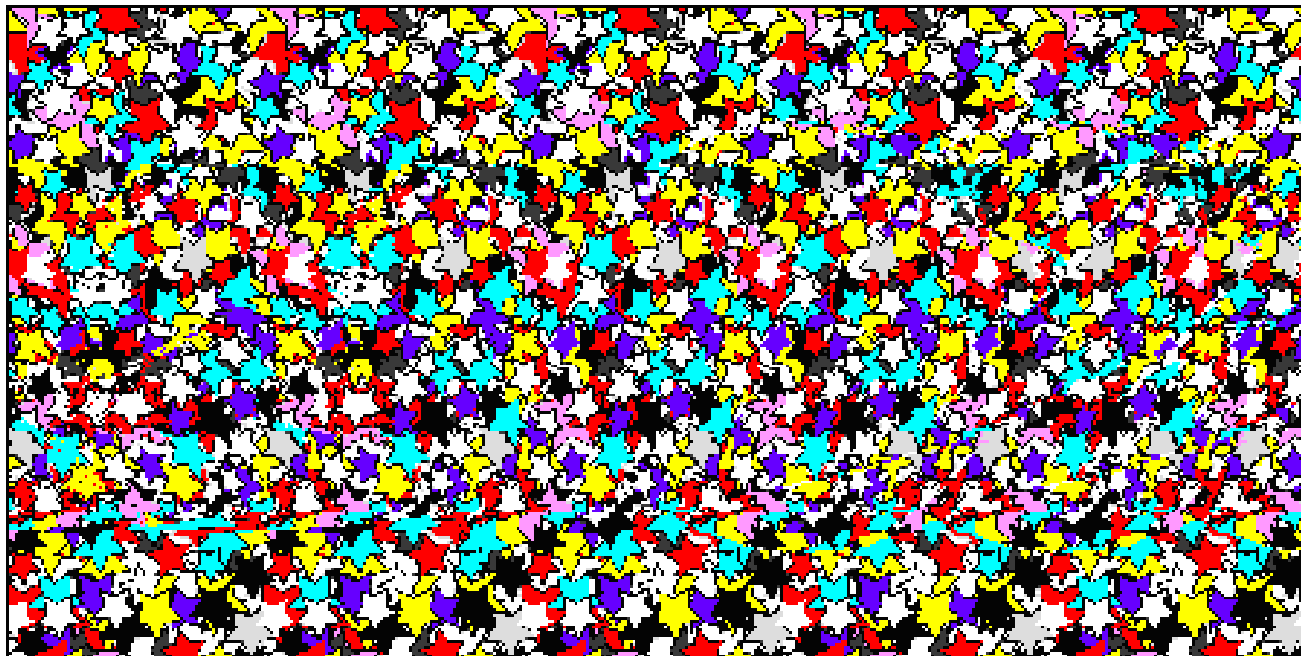
Duas caras?



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Estereogramas

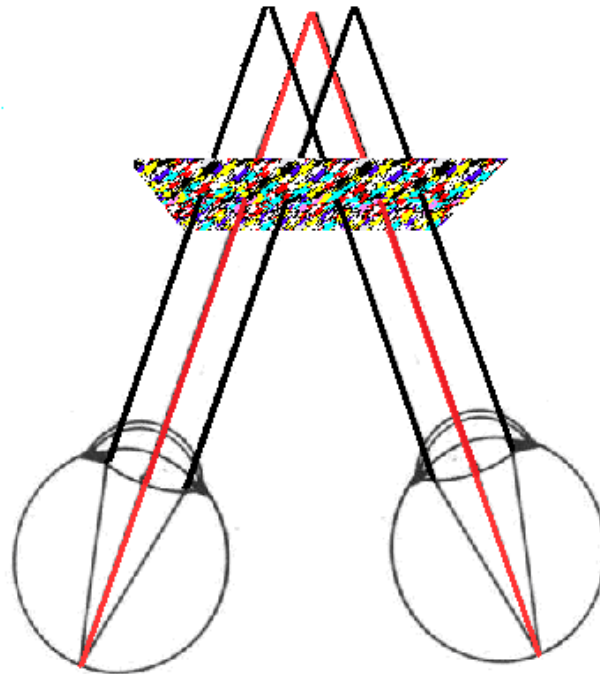


1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Estereogramas

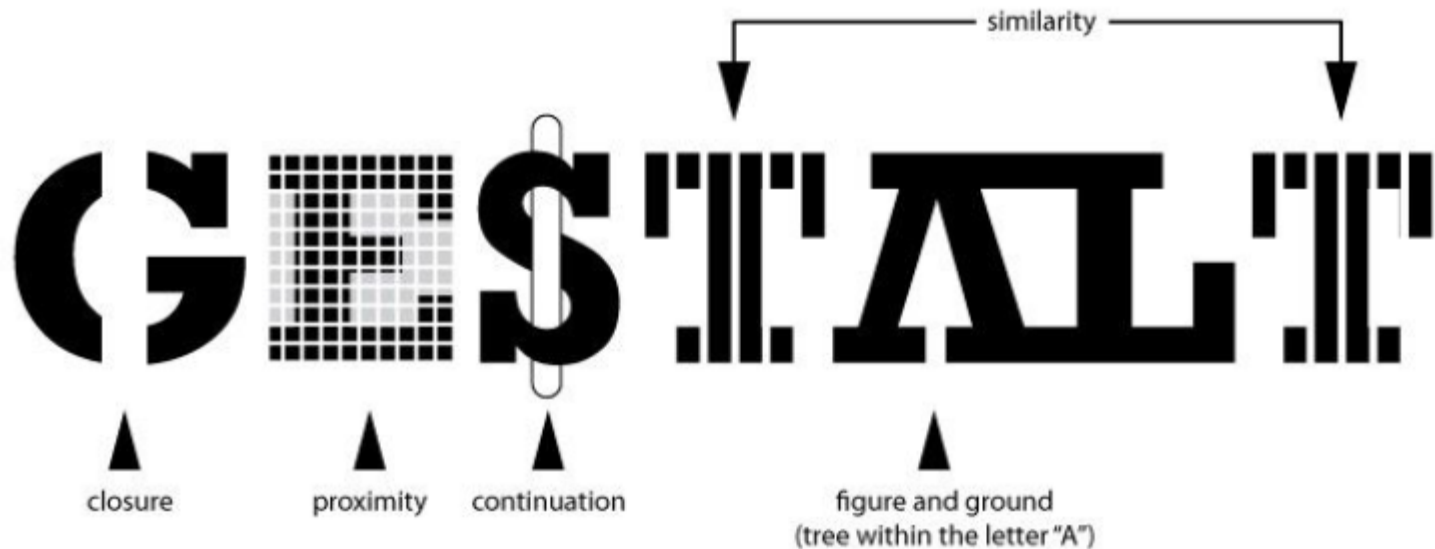
- Desfasamento da convergência binocular



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Psicologia de Gestalt



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

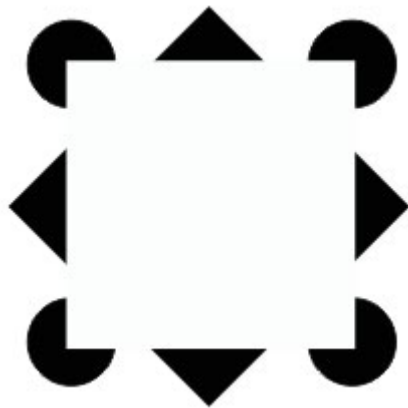
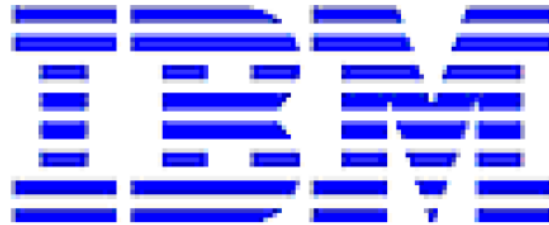
Psicologia de Gestalt - Leis do agrupamento perceptivo

- Lei do Fechamento
- Lei da Proximidade
- Lei da Familiaridade/Lei da Semelhança
- Lei da Continuidade/Lei do Destino Comum
- Lei da Pregnância
- Lei da Simetria

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Lei do Fechamento



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

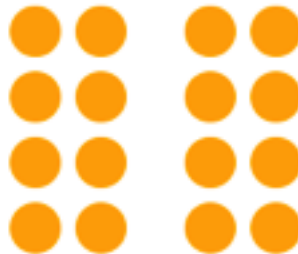
SISTEMA VISUAL

Lei da Proximidade

This is perceived to be one group and the components somehow related to each other.



We perceive two groups here, and understand that there are differences between them.



Search Now

Stop Search

☒ P2P Search

☐ Web Search

☒ Everything

☐ Audio

☐ Video

☐ Images

☐ Documents

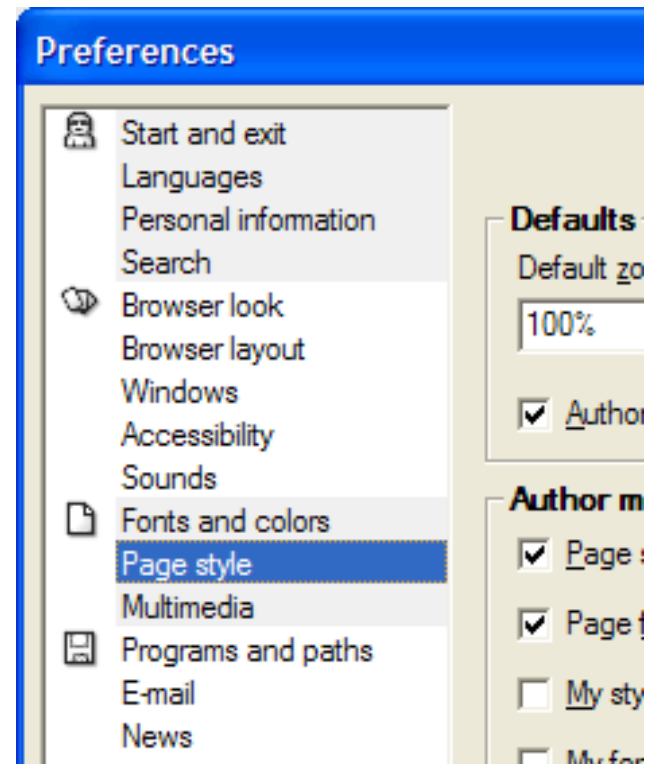
☐ Software

☐ Playlists

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Lei da Semelhança



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

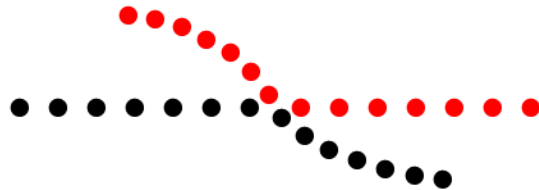
Lei da Semelhança



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Lei da Continuidade



Lei da Simetria



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

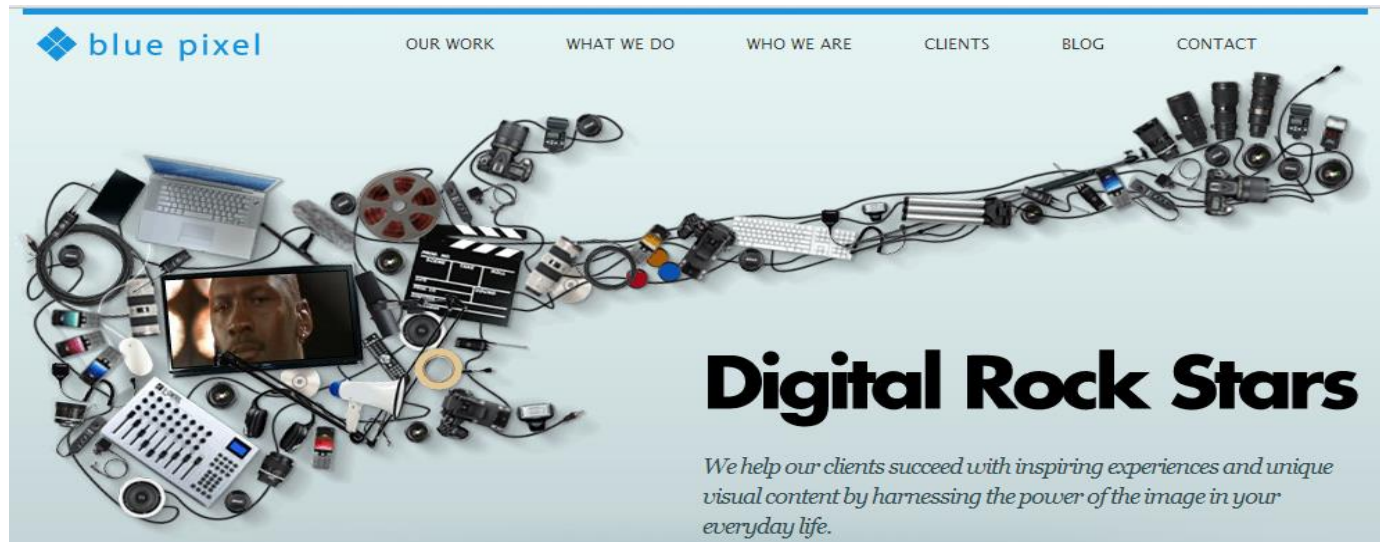
Lei da Pregnância



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Lei da Pregnância



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

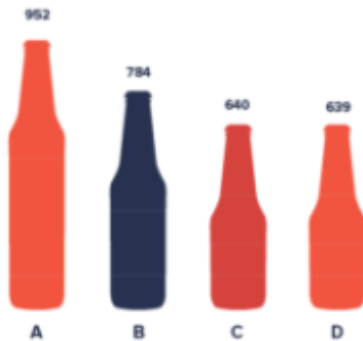
SISTEMA VISUAL



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

Pictorial bar chart



Flow Map



Butterfly Chart



Pictorial Unit Chart



Mind Map



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA VISUAL

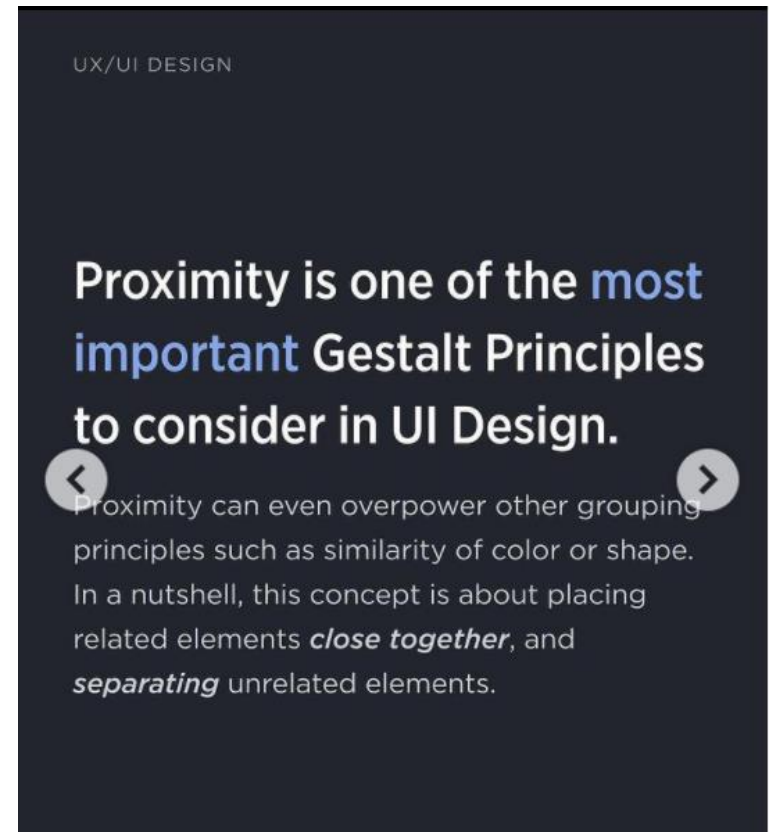
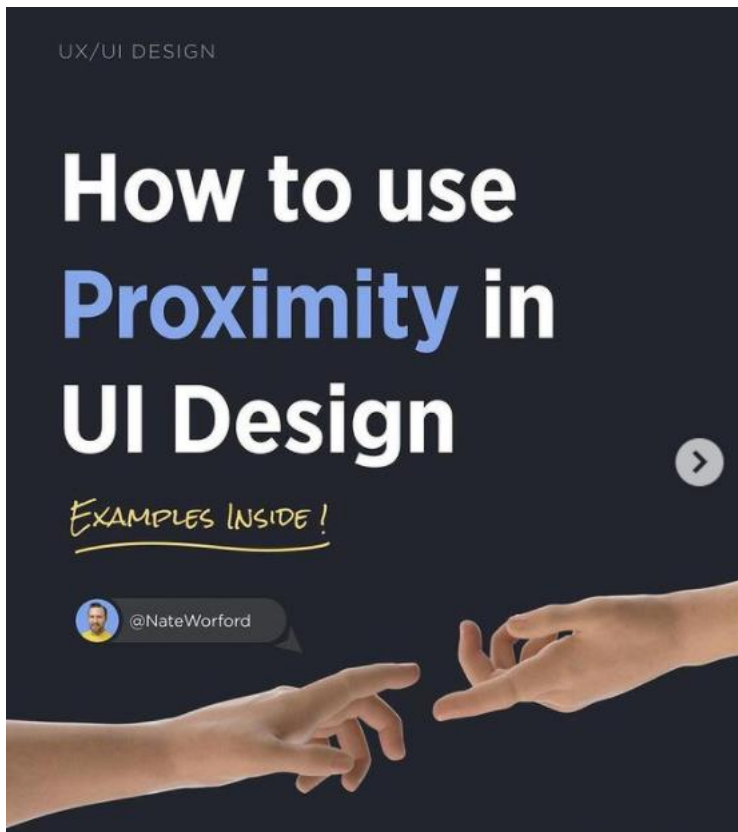
Envisioning Information

- **EDWARD TUFTE: THE GALILEO OF INFOGRAPHICS**

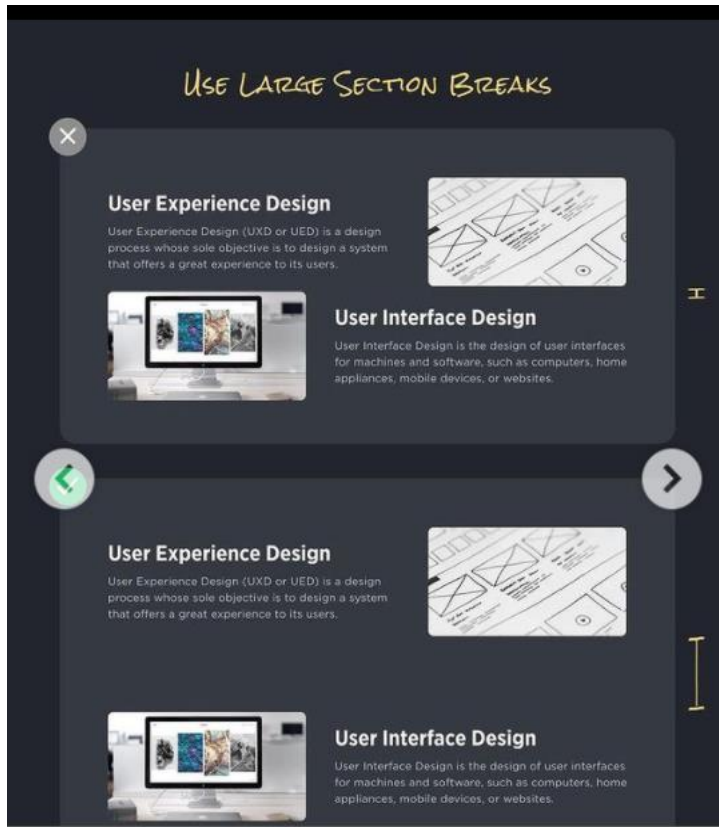


- <https://cdv.dei.uc.pt/category/projects/>

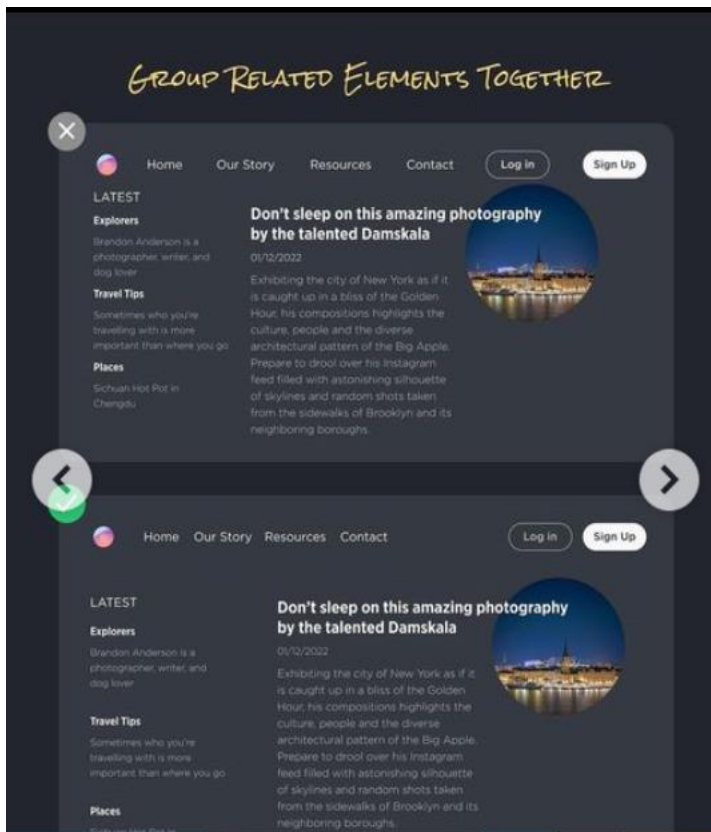
GESTALT — UIX.SOM



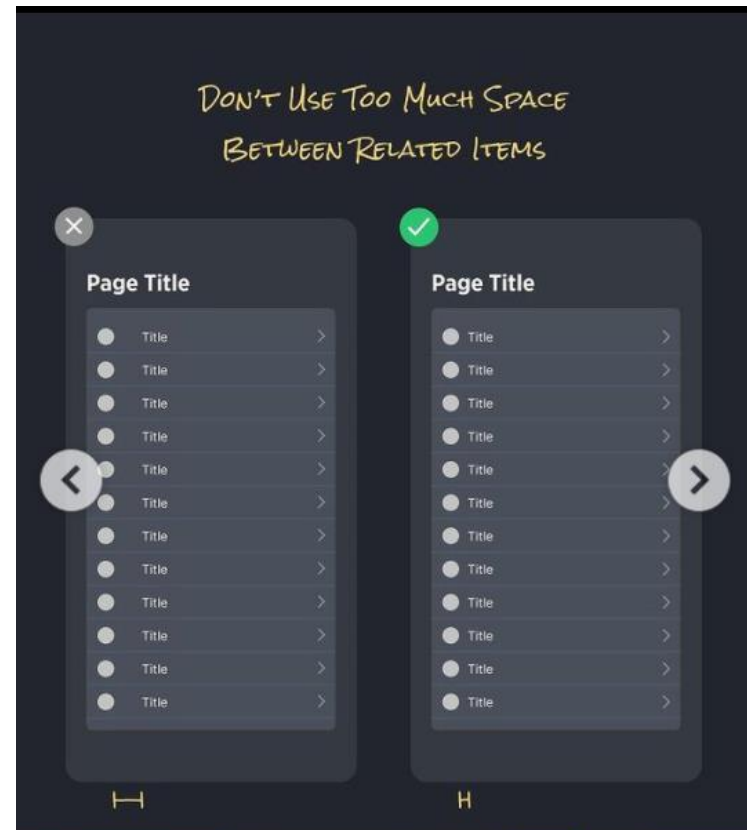
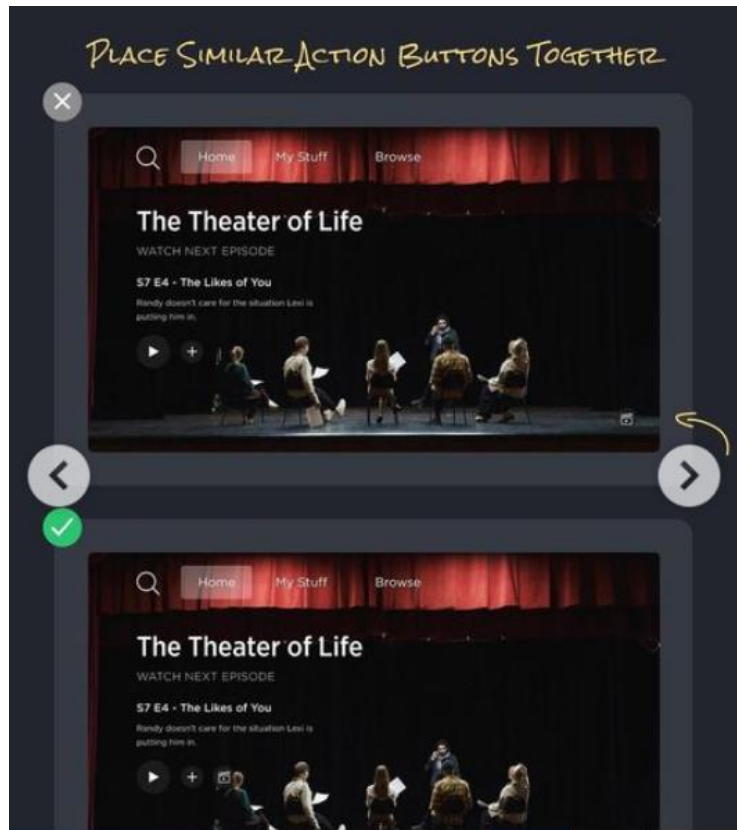
GESTALT — UIX.SOM



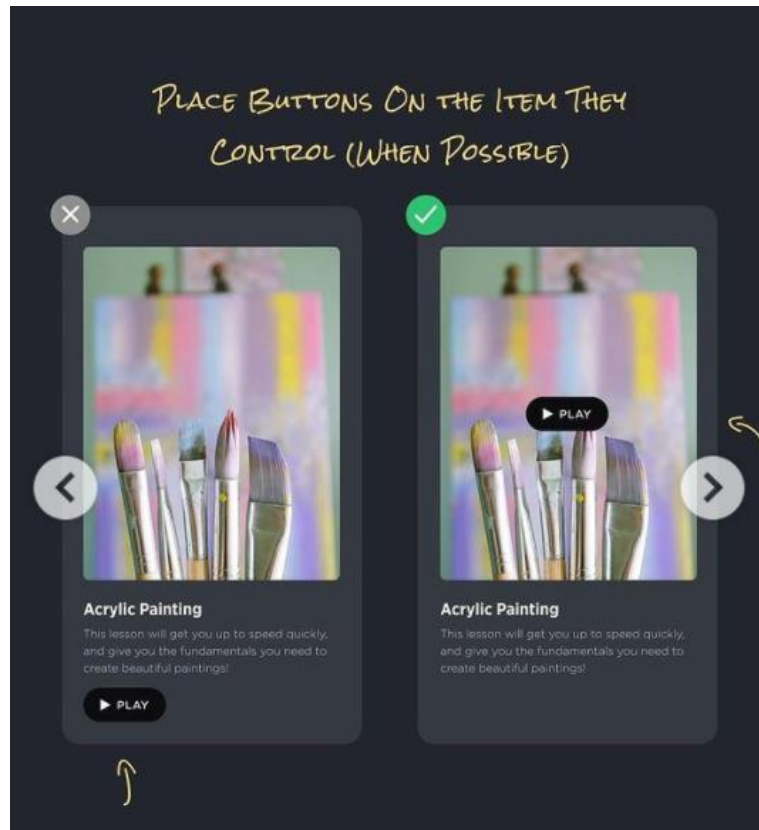
GESTALT — UIX.SOM



GESTALT — UIX.SOM



GESTALT — UIX.SOM



1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA AUDITIVO

Fornece informação sobre ambiente

- Distâncias
- Direcções
- Objectos
- ...

Muito poderoso em determinadas situações

- Jogos (motiva, não ocupa espaço do ecrã,...)
- Alternativa, quando existem deficiências noutros canais
- Ecolocalização:

<https://www.youtube.com/watch?v=r9mvRRwu5Gw>

1. SISTEMA HUMANO DE PERCEPÇÃO

SISTEMA TÁTIL

Sistema tátil – Tato

- Fornece informação importante sobre o ambiente
- Área “chave” para deficientes visuais

Estímulos através de receptores na pele

- termorreceptores – calor e frio
- nocirreceptores - dor
- mecanorreceptores - pressão

Algumas áreas mais sensíveis (ex: dedos)

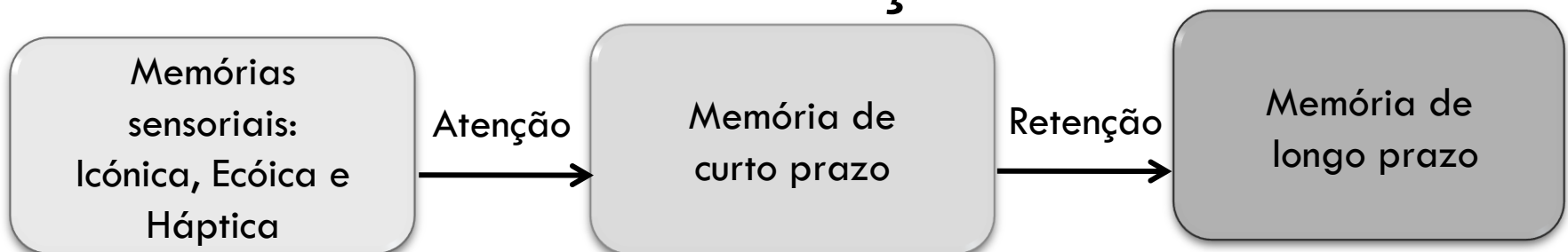
- Cinestesia/Ergonomia - percepção da posição do corpo afecta conforto e desempenho

2. SISTEMA COGNITIVO

Unidades de armazenamento da informação

- Memórias Sensoriais
- Short-Term Memory (STM)
- Long-Term-Memory (LTM)

Processamento de informação



2. SISTEMA COGNITIVO

Memória Sensorial

- Buffer de estímulos recebidos dos sentidos
 - Visual Icónico – estímulos visuais
 - Auditivo Ecóico – estímulos auditivos
 - Tacto Háptico – estímulos tácteis
- É constantemente reescrita
- Envia informação para o cérebro a alta velocidade
- Armazena a amostra de informação (imagem fixa) do mundo real o tempo necessário para a informação ser processada
- Armazena muita informação durante pouco tempo

2. SISTEMA COGNITIVO

Memória de Curta Duração/Prazo (STM)

- Memória de Trabalho
- Guarda informação temporária
 - Guardamos resultados intermédios ao fazer contas “de cabeça”
 - Guardamos início de uma frase ao ler
- Acesso rápido: ~ 70 ms
- Retenção curta: ~ 200 ms
- Capacidade limitada: 7 ± 2 pedaços de informação (chunks) (regra de Miller)
- O agrupamento de informação aumenta a capacidade e otimiza a utilização da STM

2. SISTEMA COGNITIVO

Estrutura da STM

- Tem muito pouca capacidade e mantém a informação só alguns segundos
- Inclui um processador relativamente lento o qual permite efectuar as operações mentais conscientes (pensamento)
- Principal estrangulamento no processo global de processamento de informação
- A informação é organizada em padrões

2. SISTEMA COGNITIVO

7

Processamento da STM

- Procura de significado e padrões no mundo real
 - 4591765 vs. 459-1765 (2 *chunks*)
 - IOLIBMDEI vs. IOL IBM DEI (3 *chunks*)
- N° mágico de Miller: 7 (7 opções num menu, 7 ícones numa toolbar, 7 bullets numa lista, 7 elementos num menu pull down, 7 tabs no topo de uma página de um website, ..)
- “O significado das coisas não está nas coisas em si, mas sim na nossa atitude em relação a elas.”
(*Antoine de Saint-Exupéry*)

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplos

8680242

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplos

?

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplos

25C678D45N782

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplos

?

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplos

532 60C 72N5 482

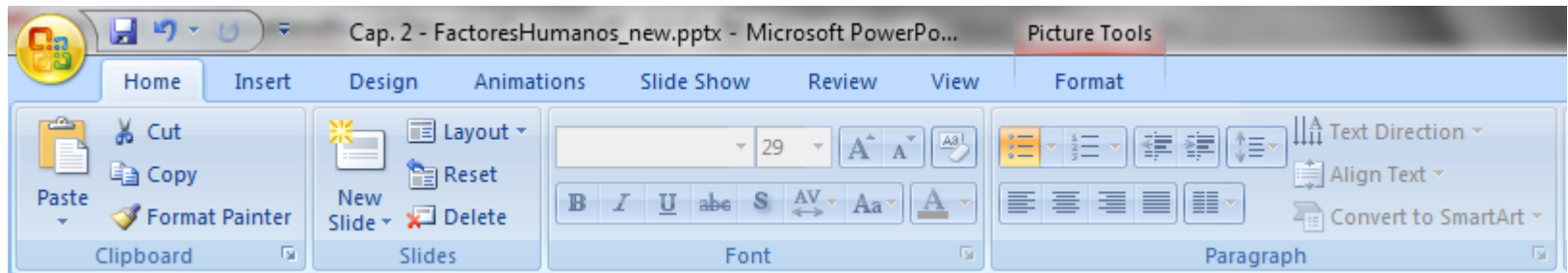
2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplos

?

2. SISTEMA COGNITIVO

Menus particionados em chunks



2. SISTEMA COGNITIVO

Opções de menus particionados em chunks



Not enough groups



Too many groups



Just right?

2. SISTEMA COGNITIVO

Memória de Longo Prazo

- Repositório de todo o nosso conhecimento
 - Informação factual
 - Conhecimento experimental
 - Regras de comportamento
 - ... tudo o que sabemos

2. SISTEMA COGNITIVO

Memória de Longo Prazo

- Capacidade
 - Ilimitada
- Duração
 - Ilimitada
- Estrutura dinâmica, complexa e rica
 - Constantemente reorganizada
 - Acesso através de múltiplas chaves
- Processo de armazenamento e leitura é lento, pouco preciso e difícil

2. SISTEMA COGNITIVO

Retenção

- Desloca informação de STM para LTM
- Optimizada com o treino ao longo do tempo
- Facilitada pela estrutura, significado e familiaridade

Hipótese de tempo total

- Quantidade informação retida \sim tempo de retenção

Efeito de distribuição de treino

- Retenção optimizada distribuindo treino ao longo do tempo

2. SISTEMA COGNITIVO

O que provoca o esquecimento?

- **Evanescência**
 - Informação perde-se gradualmente, mas muito lentamente
- **Interferência**
 - Nova informação substitui antiga: Interferência Retroactiva
 - Ex: ao trocar de nº de telemóvel, é difícil lembrar-se do nº antigo
 - Informação antiga interfere com nova: Inibição Pró-activa
 - Ex: ir para a casa antiga em vez da nova
- **Fatores emocionais**
 - A memória é seletiva: lembra coisas boas e esquece as más

2. SISTEMA COGNITIVO

Como recuperar Informação?

- Lembrança
 - Informação reproduzida a partir da memória
 - Pode ser assistida por pistas
 - Exemplo: categorias, imagens
- Reconhecimento
 - Informação apresenta conhecimento antes visto (exemplo: opção de menu)
 - Menos complexo que lembrança, porque a lembrança constitui a pista!
- Queremos desenvolver sistemas baseados no reconhecimento!
- “Reconhecer, em vez de lembrar”



Espresso

[ess-press-oh]



Espresso Macchiato

[ess-press-oh mock-e-ah-toe]



Espresso con Panna

[ess-press-oh kon pawn-nah]



Caffé Latte

[caf-ay lah-tey]



Flat White



Cafe Breve

[caf-ay brev-ay]



Cappuccino

[kap-oo-chee-noh]



Caffé Mocha

[caf-ay moh-kuh]



Americano

[uh-mer-i-kan-oh]

2. SISTEMA COGNITIVO

Sem agrupamentos

- caneta, fogão, líquido, gélido, introvertido, opinião, pilares, notícia, opaco, nau, crisma, biologia, agilidade, vermelho, casa, arejado, navio, exame, cobre, molhado

2. SISTEMA COGNITIVO

?

2. SISTEMA COGNITIVO

Agrupamentos semânticos

- **Direções:** Norte, sul, este, oeste
- **Nomes:** Maria, Manuel, Simões, Tavares
- **Medidas:** Litro, centilitro, decilitro, milímetro
- **Música:** Clássica, jazz, rock, fado
- **Bebidas:** Água, vinho, sumo, chá

2. SISTEMA COGNITIVO

?

2. SISTEMA COGNITIVO

Com chaves de acesso

- ❖ Tipo de arma: canhão
- ❖ Estação do ano: primavera
- ❖ Carta de um baralho: rei
- ❖ Comida: pão
- ❖ Pintor famoso: Picasso
- ❖ Animal selvagem: Leão
- ❖ Palavra extensa: extraordinariamente
- ❖ Bebida não alcoólica: água
- ❖ Profissão: professor
- ❖ Construção humana: ponte
- ❖ Parte de palavra: letra
- ❖ Árvore: oliveira
- ❖ Sinónimo de grande: colossal
- ❖ Membro de família: mãe
- ❖ Psicanalista famoso: Freud
- ❖ Operação aritmética: adição
- ❖ Flor: Violeta
- ❖ Tipo de relevo: planície
- ❖ Capital: Lisboa
- ❖ Associado a frio: norte

2. SISTEMA COGNITIVO

Com chaves de acesso

- ❖ Tipo de arma: ?
- ❖ Estação do ano: ?
- ❖ Carta de um baralho: ?
- ❖ Comida: ?
- ❖ Pintor famoso: ?
- ❖ Animal selvagem: ?
- ❖ Palavra extensa: ?
- ❖ Bebida não alcoólica: ?
- ❖ Profissão: ?
- ❖ Construção humana: ?
- ❖ Parte de palavra: ?
- ❖ Árvore: ?
- ❖ Sinónimo de grande: ?
- ❖ Membro de família: ?
- ❖ Psicanalista famoso: ?
- ❖ Operação aritmética: ?
- ❖ Flor: ?
- ❖ Tipo de relevo: ?
- ❖ Capital: ?
- ❖ Associado a frio: ?

2. SISTEMA COGNITIVO

Novas chaves de acesso

- ❖ **Membro de família:** mãe
- ❖ **Autor de Guernica:** Picasso
- ❖ **Bebida não alcoólica:** água
- ❖ **Tipo de relevo:** planície
- ❖ **Ponto cardinal:** norte
- ❖ **Estação do ano:** primavera
- ❖ **Profissão:** professor
- ❖ **Operação aritmética:** adição
- ❖ **Signo do Zodíaco:** Leão
- ❖ **Tipo de arma:** canhão
- ❖ **Palavra extensa:** extraordinariamente
- ❖ **Nome de família:** Oliveira
- ❖ **Comida:** pão
- ❖ **Psicanalista famoso:** Freud
- ❖ **Sinónimo de grande:** colossal
- ❖ **Capital:** Lisboa
- ❖ **Obra de engenharia:** ponte
- ❖ **Parte de palavra:** letra
- ❖ **Cor:** Violeta
- ❖ **Monarca:** rei

2. SISTEMA COGNITIVO

Novas chaves de acesso

- ❖ Membro de família: ?
- ❖ **Autor de Guernica:** ?
- ❖ Bebida não alcoólica: ?
- ❖ Tipo de relevo: ?
- ❖ **Ponto cardeal:** ?
- ❖ Estação do ano: ?
- ❖ Profissão: ?
- ❖ Operação aritmética: ?
- ❖ **Signo do Zodíaco:** ?
- ❖ Tipo de arma: ?
- ❖ Palavra extensa: ?
- ❖ **Nome de família:** ?
- ❖ Comida: ?
- ❖ **Psicanalista famoso:** ?
- ❖ Sinónimo de grande: ?
- ❖ Capital: ?
- ❖ **Obra de engenharia:** ?
- ❖ Parte de palavra: ?
- ❖ **Cor:** ?
- ❖ **Monarca:** ?

2. SISTEMA COGNITIVO

Positivo

Capacidade ilimitada LTM

Duração ilimitada LTM

Elevada capacidade de aprendizagem

Poderoso mecanismo de atenção

Reconhecimento de padrões

Negativo

Capacidade limitada STM

Duração limitada STM

Processamento com erros

Acesso falível à LTM

Processamento muito lento

2. SISTEMA COGNITIVO

Atenção seletiva

Aprendizagem

Acesso à informação

Características

2. SISTEMA COGNITIVO

Capacidade de selecionar o que se pretende armazenar e processar essa informação

Processamento semântico de toda a informação

Atenção atraída involuntariamente

Capacidade de concentração num único canal, monitorizando o ambiente à procura de sinais de alta prioridade (ouvir o nome num ambiente barulhento ao mesmo tempo que se comunica)

2. SISTEMA COGNITIVO

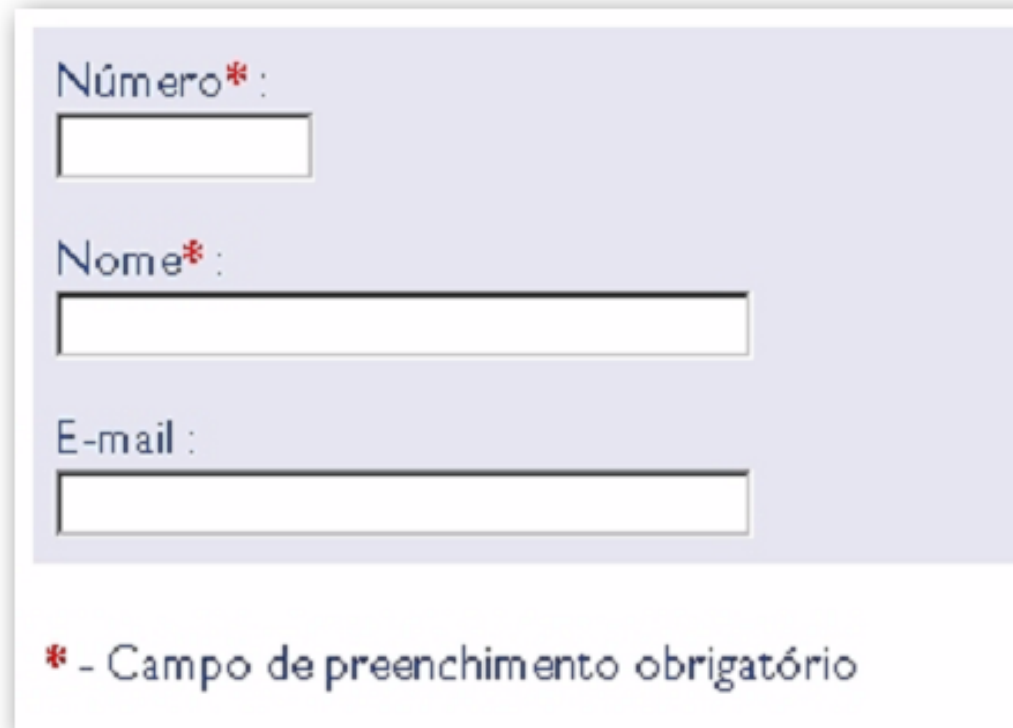
Usar atributos de modo a auxiliar a focalizar a atenção nos tipos de informação

Salientar as pistas visuais

Atrair a atenção de modo involuntário usando mecanismos fortes como o som, o movimento, as cores ou elementos visuais extra.

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplo



Número*:

Nome*:

E-mail:

* - Campo de preenchimento obrigatório

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplo


Email **

Chart Area

É necessário o preenchimento de pelo menos o email ou o telefone

Número de telemóvel **

☐ Não sou um robô


reCAPTCHA
[Privacidade](#) - [Termos de Utilização](#)

**É obrigatório o preenchimento de pelo menos um destes campos.

2. SISTEMA COGNITIVO

Cibernautas ignoram frequentemente uma área de uma página porque ela está numa zona de baixa prioridade ou que supõem ter informação não atractiva

- *Banners* ou itens que se parecem com propaganda
- Apenas 22% da publicidade e ícones promocionais são vistos
- Apenas 45% dos banners e 64% das fotos são vistos

2. SISTEMA COGNITIVO

Memorização do vocabulário

Aprendizagem de conceitos e regras

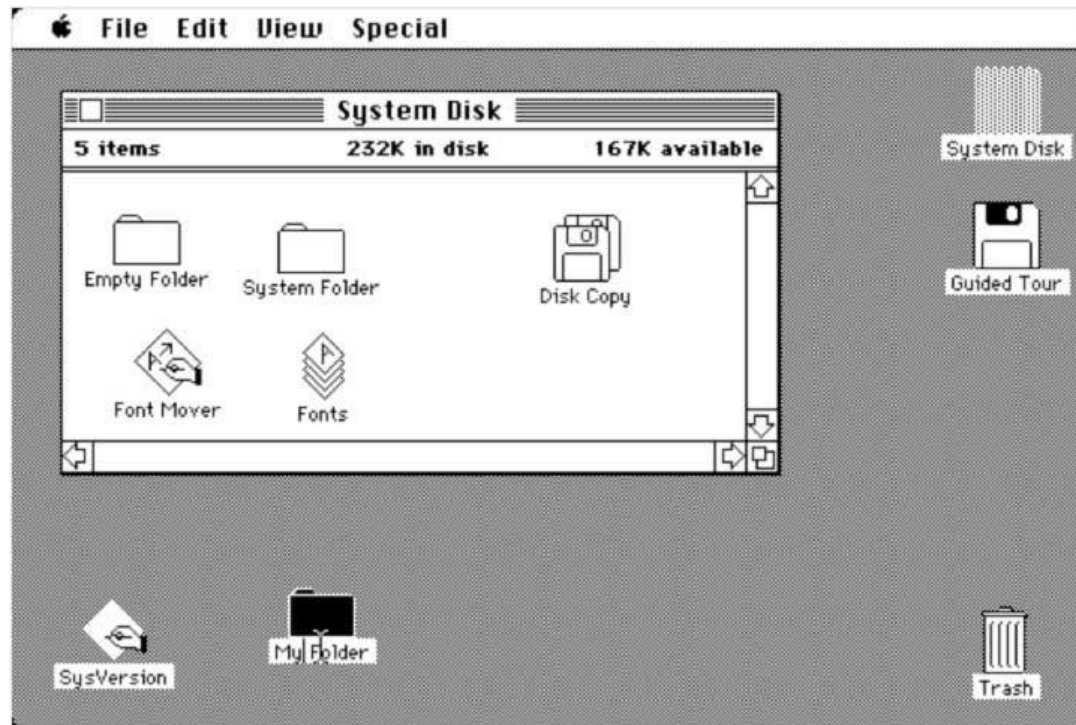
Aquisição de competências motoras

Facilitadores de aprendizagem

- Usar metáforas (analogias)
- Aplicar boa estruturação, organização e coerência da informação
- Apresentar informação de modo incremental
- Fornecer informação só quando o utilizador necessitar

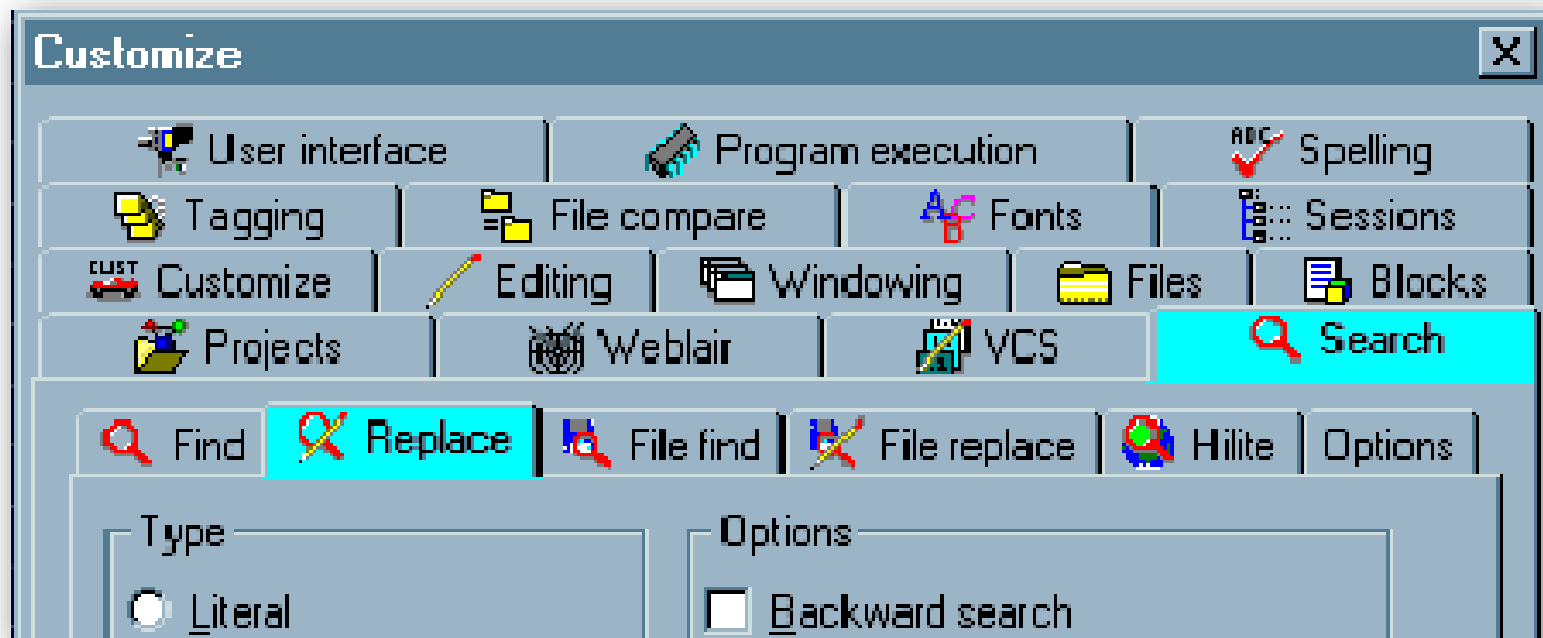
2. SISTEMA COGNITIVO

Alan Kay's “desktop metaphor”



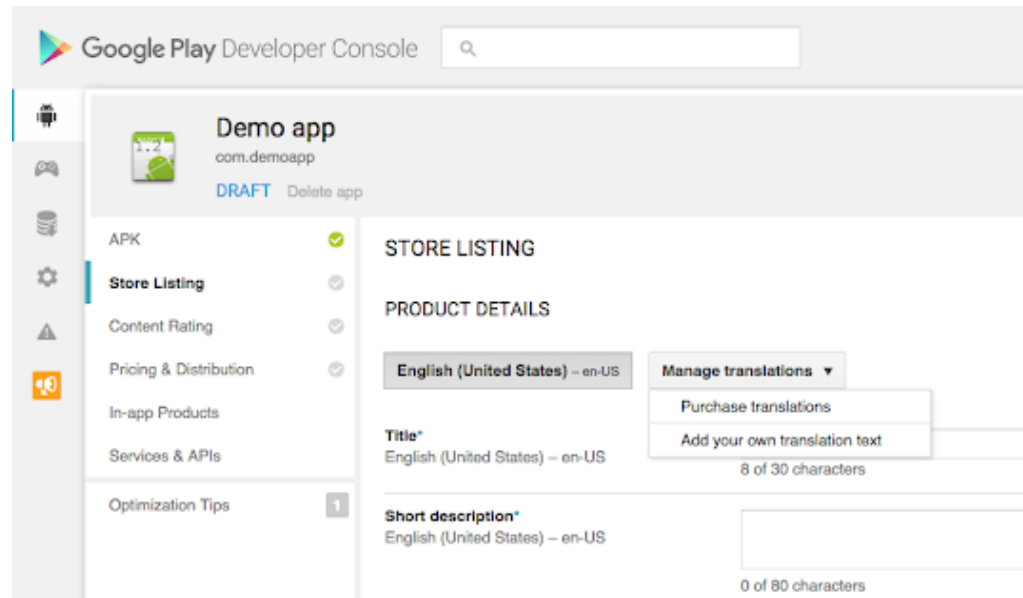
2. SISTEMA COGNITIVO

Bom ou mau exemplo?



2. SISTEMA COGNITIVO

Apresentar informação de modo incremental



2. SISTEMA COGNITIVO

Fornecer informação só quando o utilizador precisa



**"To find ideas, find problems.
To find problems, talk to
people."**

Julie Zhuo

www.interaction-design.org

ESTABLISHED DESIGN PRACTICE
Est. 2002

Layout Options X

In Line with Text

With Text Wrapping

☐ Move with text ⓘ

☐ Fix position on page ⓘ

[See more...](#)

2. SISTEMA COGNITIVO

Relembrar

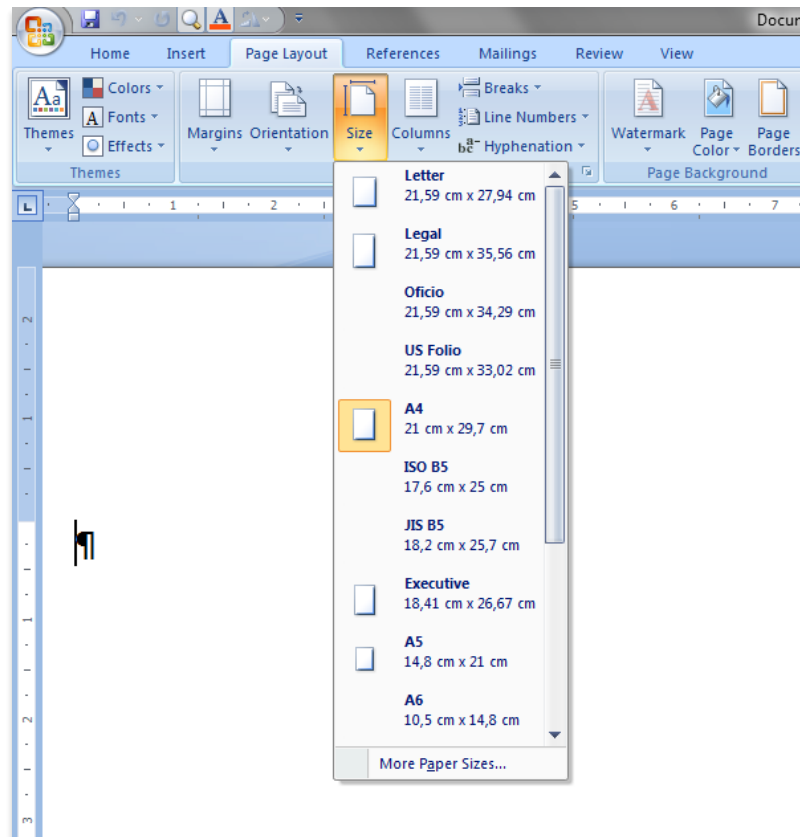
- Informação reproduzida a partir da memória
- Pode/deve ser auxiliado por pistas

Reconhecimento

- A informação dá conhecimento que, anteriormente, já estivemos perante o assunto
- Menos complexo que relembrar

2. SISTEMA COGNITIVO

Exemplo



2. SISTEMA COGNITIVO - CARACTERÍSTICAS

Seres humanos são mais heurísticos do que algorítmicos na realização de tarefas

Escolhem estratégias sub-óptimas na resolução de problemas de baixa prioridade

Aprendem melhores estratégias através da prática

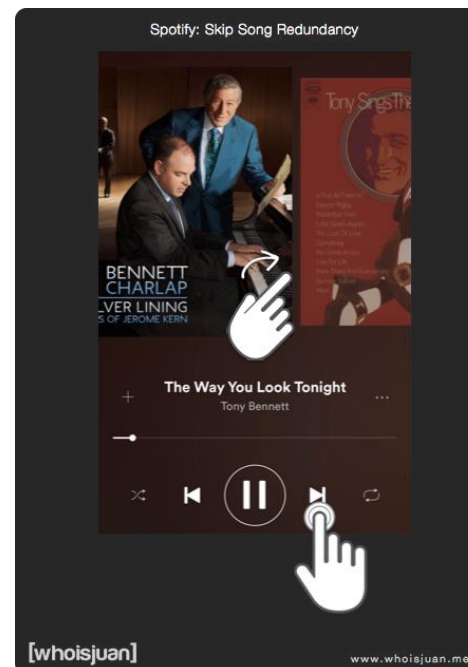
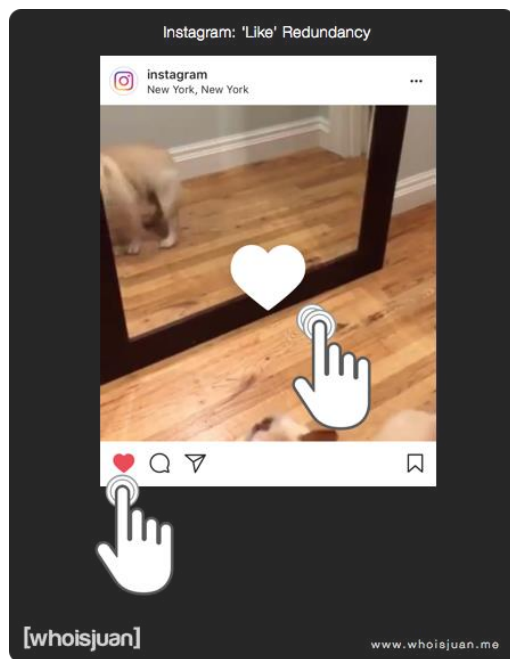
2. SISTEMA COGNITIVO IMPLICAÇÕES

Dados

- Usar pistas redundantes
- Usar estruturas de treino
 - Reais, baseadas na experimentação e não na leitura
- Fornecer informação estruturada e não isolada
- Adicionar novo conhecimento àquele que é armazenado na LTM de modo a resolver um problema ou efetuar uma tarefa

2. SISTEMA COGNITIVO IMPLICAÇÕES

Dados - Usar pistas redundantes



2. SISTEMA COGNITIVO

IMPLICAÇÕES

Introdução de dados

- Quando faltam parâmetros pedir e não fornecer mensagens de erro
- Fornecer realimentação imediata
- Fornecer sugestões
- Usar valores por omissão dependentes do contexto
- Usar parâmetros da execução anterior

2. SISTEMA COGNITIVO IMPLICAÇÕES

Exemplo

Please enter billing information below:

*Credit Card Number (No dashes or spaces required)

*Expiration Date

*Cardholder Name
Enter exactly as it appears on the card
(letters only, no special characters)

*Billing Address

*Billing City

Billing State / Province Billing Zip / Postal Code
(required for US and Canadian cards)

Country

2. SISTEMA COGNITIVO IMPLICAÇÕES

Exemplo

The image shows a web-based currency converter interface. It consists of two main input sections separated by an equals sign (=). The left section is for the base currency, and the right section is for the target currency.

Left Section (Base Currency):

- Label: "Type a country or currency"
- Dropdown menu: "United States dollar (USD)"
- Label: "Please enter an amount"
- Input field: "100" (The dollar sign (\$) is circled in red)

Right Section (Target Currency):

- Label: "Type a country or currency"
- Dropdown menu: "Euro (EUR)"
- Label: "Please enter an amount"
- Input field: "75.94" (The Euro symbol (€) is circled in red)

Exchange Rate Information:

Using an exchange rate of 1 USD = 0.7594 EUR for 30 March 2009

[View 5 Day Trend](#)

Please note: The exchange rates given are 'bank rates', high street rates may be subject to commission

2. SISTEMA COGNITIVO IMPLICAÇÕES

Navegação

- Fornecer informações de contexto
- Fornecer interfaces dependentes de interações anteriormente efetuadas
- Proteger os novíços da complexidade
- Fornecer informações sobre
 - Onde estamos no diálogo
 - Como lá chegamos
 - Para onde queremos ir

2. SISTEMA COGNITIVO IMPLICAÇÕES

Navegação - Breadcrumbs



3. SISTEMA MOTOR

Comportamentos rápidos (escrever, falar) executados por instruções motoras pré-programadas

Realimentação motora e tátil, durante a actividade motora, facilita a precisão

Diferentes grupos de músculos nos movimentos grandes e pequenos

3. SISTEMA MOTOR

Movimento

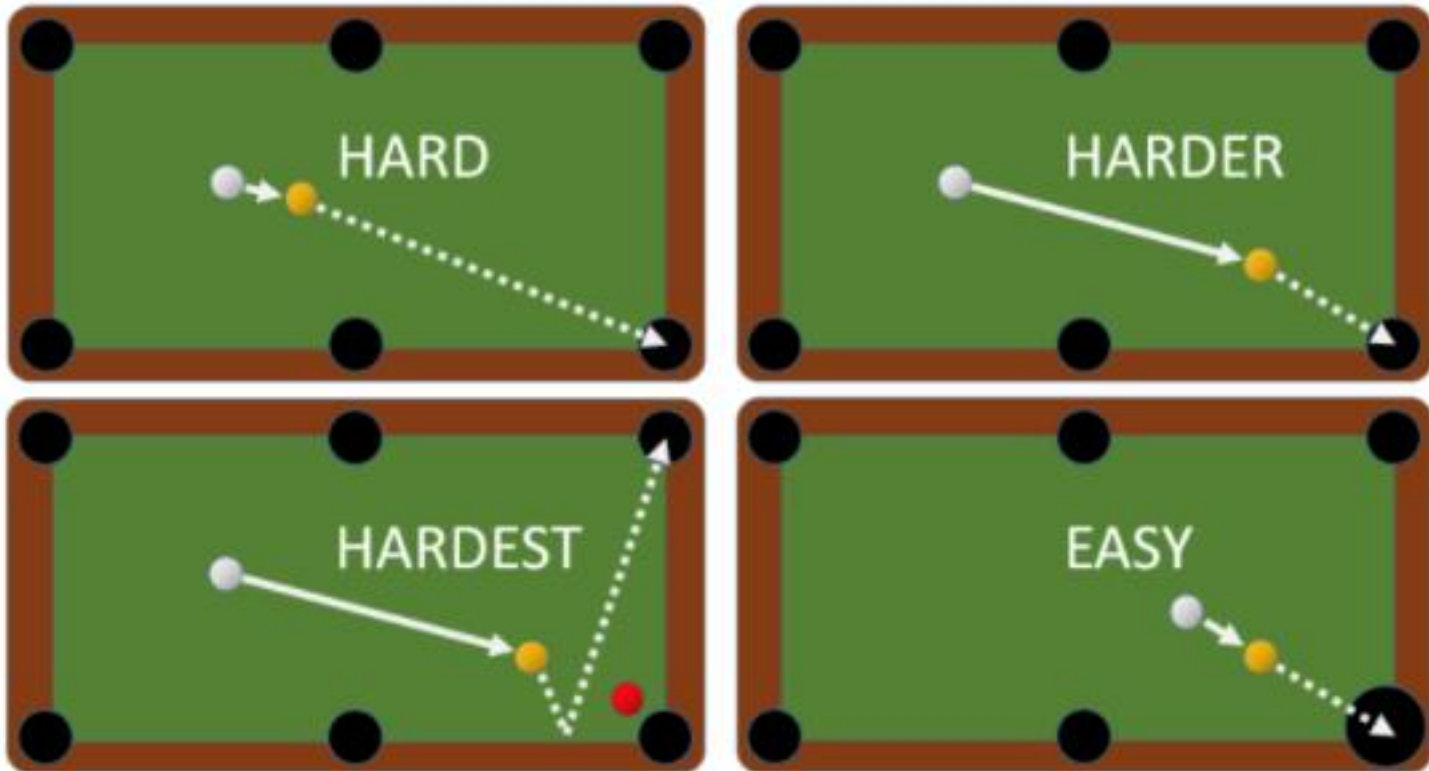
- Tempo de resposta ao estímulo: tempo de reação + tempo de movimento
- Tempo de movimento: depende da idade, forma física, etc.
- Tempo de reação: depende do tipo de estímulo
 - visual ~ 200 ms
 - auditivo ~150 ms
 - dor ~700 ms
- Aumento do tempo de reação diminui a precisão do utilizador não-experiente mas não do utilizador experiente

3. SISTEMA MOTOR

Lei de Fitts

- Tempo (T) para atingir um alvo no ecrã/tempo para seleccionar uma opção depende da distância da posição actual (Dist) e da dimensão (Size)
- Depende do tamanho do alvo e da distância
 - $T = a + k \log (\text{Dist}/\text{Size} + 1)$
 - a (tempo de reacção/tempo para clicar num botão)
 - k (velocidade da mão/dispositivo)

3. SISTEMA MOTOR



How Your Web Page is Like a Pool Table

www.ConversionSciences.com

3. SISTEMA MOTOR

Fazer botões com melhores *designs*

Proporcionar ao utilizador a melhor hipótese de clicar no botão ou no *link* certo.

- Antecipar o sítio onde os olhos dos seus utilizadores e o cursor do rato provavelmente se encontrarão.
- Colocar as zonas interativas fisicamente próximas aos locais mais prováveis de cliques.
- Tornar as zonas interativas visualmente significativas e perto de outros elementos visualmente significativos.
- Remover blocos que fazem com que os alvos de cliques não se notem, usando espaço em branco ou eliminando elementos concorrentes.

3. SISTEMA MOTOR

Lei de Hick

- Tempo necessário para tomar uma decisão é proporcional à quantidade de informação
 - $T = K \log_2(n+1)$
 - n é o número de opções

3. SISTEMA MOTOR

Lei de Fitts

- Reduzir a distância
- Aumentar as dimensões do alvo
- <http://www.tele-actor.net/fitts>
- <https://vimeo.com/200436363>
- <https://www.interaction-design.org/literature/article/fitts-law-the-importance-of-size-and-distance-in-ui-design>

Lei de Hicks

- Número óptimo de opções por menu
- Relacionado com STM

FACTORES HUMANOS - RESUMO

As capacidades das pessoas para processar informação são limitadas

- Fortes implicações no desenho das Interfaces

A informação é recebida e transmitida através de vários canais

- Visual, auditivo, tátil, motor

A informação é guardada na memória

- Sensorial, de Curto prazo e de Longo prazo

A informação é processada e aplicada

- Raciocínio, solução de problemas, aquisição de saber