

Fatores Humanos

Interação Humano-Computador

Qual a importância do tema?

2

- Pessoas têm habilidades e limitações.
 - Não se lembram de tudo.
 - distraem-se.
 - cometem erros.
- Como criar sistemas interativos que permitam experiências agradáveis?

O que é cognição?

5

- Cognição é “a capacidade humana de processar informações e transformá-las em conhecimentos” (BARRETO *et al.*, 2018).
- De acordo com Rogers, Sharp e Preece (2013), a cognição inclui:
 - ▣ atenção
 - ▣ percepção
 - ▣ memória
 - ▣ aprendizado
 - ▣ leitura, fala e audição
 - ▣ resolução de problemas, planejamento, raciocínio e tomada de decisões

6

Atenção

Atenção

7

- A atenção consiste em selecionar elementos em que se concentrar.
 - Por exemplo: buscar uma notícia sobre um assunto específico em uma página de jornal ou aguardar alguém falar o seu nome quando está em uma sala de espera
- Um elemento importante no âmbito do design de interação é mostrar informações de forma que o usuário possa se concentrar no que realmente interessa.
- A maneira como as informações são apresentadas influencia muito na facilidade ou dificuldade de o usuário chegar na informação necessária.

Atenção

8

- A falta de atenção é frequentemente citada como causa de acidentes.
- Formas básicas:
 - Atenção seletiva ou focalizada
 - Atenção dividida
 - Ex: assistir televisão enquanto conversa

Boxe 22.3 O efeito *cocktail party*

Quando Cherry (1953) estava em um coquetel, presumivelmente, percebeu que somos capazes de concentrar nossa atenção na pessoa com quem estamos falando enquanto filtramos todas as outras conversas. Esse princípio está na base da busca por inteligência extraterrestre (SETI, do inglês *search for extraterrestrial intelligence*) que vem seletivamente procurando ouvir sinais de rádio alienígenas contra o fundo de sinais de rádio naturais.

Multitarefa e atenção

- Podemos dividir nossa atenção em mais de uma tarefa dependendo de quanta atenção elas exigem e da nossa experiência em executá-las.
 - ▣ Ex: dirigir
- Multitarefa pode fazer com que as pessoas percam a sua linha de pensamento, cometam erros e precisem de recomeçar uma atividade.
 - ▣ Os “muito multitarefas” são mais propensos a serem distraídos do que aqueles que em geral não são muito multitarefa
 - ▣ Os multitarefas têm dificuldade em filtrar informação irrelevante
- As pessoas são cada vez mais multitarefas

Implicações do design para a atenção

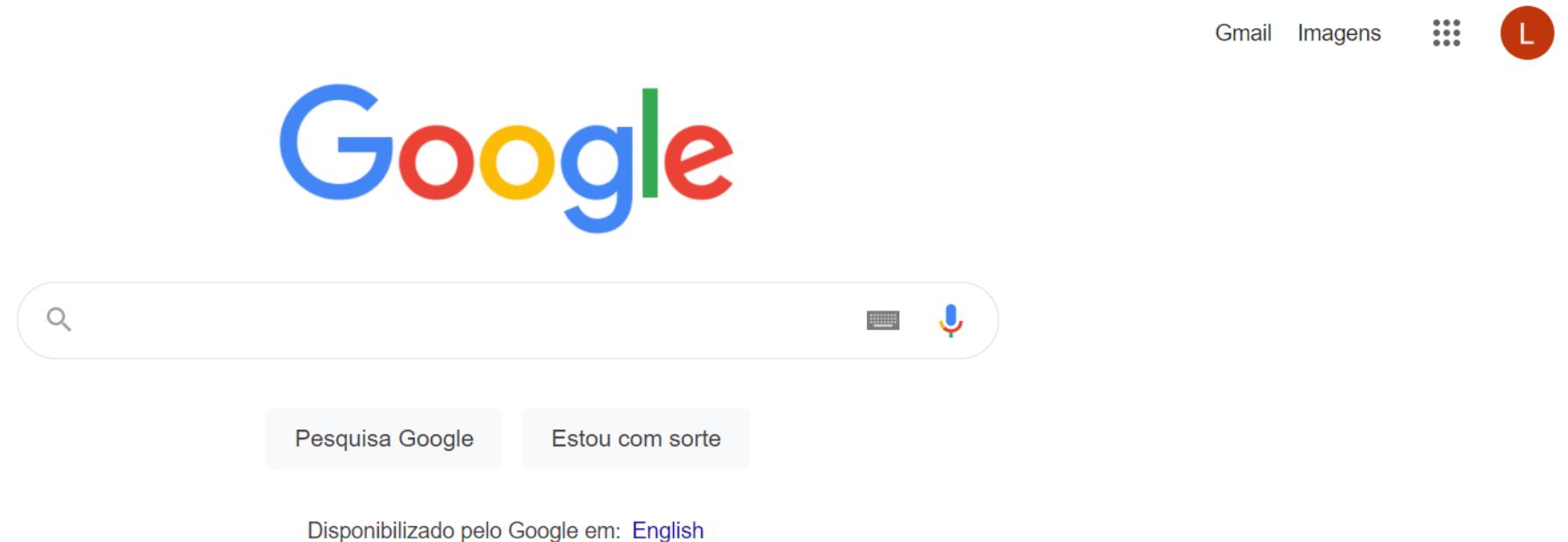
10

- Contexto: tornar a informação saliente quando precisa de ser atendida numa determinada fase de uma tarefa
- Utilizar técnicas como cor, ordenação, espaçamento, sublinhado e animação
- Evitar a desorganização das interfaces visuais com demasiada informação
 - Cor, som e gráficos demais distraem

Implicações do design para a atenção

11

- Exemplo de simplicidade para que o usuário ache fácil onde digitar a pesquisa desejada



Encontre o
valor de um
quarto duplo
no Quality Inn,
na Pennsylvania

Pennsylvania
Bedford Motel/Hotel: Crinaline Courts
(814) 623-9511 S: \$118 D: \$120
Bedford Motel/Hotel: Holiday Inn
(814) 623-9006 S: \$129 D: \$136
Bedford Motel/Hotel: Midway
(814) 623-8107 S: \$121 D: \$126
Bedford Motel/Hotel: Penn Manor
(814) 623-8177 S: \$119 D: \$125
Bedford Motel/Hotel: Quality Inn
(814) 623-5189 S: \$123 D: \$128
Bedford Motel/Hotel: Terrace
(814) 623-5111 S: \$122 D: \$124
Bradley Motel/Hotel: De Soto
(814) 362-3567 S: \$120 D: \$124
Bradley Motel/Hotel: Holiday House
(814) 362-4511 S: \$122 D: \$125
Bradley Motel/Hotel: Holiday Inn
(814) 362-4501 S: \$132 D: \$140
Breezewood Motel/Hotel: Best Western Plaza
(814) 735-4352 S: \$120 D: \$127
Breezewood Motel/Hotel: Motel 70
(814) 735-4385 S: \$116 D: \$118

Encontre o
valor de um
quarto duplo
no Holiday
Inn, em
Columbia

South Carolina

| City | Motel/Hotel | Area code | Phone | Rates | |
|------------|-----------------|-----------|----------|--------|--------|
| | | | | Single | Double |
| Charleston | Best Western | 803 | 747-0961 | \$126 | \$130 |
| Charleston | Days Inn | 803 | 881-1000 | \$118 | \$124 |
| Charleston | Holiday Inn N | 803 | 744-1621 | \$136 | \$146 |
| Charleston | Holiday Inn SW | 803 | 556-7100 | \$133 | \$147 |
| Charleston | Howard Johnsons | 803 | 524-4148 | \$131 | \$136 |
| Charleston | Ramada Inn | 803 | 774-8281 | \$133 | \$140 |
| Charleston | Sheraton Inn | 803 | 744-2401 | \$134 | \$142 |
| Columbia | Best Western | 803 | 796-9400 | \$129 | \$134 |
| Columbia | Carolina Inn | 803 | 799-8200 | \$142 | \$148 |
| Columbia | Days Inn | 803 | 736-0000 | \$123 | \$127 |
| Columbia | Holiday Inn NW | 803 | 794-9440 | \$132 | \$139 |
| Columbia | Howard Johnsons | 803 | 772-7200 | \$125 | \$127 |
| Columbia | Quality Inn | 803 | 772-0270 | \$134 | \$141 |
| Columbia | Ramada Inn | 803 | 796-2700 | \$136 | \$144 |
| Columbia | Vagabond Inn | 803 | 796-6240 | \$127 | \$130 |

Impacto da disposição da informação

- A pesquisa pela informação desejada gerou resultados diferentes
 - ▣ 1^a opção: 5,5 segundos, na média
 - ▣ 2^a opção: 3,2 segundos, na média
- Qual o motivo dessa diferença de tempo se a densidade de informação é a mesma (31%)?

Impacto da disposição da informação

- A pesquisa pela informação desejada gerou resultados diferentes
 - ▣ 1^a opção: 5,5 segundos, na média
 - ▣ 2^a opção: 3,2 segundos, na média
- Qual o motivo dessa diferença de tempo se a densidade de informação é a mesma (31%)?

Espaçamento

- Na 1^a opção, a informação está aglomerada
- Na 2^a opção, a informação está agrupada em categorias verticais

Busca visual

16

- Procure pela Letra F na matriz abaixo.
- Qual o procedimento adotado para a busca?

Figura 22.5 Matriz de letras

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E | E | E | E | E | E | E | E |
| E | E | E | E | E | E | E | E |
| E | E | E | E | E | E | E | E |
| E | E | E | E | E | E | E | E |
| E | E | E | E | E | E | E | E |
| E | E | E | E | E | E | E | E |
| E | E | E | E | E | E | F | E |
| E | E | E | E | E | E | E | E |

Busca visual

17

- Não existe um padrão para a busca.
- A organização física pode afetar os padrões de busca.
 - ▣ A busca tende a ser da esquerda para a direita. Será cultural?
 - ▣ Há indícios de que operadores tendem a concentrar-se no centro do painel de exibição.
- A atenção visual será atraída por atributos grandes, vivos e que mudam.

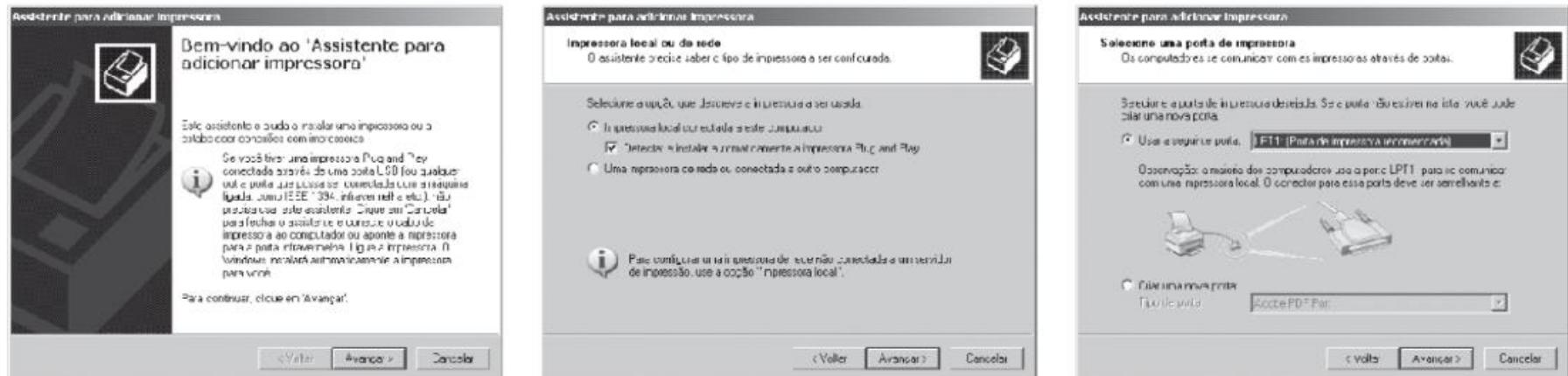
Erro humano

18

- Erros humanos são responsáveis por 60 a 90% dos acidentes.
- Designers devem criar designs visando minimizar as chances de lapsos de ação.
- Lapsos de ação = ações que desviam do que se pretendia

Figura 22.8 Usando um *wizard* da Microsoft para auxiliar um usuário a fornecer informações etapa por etapa

Ex: *wizards*
auxiliam pessoas
a realizarem suas
tarefas



| <i>Tipo de lapso de ação</i> | <i>Descrição</i> |
|--------------------------------|--|
| Falhas de armazenamento | Foram as mais comuns e implicaram erros como repetir uma ação que já foi executada, por exemplo, enviar o mesmo e-mail duas vezes. |
| Falhas de teste | Referem-se a esquecer qual era a meta da ação devido à falha em monitorar a execução de uma série de ações, por exemplo, começar a escrever um e-mail e depois esquecer para quem ele seria enviado. |
| Falhas de sub-rotina | Estes erros foram devidos à omissão de uma etapa da sequência de execução de uma ação, por exemplo, enviar um e-mail e esquecer de juntar o anexo. |
| Falhas de discriminação | Falhas em discriminar entre dois objetos semelhantes usados na execução de uma ação resultaram nesta categoria de falha, por exemplo, ter a intenção de enviar um e-mail e, em vez disso, iniciar o Word por engano. |
| Falhas de montagem de programa | Esta foi a menor categoria, respondendo por apenas 5% do total. Implica a combinação incorreta de ações, por exemplo, guardar o e-mail e apagar o anexo em vez de guardar o anexo e apagar o e-mail. |

Percepção

Percepção

21

- “O homem percebe o mundo à sua volta por meio dos sistemas sensoriais, que englobam os sentidos humanos” (visão, audição, olfato, tato e paladar).
 - O sentido do tato (percepção háptica) é composto de cinco sistemas dérmicos: contato físico, pressão profunda, calor, frio e dor.
 - Há, ainda:
 - Sentido cinestésico: receptores presentes nos músculos, tendões e articulações sugerem ao corpo a sensação de movimento ou repouso
 - Sentido vestibular: “é responsável pela orientação e/ou equilíbrio do ser humano. Tem a propriedade de informar a orientação do corpo humano no espaço”.
- A sensação provém das informações sensoriais que o cérebro recebe de visão, audição, olfato, paladar, equilíbrio, toque e dor.
- A percepção é o ato de organizar e interpretar essas informações provindas desses sentidos e dar-lhes um significado.

Fatores que afetam a percepção

22

- Para os que enxergam, a visão é o sentido dominante

Figura 26.10 Uma seleção de fatores que afetam a percepção



Fonte: segundo Gross (2001, p. 221).

Princípios de Gestalt

23

- Muito da nossa inteligência pode ser caracterizada pela nossa capacidade de identificar padrões, e o sistema visual é o nosso mecanismo de reconhecimento de padrões mais sofisticado.

A *Gestalt School* estudou como os seres humanos percebem as coisas.

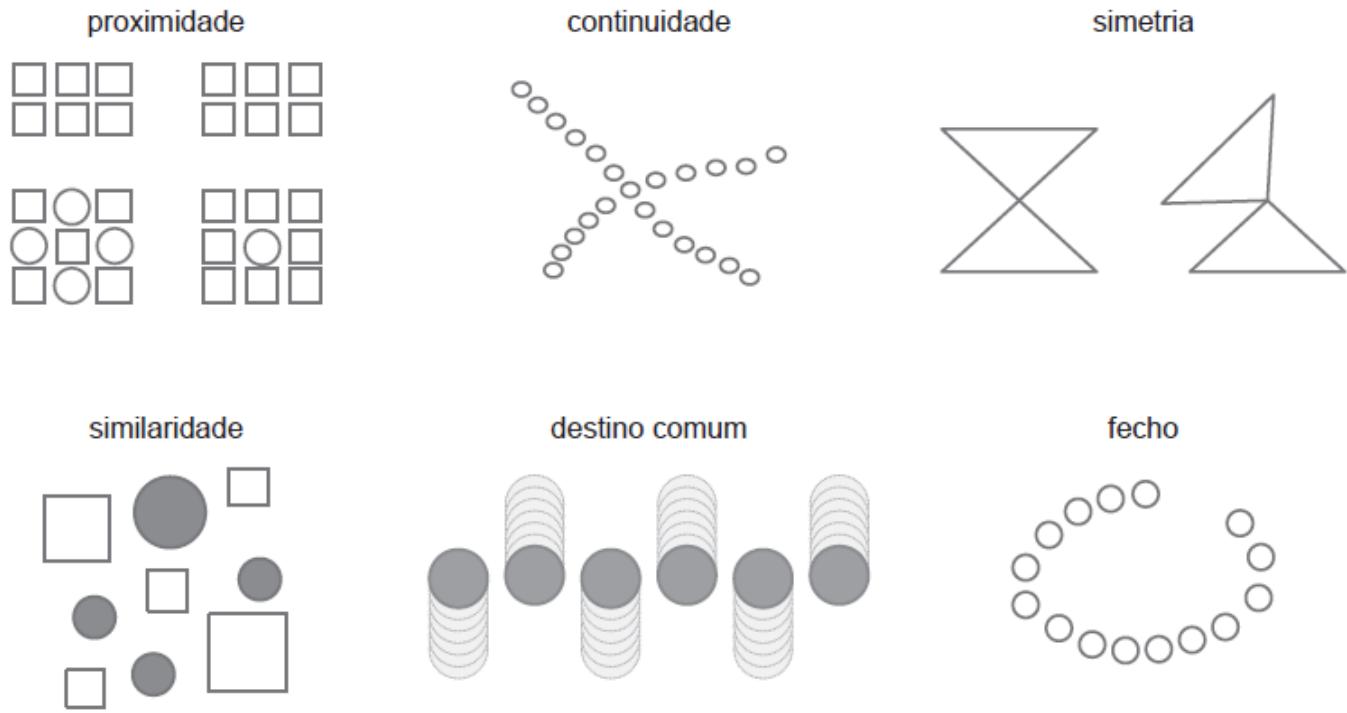
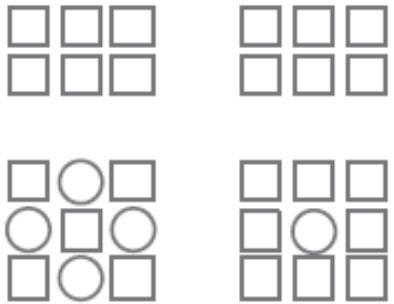


Figura 4.1: Ilustração de princípios gestálticos comumente considerados.

Princípios de Gestalt

24

proximidade



As entidades visuais que estão próximas umas das outras são percebidas como um grupo ou unidade

(BARBOSA et al., 2021)

Nome de usuário ou endereço de e-mail

Senha

Internacional



EUA tentam novo pouso na Lua um mês após missão frustrada

Esportes



Confira os classificados para a segunda fase da Libertadores

Pop

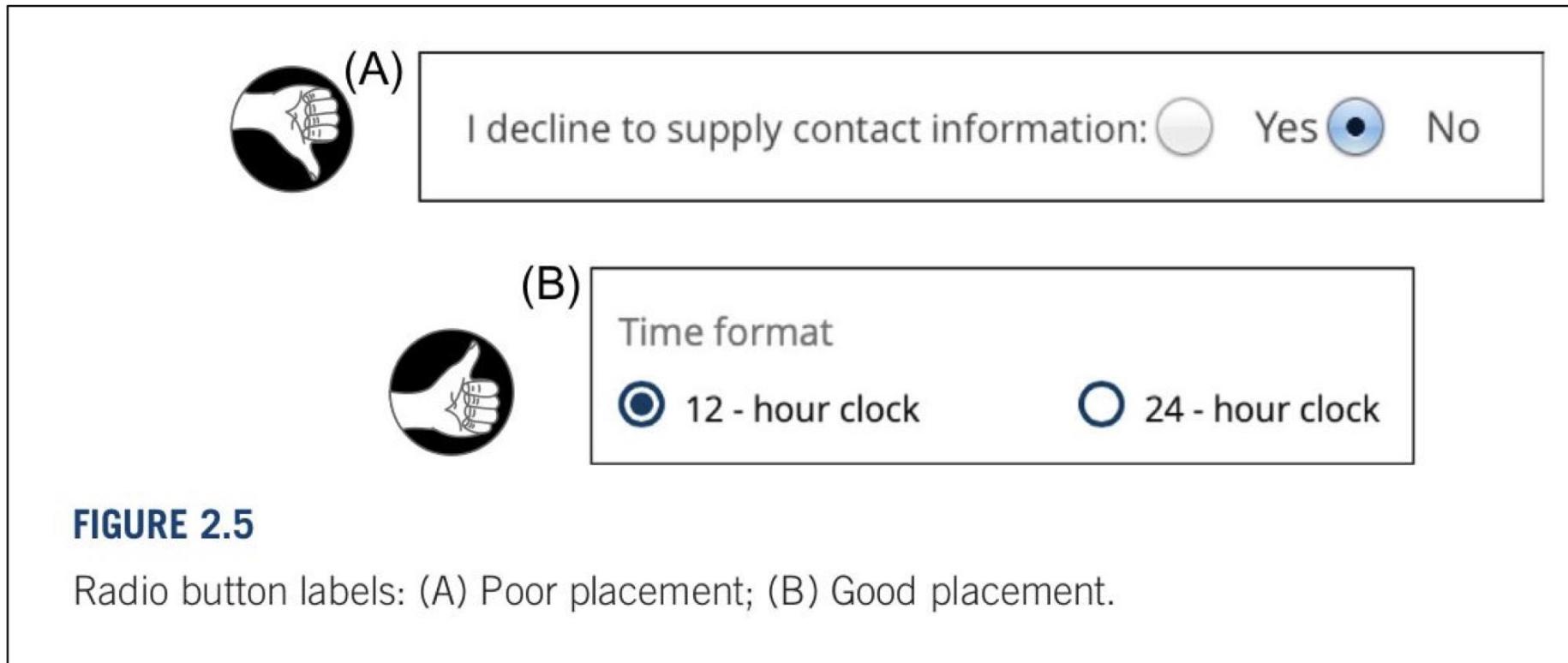


Ícone fashion?
Confira os looks de Léo Santana neste Carnaval

Princípios de Gestalt

25

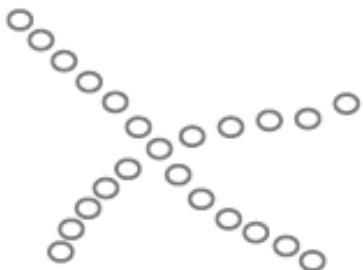
- De acordo com o princípio de proximidade, qual o problema?



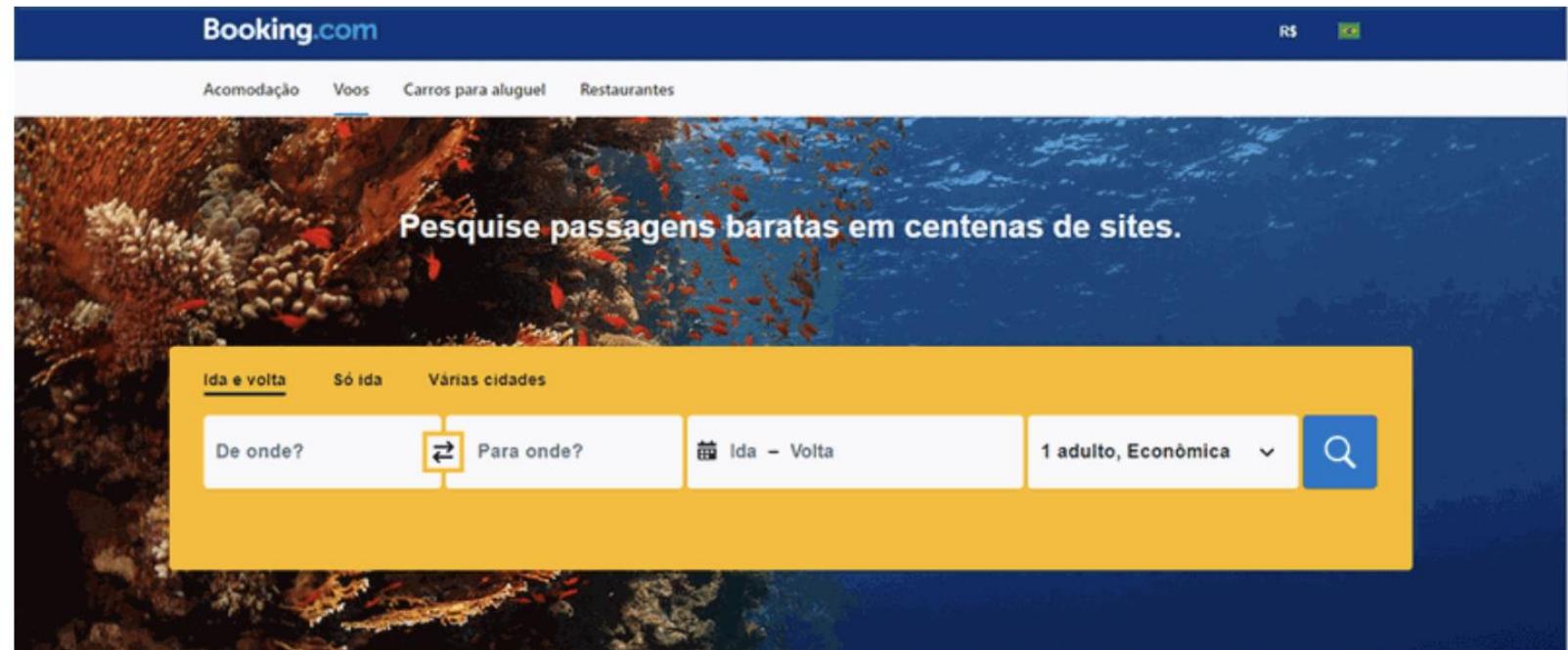
Princípios de Gestalt

26

continuidade



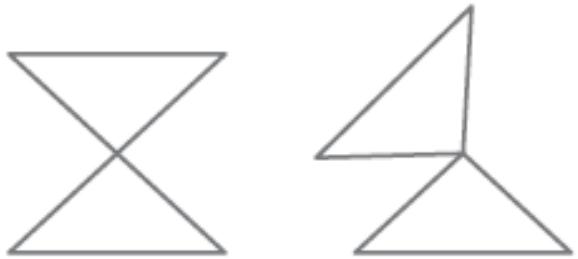
Traços contínuos são percebidos mais prontamente do que contornos que mudem de direção rapidamente



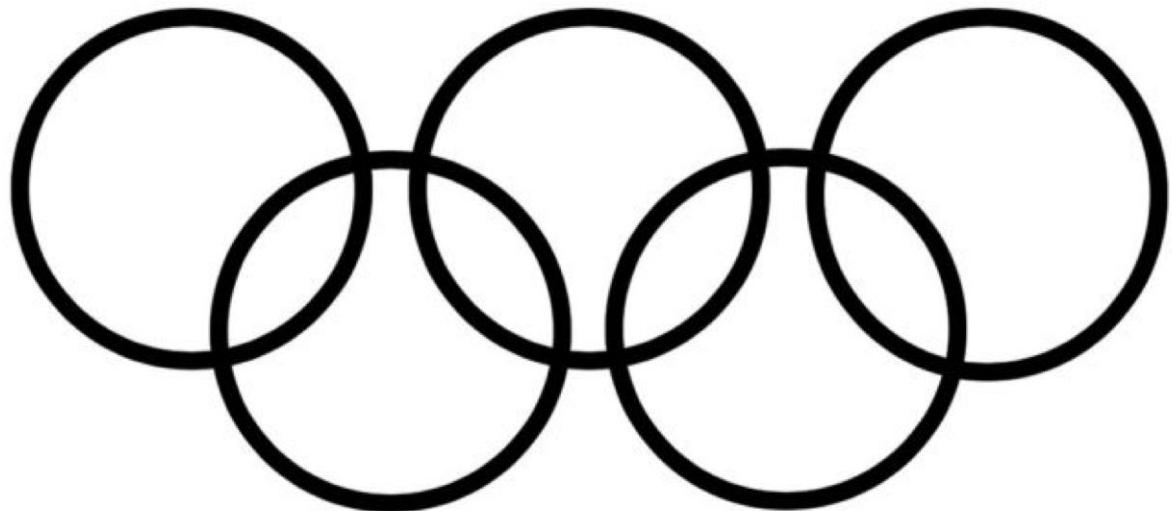
Princípios de Gestalt

27

simetria



O que você vê abaixo?



Objetos simétricos são
mais prontamente
percebidos do que
objetos assimétricos

(BARBOSA et al., 2021)

PUC Minas - Interação Humano-Computador

Princípios de Gestalt

Exemplos de simetria

<https://grandecircular.medium.com/princ%C3%ADpios-da-gestalt-em-ui-design-38148814e5ee>



Princípios de Gestalt

29

similaridade



Objetos
semelhantes são
percebidos como
um grupo

Domínio\nnome de usuário:

Senha:

⇒ Iniciar sessão

Página principal Discussão Ler Ver fonte Ver histórico Ferramentas ▾

BOAS-VINDAS À WIKIPÉDIA,
a encyclopédia livre que todos podem editar.

1 118 827 artigos em português
8 493 editores ativos

Ajuda · Índice · Perguntas · Políticas · Portais

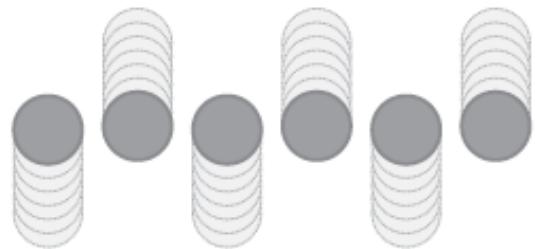
| | | | | | | | | |
|------|------------|---------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|------------|
| Arte | Biografias | Ciência | Filosofia | Geografia | História | Matemática | Sociedade | Tecnologia |
|------|------------|---------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|------------|

https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:P%C3%A1gina_principal

Princípios de Gestalt

30

destino comum



Objetos com a mesma
direção de movimento são
percebidos como um
grupo

Elementos não precisam estar se movendo, basta
dar a impressão de movimento.

(BARBOSA et al., 2021)



<https://grandecircular.medium.com/princípios-da-gestalt-em-ui-design-38148814e5ee>

Princípios de Gestalt

31



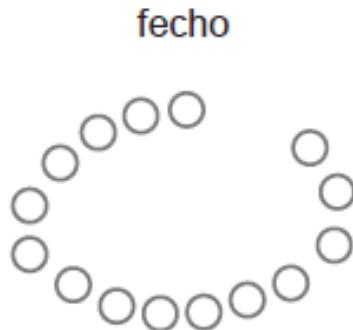
- Você consegue ver as fiauras?



<https://www.usertesting.com/resources/topics/gestalt-principles>

Princípios de Gestalt

32



fecho



A mente tende a fechar contornos para completar figuras regulares

(BARBOSA et al., 2021)



Fofura compacta

Conheça o sapinho-pulga, o menor anfíbio do mundo



Para além de Barbieheimer

Conheça os bastidores de cinco filmes indicados ao Oscar 2024



Folião sem brilho

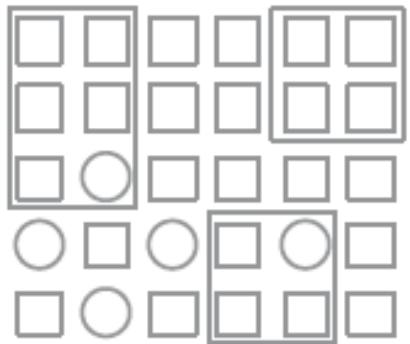
Glitter afeta bactérias que fazem fotossíntese

<https://super.abril.com.br>

Princípios de Gestalt

33

região comum



Objetos dentro de uma
região espacial
confinada são
percebidos como um
grupo



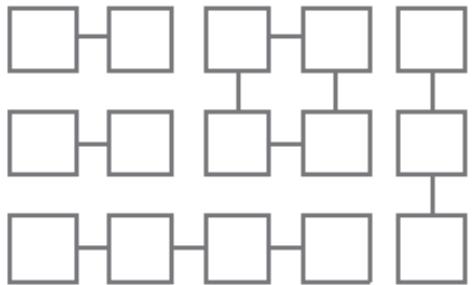
| Rank | Categoria | Título |
|------|-----------|--|
| 1 | Cultura | 9 lançamentos da Netflix para você ficar de olho em 2024 |
| 2 | Cultura | Como são escolhidos os jurados do Carnaval? |
| 3 | Sociedade | Estes são os 100 nomes de bebês mais populares de 2017 |
| 4 | Cultura | Sudoku: a história e a lógica por trás do puzzle mais popular do mundo |
| 5 | História | A origem dos 50 sobrenomes mais comuns do Brasil |

<https://super.abril.com.br>

Princípios de Gestalt

34

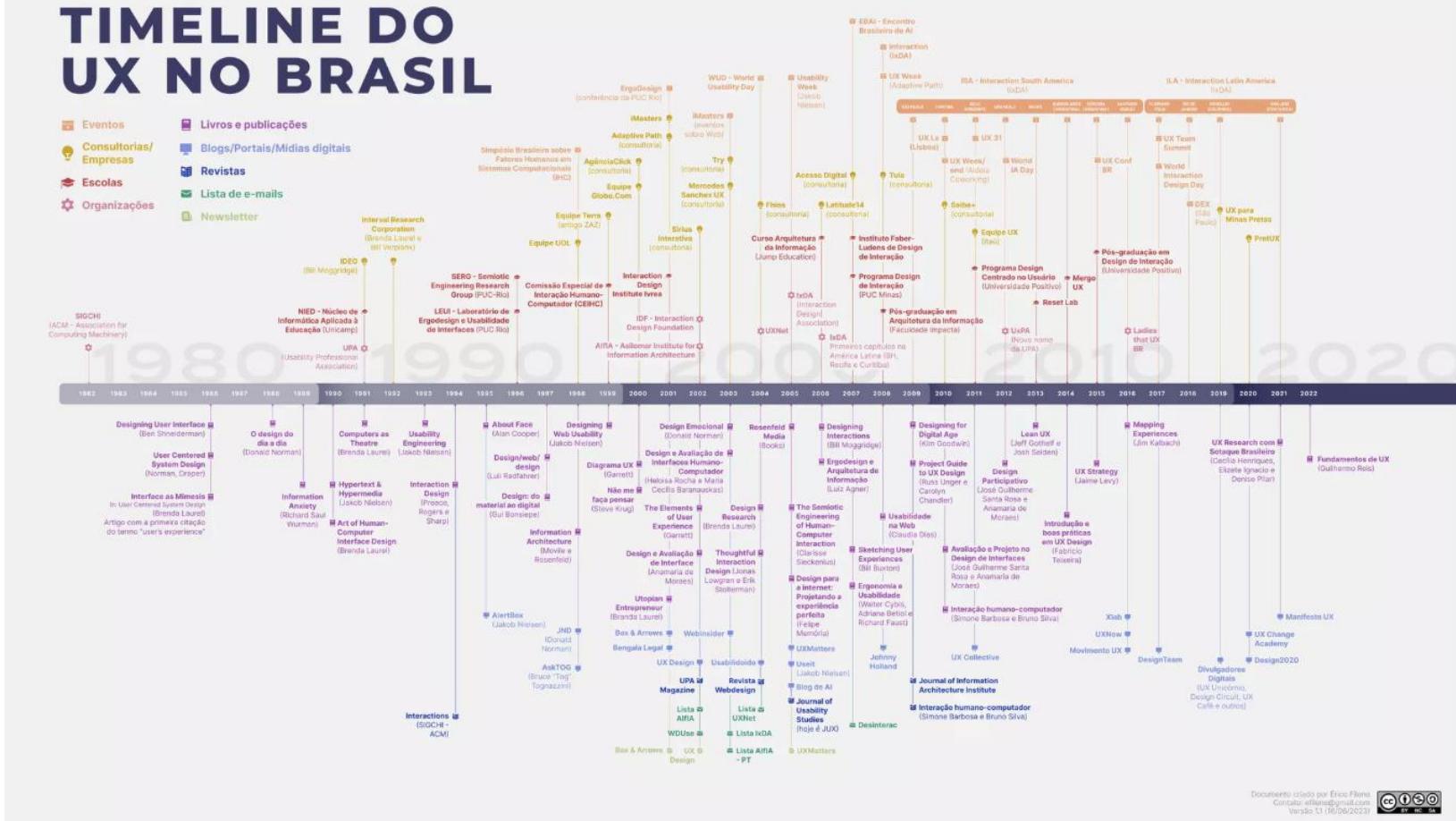
conectividade



Objetos conectados por traços contínuos são percebidos como relacionados, ainda que distantes

(BARBOSA et al., 2021)

TIMELINE DO UX NO BRASIL



Princípios de Gestalt

35

Figura-fundo



Objetos estão na frente ou no fundo, mas não conseguimos focar em ambos, ao mesmo tempo

Putting a different ending
World famous and oscar winning movie Shape of the water loved by everyone, but what if this movie had different ending. Check out!

Far Most Gone
Trekking a journey from becoming a beginner to the professional. A journey toward freedom of self expression.

You can focus on this message because of this law.

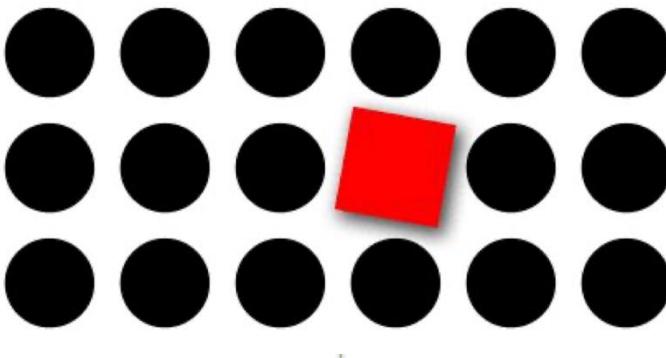
Hidden chambers of love
Being loved is the best experience you can have.

<https://aelaschool.com/pt/designdeinteracao/os-7-principios-de-gestalt-e-como-utiliza-los-em-projetos-de-ui-design/>

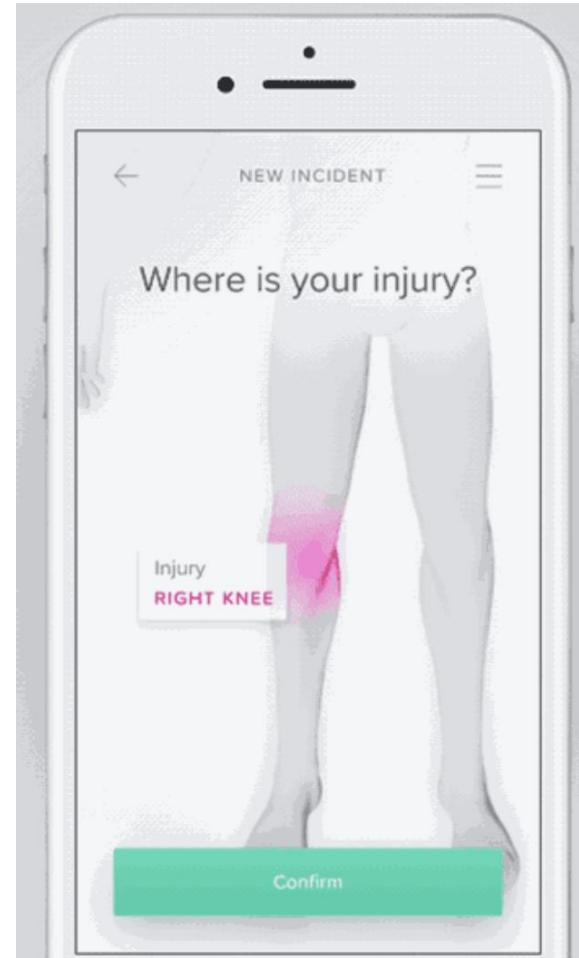
Princípios de Gestalt

36

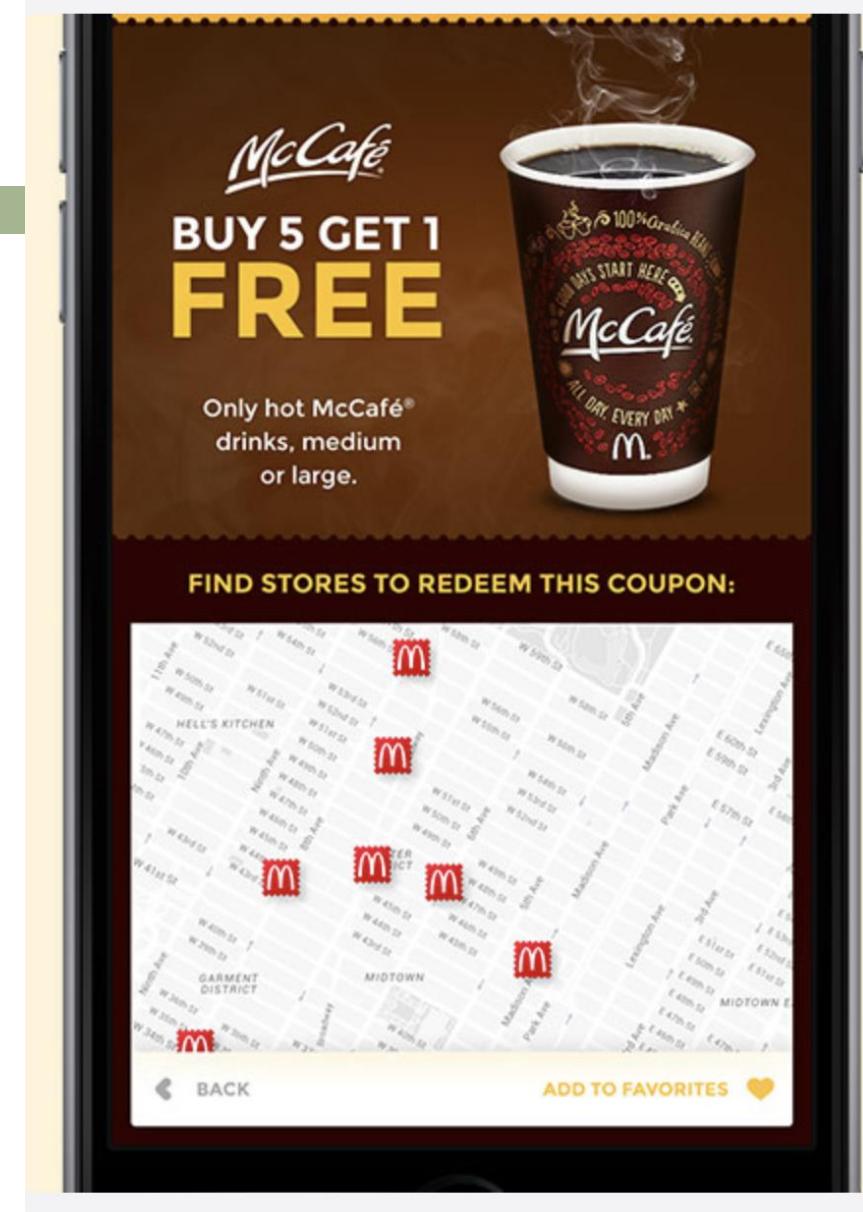
Ponto focal



Elementos que se destacam visualmente capturam primeiro a atenção



[https://dribbble.com/shots/4739293-Health-Safety-prototypeGestalt e psicologia cognitiva](https://dribbble.com/shots/4739293-Health-Safety-prototypeGestalt-e-psicologia-cognitiva)

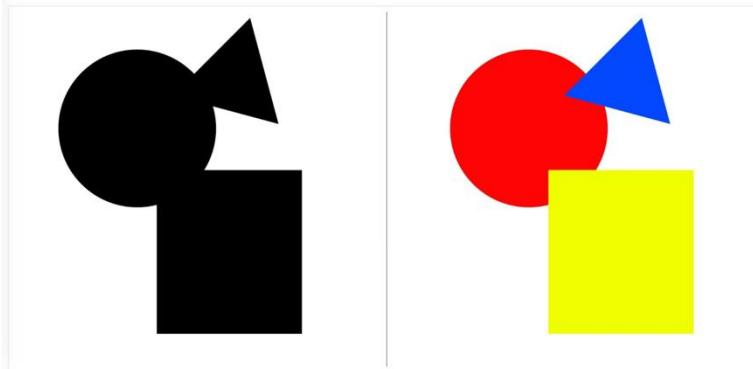


<https://dribbble.com/shots/2376681-McCoupons-App-Locations>

Princípios de Gestalt

37

Pregnância/simplicidade



Prägnanz = “boa figura”,
precisão, concisão.
O cérebro percebe formas
da maneira mais simples
possível.

Quanto mais fácil for a compreensão de uma forma, maior o índice de pregnância.

A construção da forma deve possuir uma estrutura simples, equilibrada, homogênea e regular.

De certa forma esse princípio abrange todos os outros.

duolingo

IDIOMA DO SITE: PORTUGUÊS

Aprenda idiomas de graça. Agora e sempre.

COMEÇE AGORA

JÁ TENHO UMA CONTA

INGLÊS ESPANHOL FRANCÊS ALEMÃO ITALIANO ESPERANTO

Princípios de Gestalt

38

Pregnância/simplicidade

Alta pregnância

A organização visual da forma do objeto interfere diretamente na rapidez e facilidade em compreendermos a leitura.

Média pregnância

A organização visual da forma do objeto interfere diretamente na rapidez e facilidade em compreendermos a leitura.

Baixa pregnância

A ORGANIZAÇÃO VISUAL DA FORMA DO OBJETO
INTERFERE DIRETAMENTE NA RAPIDEZ E
FACILIDADE EM COMPREENDER MOS A LEITURA.

Princípios de Gestalt

39

□ Quais os princípios utilizados?



Princípios de Gestalt

40

□ Quais os princípios utilizados?

Proximidade

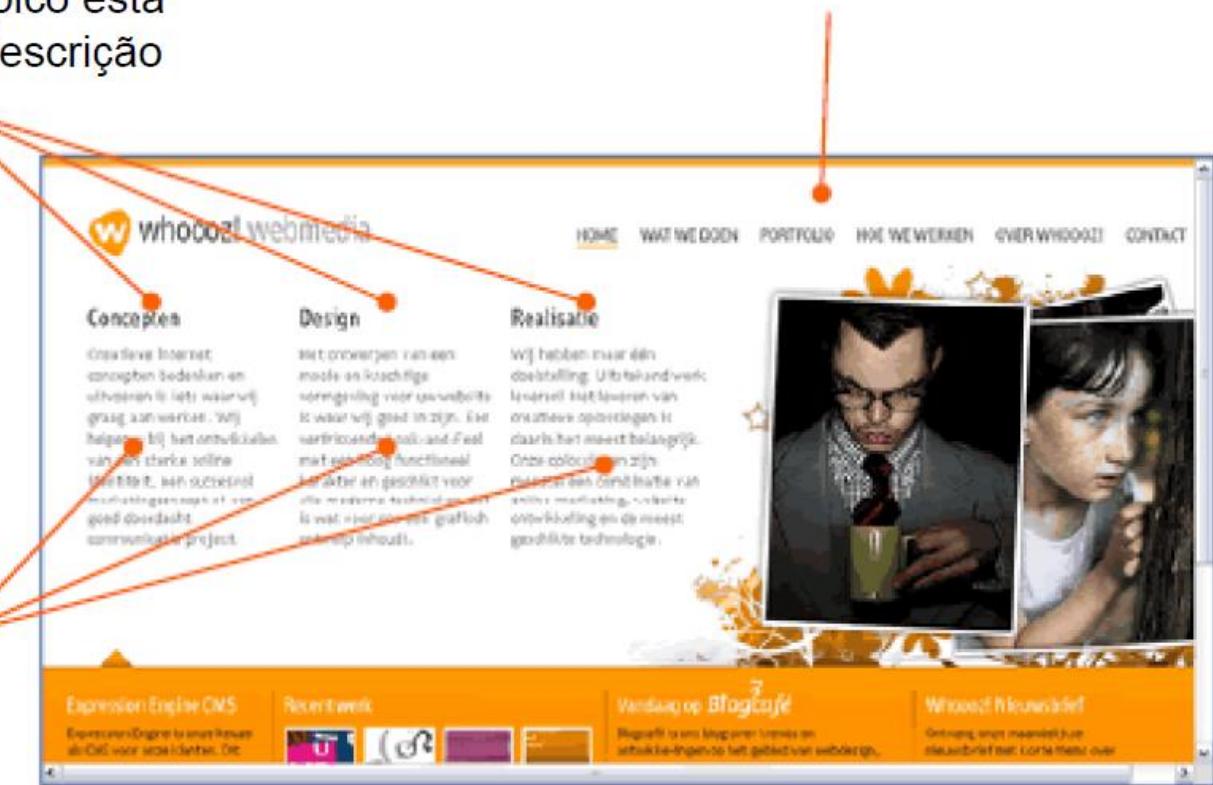
O título de cada tópico está associado a uma descrição

Fecho

As colunas são, na verdade texto visto como retângulos

Boa Continuidade

Ajuda a organizar os itens do menu como em uma faixa

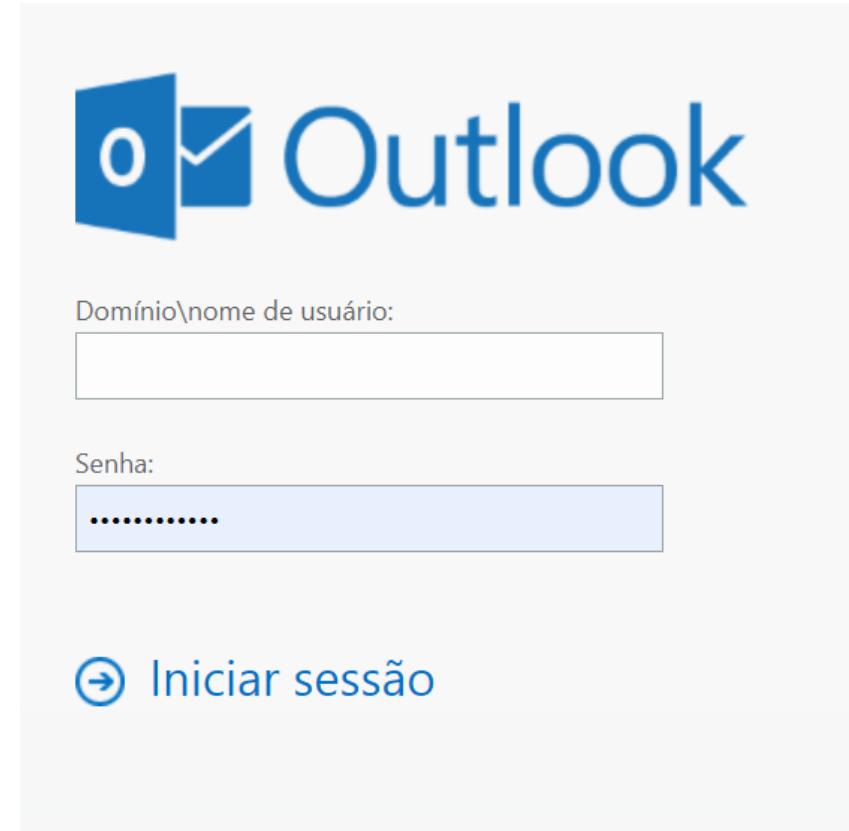


Princípios de Gestalt

41

□ Algumas aplicações:

- Proximidade: *labels* devem ser colocados próximos aos campos e informações relacionadas, para serem percebidos como uma coisa só
- Similaridade: itens semelhantes devem ter um mesmo estilo
- Simetria



Princípios de Gestalt

42

- Algumas aplicações:
 - Continuidade: alinhar itens de um menu
 - Fecho: a forma como os elementos são agrupados cria grupos fechados sem a necessidade de demarcação explícita.
 - Região comum



A screenshot of the UAI (Universidade do Vale do Itajaí) website. The main banner features a large photograph of the Tokyo Olympics opening ceremony with fireworks. Below the banner, there is a news article titled 'Tóquio encerra histórica Olimpíada e passa bastão a Paris'. To the right of the main content, there are several sidebar articles: 'DIA DOS PAIS' (Father's Day) showing a group of people; 'Parceiros Uai' (Uai partners); 'YOO - LIFE STYLE' (YOO - LIFE STYLE) showing a group of people; 'BOLA PRA FRENTES' (BALL TO THE FRONT) showing a soccer match; 'DROPS DE JOGOS' (GAMING DROPS) about Epic Games Store; and 'WE MYSTIC' (WE MYSTIC) about horoscopes. The footer of the page includes the text 'PUC Minas - Interação Humano-Computador'.

Princípios de Gestalt

43

- Quais princípios é possível perceber nesses controles de micro-ondas?



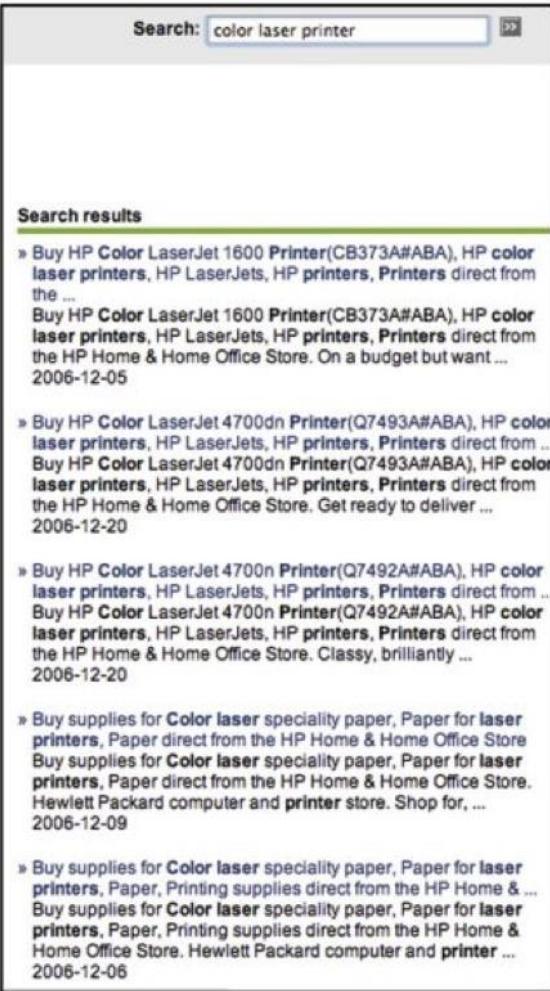
Informações estruturadas são mais fáceis de perceber



FIGURE 3.5

In 2006, HP.com's site search produced repetitive, "noisy" results (A), but later (2019) was improved (B).

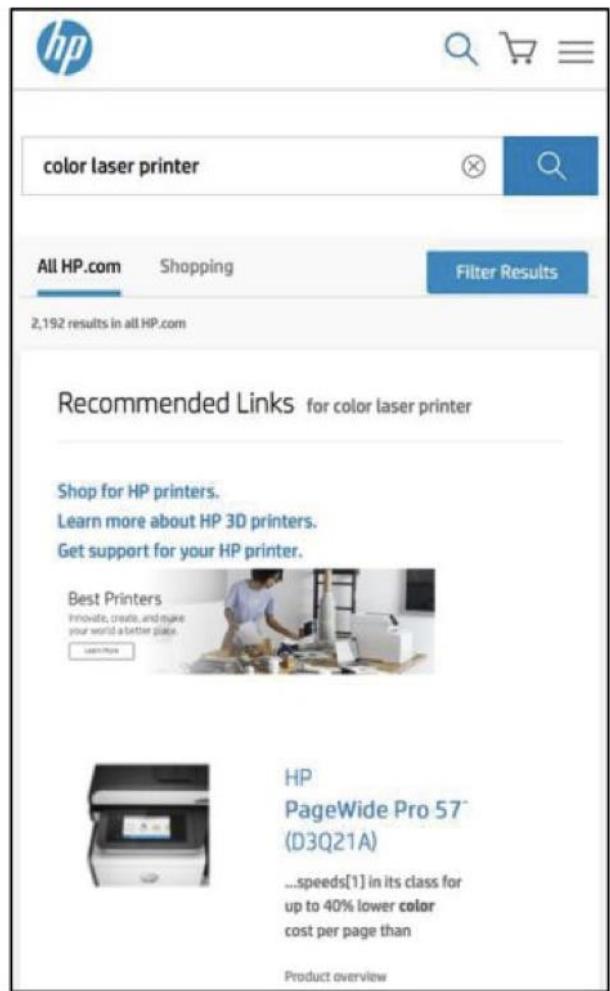
(A)



Search results

- » Buy HP Color LaserJet 1600 Printer(CB373A#ABA), HP color laser printers, HP LaserJets, HP printers, Printers direct from the ...
- Buy HP Color LaserJet 1600 Printer(CB373A#ABA), HP color laser printers, HP LaserJets, HP printers, Printers direct from the HP Home & Home Office Store. On a budget but want ...
2006-12-05
- » Buy HP Color LaserJet 4700dn Printer(Q7493A#ABA), HP color laser printers, HP LaserJets, HP printers, Printers direct from ...
- Buy HP Color LaserJet 4700dn Printer(Q7493A#ABA), HP color laser printers, HP LaserJets, HP printers, Printers direct from the HP Home & Home Office Store. Get ready to deliver ...
2006-12-20
- » Buy HP Color LaserJet 4700n Printer(Q7492A#ABA), HP color laser printers, HP LaserJets, HP printers, Printers direct from ...
- Buy HP Color LaserJet 4700n Printer(Q7492A#ABA), HP color laser printers, HP LaserJets, HP printers, Printers direct from the HP Home & Home Office Store. Classy, brilliantly ...
2006-12-20
- » Buy supplies for Color laser speciality paper, Paper for laser printers, Paper direct from the HP Home & Home Office Store
- Buy supplies for Color laser speciality paper, Paper for laser printers, Paper direct from the HP Home & Home Office Store. Hewlett Packard computer and printer store. Shop for, ...
2006-12-09
- » Buy supplies for Color laser speciality paper, Paper for laser printers, Paper, Printing supplies direct from the HP Home & ...
- Buy supplies for Color laser speciality paper, Paper for laser printers, Paper, Printing supplies direct from the HP Home & Home Office Store. Hewlett Packard computer and printer ...
2006-12-06

(B)



color laser printer

All HP.com Shopping Filter Results

2,192 results in all HP.com

Recommended Links for color laser printer

- Shop for HP printers.
- Learn more about HP 3D printers.
- Get support for your HP printer.

Best Printers
Innovate, create, and make your world a better place.
[Learn more](#)

HP PageWide Pro 57 (D3Q21A)
...speeds[1] in its class for up to 40% lower color cost per page than

Product overview

Informações estruturadas são mais fáceis de perceber

(A)

Create a Clear Visual Hierarchy

Organize and prioritize the contents of a page by using size, prominence, and content relationships. Let's look at these relationships more closely. The more important a headline is, the larger its font size should be. Big bold headlines help to grab the user's attention as they scan the Web page. The more important the headline or content, the higher up the page it should be placed. The most important or popular content should always be positioned prominently near the top of the page, so users can view it without having to scroll too far. Group similar content types by displaying the content in a similar visual style, or in a clearly defined area.

(B)

Create a Clear Visual Hierarchy

Organize and prioritize the contents of a page by using size, prominence, and content relationships.

Let's look at these relationships more closely:

- **Size.** The more important a headline is, the larger its font size should be. Big bold headlines help to grab the user's attention as they scan the Web page.
- **Prominence.** The more important the headline or content, the higher up the page it should be placed. The most important or popular content should always be positioned prominently near the top of the page, so users can view it without having to scroll too far.
- **Content Relationships.** Group similar content types by displaying the content in a similar visual style, or in a clearly defined area.

FIGURE 3.7

Informações
estruturadas
são mais
fáceis de
perceber



(A)

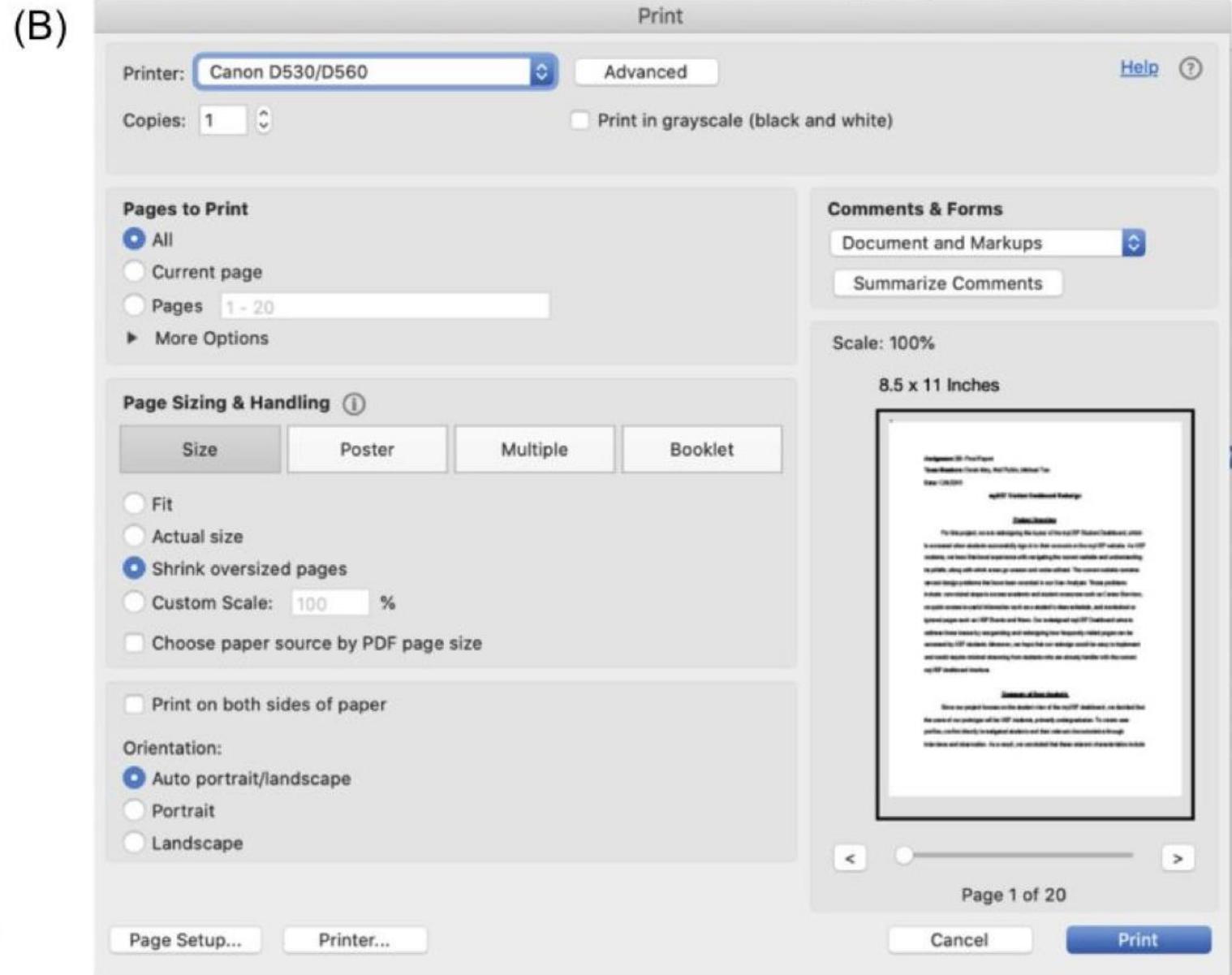
Generate SoundTrack (fixed length audio file WAV/WMA/MP3/MP4/M4A)

| | | |
|--|----------------------|--|
| Title | Pounding Jam | Tracks to Include |
| Filename : | NONAME.MGU | <input checked="" type="checkbox"/> Bass |
| Total bars in song (including 2-bar lead in): | 44 bars | <input checked="" type="checkbox"/> Piano |
| Generate a new song | | <input checked="" type="checkbox"/> RealDrums |
| Genre | Bouncy (Jazz) | <input checked="" type="checkbox"/> Guitar |
| Style variations | 79 *Bouncy Swing Pop | <input checked="" type="checkbox"/> Strings |
| <input type="button" value="Generate Song Now"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> Melody |
| Get an existing song | | |
| <input type="button" value="Load Soundtrack song..."/> | | <input type="button" value="Load Song Demo..."/> |
| <input style="width: 150px; height: 20px;" type="button" value="Load Song with RealDrums (Audio)..."/> | | <input style="width: 150px; height: 20px;" type="button" value="Load Existing Song..."/> |
| Set Length and Tempo of Soundtrack | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Whole song <input type="checkbox"/> Including lead-in bars | | <input checked="" type="checkbox"/> Desired Duration |
| Starts at Bar | 1 | , tick = 0 |
| Chorus | 1 | |
| # of Bars | 42 | , tick = 0 |
| Tempo | 150 | |
| Current Duration | 1m:7.19 sec | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Include Drum Count-in Sound | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fade In (seconds) 2 | | <input type="button" value="Play"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fade Out (seconds) 2 | | <input type="button" value="Stop"/> |
| | | <input type="checkbox"/> Loop |
| <input type="button" value="Preview..."/> | | |
| <input type="button" value="Save SoundTrack..."/> | | .WAV |
| <input type="button" value="Close"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/> | | |

Informações
estruturadas
são mais
fáceis de
perceber



FIGURE 3.8



Atividade: Qual é a mais fácil de ler e porquê?



What is the time?

Primeiro Plano

Fundo

| | Vermelho | Laranja | Amarelo | Verde | Azul | Violeta | Preto | Branco | Cinza |
|----------|----------|---------|---------|-------|------|---------|-------|--------|-------|
| Vermelho | Ruim | Ruim | Bom | Ruim | Ruim | Ruim | Bom | Bom | Ruim |
| Laranja | Pobre | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Bom | Bom | Ruim |
| Amarelo | Bom | Bom | | Ruim | Bom | Bom | Bom | Ruim | Bom |
| Verde | Ruim | Ruim | Ruim | | Bom | Ruim | Bom | Ruim | Bom |
| Azul | Ruim | Ruim | Bom | Bom | | Ruim | Ruim | Bom | Ruim |
| Violeta | Ruim | Ruim | Bom | Ruim | Ruim | | Bom | Bom | Ruim |
| Preto | Ruim | Bom | Bom | Bom | Ruim | Bom | | Bom | Ruim |
| Branco | Bom | Bom | Ruim | Ruim | Bom | Bom | Bom | | Bom |
| Cinza | Ruim | Ruim | Bom | Bom | Ruim | Ruim | Ruim | Bom | |

Implicações do design para melhor percepção

50

- O texto deve ser legível
- Os ícones devem ser fáceis de distinguir e de entender o significado
- Fronteiras e espaçamento são formas visuais eficazes de agrupar informação
- Os sons devem ser audíveis e distinguíveis
- Pesquisar técnicas adequadas de contraste de cor ao conceber uma interface:
 - Amarelo sobre preto ou azul é bom
 - Amarelo sobre verde ou branco não é bom
- Feedback tátil deve ser utilizado criteriosamente

Para discussão

51

- Foi desenvolvido um ambiente virtual visual para um jardim botânico. Do que vocês acham que as pessoas sentirão falta, em relação à experiência real?

Memória

53

- Envolve a recordação de vários tipos de conhecimentos que permitem às pessoas agirem adequadamente
 - Por exemplo, reconhecer o rosto de alguém ou recordar o nome de alguém
- Processo: primeiro codificar e depois recuperar conhecimentos
- O contexto é importante quanto à forma como nos lembramos (isto é, onde, quando, como, etc.)
- Não nos lembramos de tudo – envolve filtrar e processar o que é observado

Memória

54

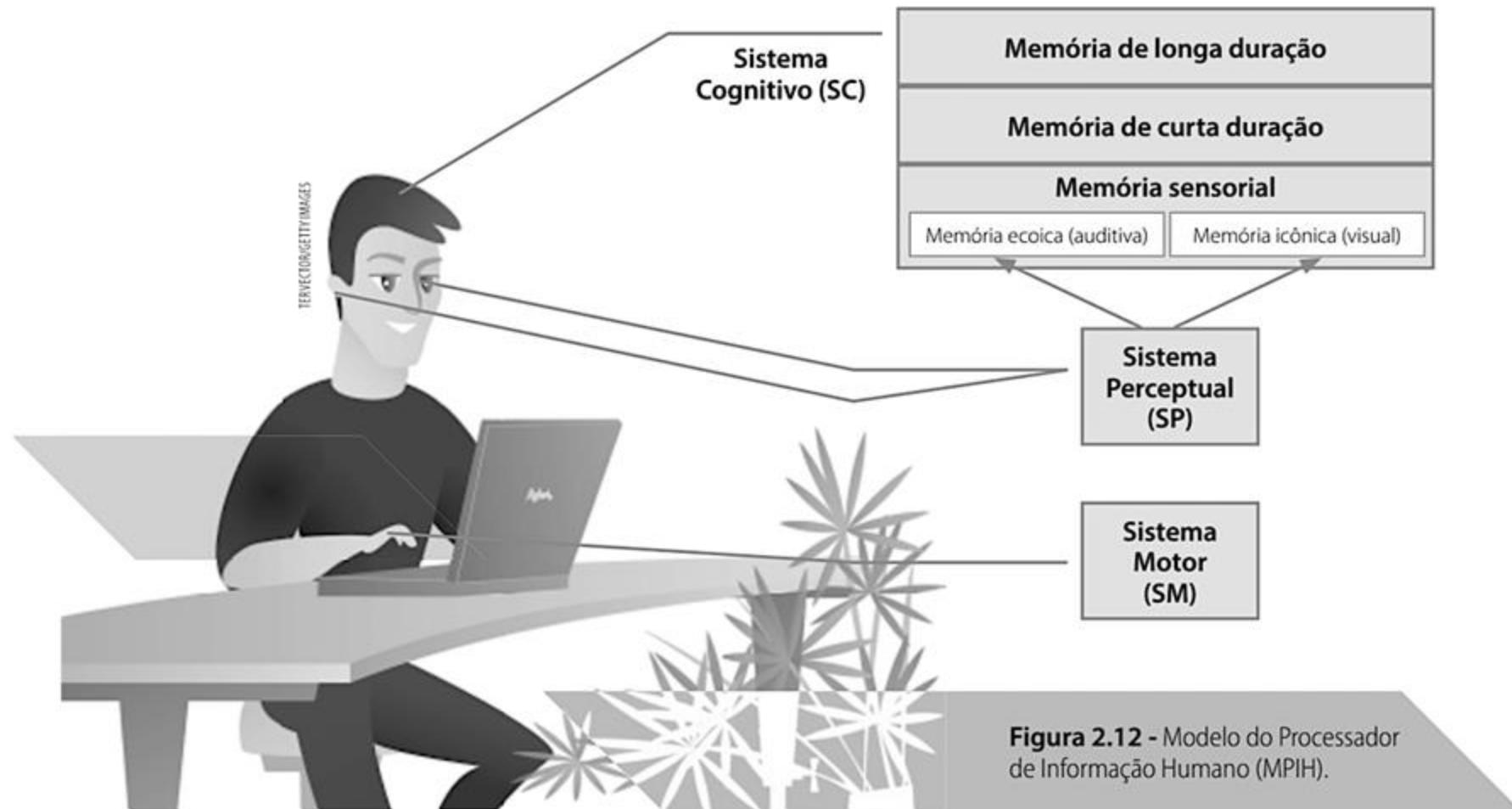
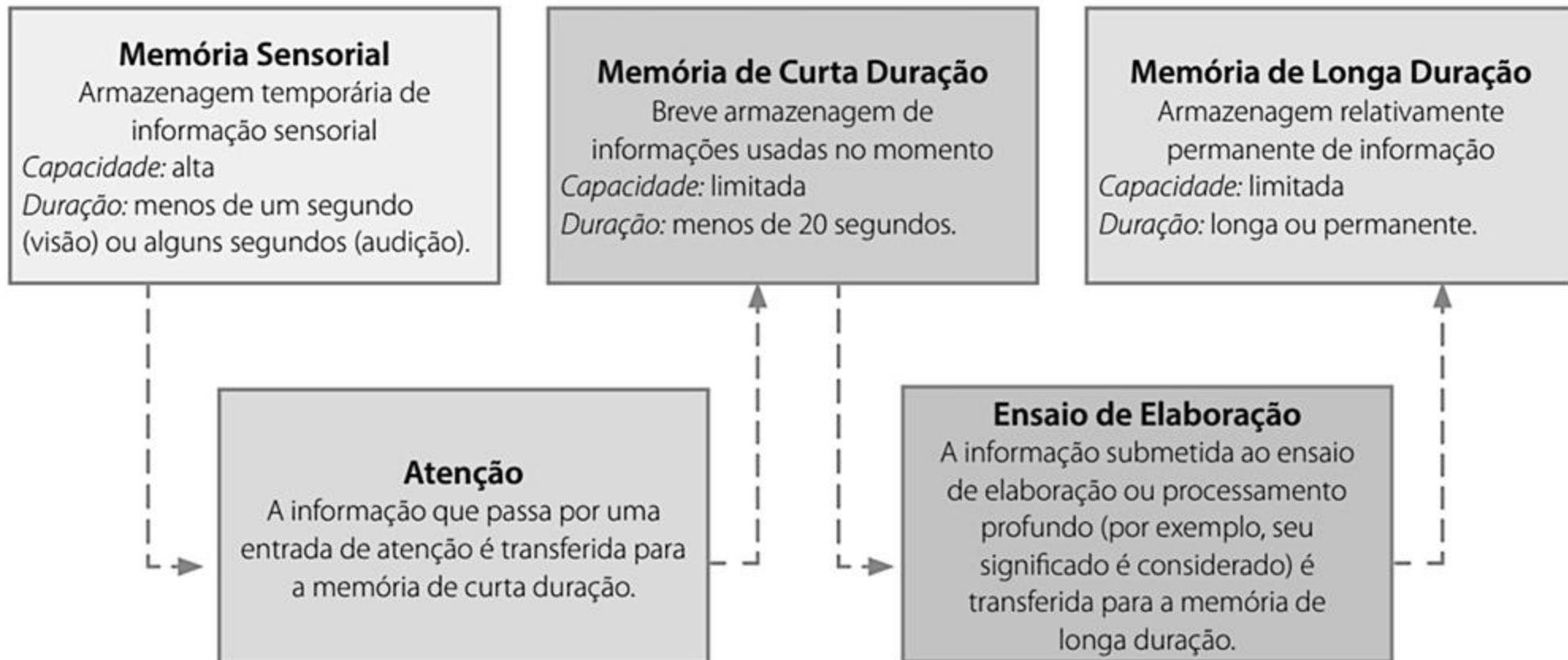


Figura 2.12 - Modelo do Processador de Informação Humano (MPIH).

Memória

55



ADAPTADO DE SOLOMON (2002).

Figura 2.13 - Relações entre os sistemas de memória.

Memória

57

- A memória de trabalho mantém lembranças por aproximadamente 30 segundos, se não houver ensaio
 - Ensaio - Ocorre, por exemplo, quando estamos tentando ligar para um número não familiar e repetimos os números para nós mesmos.
 - Como ela é limitada, se for preciso acrescentar mais itens a essa memória será necessário eliminar alguns itens armazenados nela.
- A capacidade da memória de trabalho pode ser aumentada utilizando *chunking*
 - *Chunking* = organizar material em grupos (*chunks*)
 - Ex: ao invés de pensar no número 098234349875, pensar em quatro *chunks*
 - 098 234 349 875

Memória

58

- O problema do “7 ± 2”
 - ▣ Em 1956, George Miller publicou uma teoria sobre quanta informação as pessoas podem lembrar
 - A capacidade de memória imediata das pessoas é limitada a 7 ± 2
 - ▣ Isso tem sido aplicado no projeto de interação ao considerar quantas opções para exibição
 - Apresentar apenas 7 opções em um menu
 - Mostrar apenas 7 ícones em uma barra de ferramentas
 - Não ter mais de 7 itens em uma lista
 - Colocar no máximo 7 abas no topo de uma página do site?
 - ▣ Mas será um bom uso de uma teoria em IHC?

Memória

59

- O problema do “7 ± 2”
 - As pessoas podem escanear listas, abas e itens de menu para o que quiserem
 - Eles não precisam lembrá-los da memória, tendo apenas ouvido ou visto brevemente
 - Assim, pode-se ter mais de nove itens na interface
 - Por exemplo, listas dos sites visitados
 - Às vezes um pequeno número de itens é bom
 - Por exemplo, mostradores de relógios inteligentes
 - Depende da tarefa e do espaço de tela disponível

Memória de longo prazo

60

- Tem capacidade ilimitada e pode ser indelével (**pode** durar toda a vida)
- Tipos de codificações:
 - ▣ Memória semântica: a informação armazenada tem um significado.
 - Ex: a codificação olfativa e gustatória permitem reconhecer comida estragada
 - ▣ Memória procedural: conhecimento de como fazer algo
 - Ex: andar de bicicleta, tocar piano
 - ▣ Memória biográfica: lembranças de histórias pessoais
 - Ex: dia da formatura, morte de um parente

Memória e implicações de design

61

- À medida que desempenhamos uma tarefa com sucesso, a nossa mente tende a “limpar” a memória de curta duração, para ser utilizada em outras tarefas.
- Exemplo:
 - No início, retirar o cartão era a última tarefa a ser realizada em retirada de dinheiro em caixa eletrônico.
 - Vários esqueciam o cartão.
 - Atualmente, a última tarefa é retirar o dinheiro.

Memória e implicações de design

62

- Reduzir a carga cognitiva, evitando procedimentos longos e complicados para a realização de tarefas
- Projetar interfaces que promovam o reconhecimento em vez de lembranças
 - Por exemplo: menus, ícones, objetos localizados em posições consistentes
 - Boas interfaces são aquelas cujo funcionamento o usuário comprehende por reconhecimento
- Fornecer aos usuários várias maneiras de rotular informações digitais para ajudá-los a identificá-las facilmente novamente
 - Por exemplo: pastas, categorias, cores

Processamento da Memória

63

- A codificação é o primeiro estágio da memória
 - Determina quais informações são atendidas no ambiente e como são interpretadas
-
- ```
graph LR; A[Quanto mais atenção for dada a algo...] --> B[mais ele é processado em termos de pensar sobre ele e compará-lo com outros conhecimentos...]; B --> C[mais provável é que seja lembrado]
```
- Por exemplo, ao estudar IHC, é muito melhor refletir sobre esses conhecimentos ao realizar exercícios, discutir com outros e fazer anotações do que apenas ler passivamente um livro, ouvir uma palestra ou assistir a um vídeo sobre o assunto.

(ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)

# Cognição externa

64

- Cognição externa = extensão de elementos cognitivos (memória)
  - ▣ “A cognição externa pode ser também caracterizada pela liberação da carga computacional, que consiste no uso externo de ferramentas para facilitar alguma tarefa” (BARRETO *et al.*, 2018).
    - Ex: utilizar uma calculadora para resolver parte de um cálculo
- “Exteriorizar” a memória libera espaço para outras preocupações
  - ▣ Ex: lista de compras (no papel), agendas eletrônicas, lembretes dos smartphones
  - ▣ Designer deve “pensar em estratégias que possam facilitar a interação do usuário com o sistema, liberando a sua memória para elementos realmente importantes” (BARRETO *et al.*, 2018).

# Ajudar o usuário a lembrar

65

The image shows a screenshot of a login interface. On the left, there is a modal window titled "Projeto\_Equipamento" with a close button. Inside the modal, there is a large red circular icon with a white 'X' and the text "UTILIZE SOMENTE NÚMEROS....". On the right, the main login form has a title "ENTRAR NO PAINEL". Below it, a message says "Se você já possui cadastro, preencha os dados abaixo:". There are two input fields: "Endereço de e-mail \*" and "Senha \*". To the right of these fields is a large graphic of a silver padlock. At the bottom left of the form is a link "Esqueceu sua senha?". A black oval highlights this link. At the bottom center is a "Entrar" button. A small note at the bottom right indicates "\* Campos obrigatórios" next to a key icon.

Projeto\_Equipamento

X

UTILIZE SOMENTE NÚMEROS....

ENTRAR NO PAINEL

Se você já possui cadastro, preencha os dados abaixo:

Endereço de e-mail \*

Senha \*

Esqueceu sua senha?

Entrar

\* Campos obrigatórios

66

## Afeto e emoção

# Computação afetiva

67

“O afeto preocupa-se em descrever toda a gama de emoções, sensações, sentimentos, ânimos e outros aspectos das pessoas que podem ser considerados como não cognitivos (que não procuram descrever como chegamos a conhecer e entender as coisas) e não conativos (que não procuram descrever intenção ou vontade).”

(BENYON, 2011, p. 362)

# Computação afetiva

68

- A computação afetiva refere-se a como os dispositivos computacionais podem lidar com as emoções.
  - ▣ Fazer com que sistemas interativos reconheçam emoções humanas e se adaptem de acordo com elas.
  - ▣ Conseguir que sistemas interativos sintetizem emoções.
  - ▣ Criar sistemas que provoquem resposta emocional das pessoas ou que permitam que elas expressem emoções.
- Rogers, Sharp e Preece (2013) chamam isso de interação emocional.

# Computação afetiva

69

- Uma interface deve ser projetada para melhorar o que sentimos?
  - Se sim, como?
- Nossos estados de espírito e sentimentos estão mudando continuamente.
- Como a interface pode manter o controle e saber quando fazer algo?
- Que humor combina com que tipos de interfaces?
- Como você projetaria uma interface para quando alguém está feliz, bravo, triste, entediado ou concentrado?

# Computação afetiva

70

- Ex: estresse e raiva estão entre os principais fatores de acidentes em estradas
  - Sensores podem detectar se o motorista está zangado ou estressado, medindo pressão sanguínea e batimentos cardíacos.
  - O veículo pode oferecer aconselhamento ou recusar-se a dar partida ou telefonar para alguém
- Computadores não têm emoções.
  - Pode-se “sintetizar emoções” com sinais ou falas de aborrecimento, medo, ou entonação de voz.

# Computação afetiva

71

- Para reflexão: é ético tentar manipular as emoções das pessoas através da tecnologia?
- Nesse aspecto, as novas tecnologias diferem das mais antigas, como os filmes?

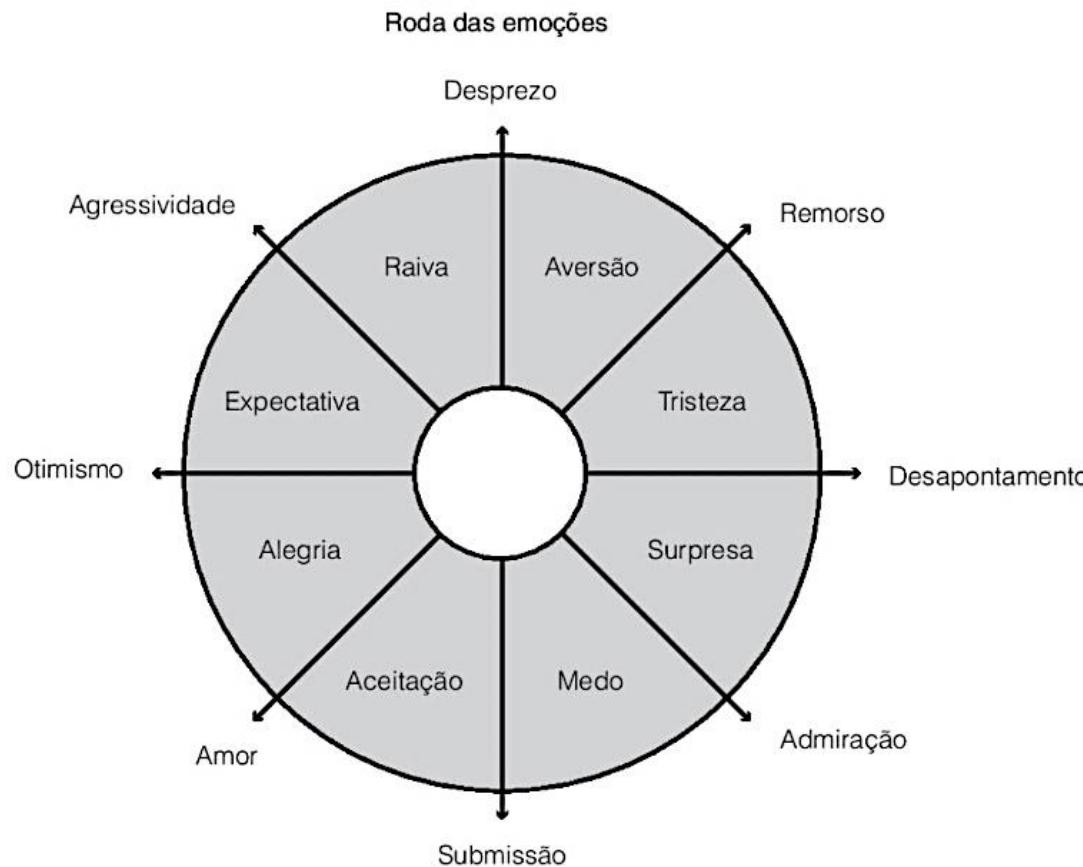
# Teorias psicológicas sobre a emoção

72

Oito emoções básicas ou primárias podem ser combinadas para produzir emoções secundárias.

Por exemplo, Aceitação e Alegria se combinam para criar Amor.

**Figura 23.1** A 'roda das emoções'



Fonte: segundo Plutchik, *Emotion: psychoevolutionary synthesis*, Figura 'A roda das emoções', © 1979 Individual Dynamics, Inc. Reproduzido com autorização da Pearson Education, Inc.

# Teorias psicológicas sobre a emoção

73

- O que são emoções básicas ou primárias?
  - São comuns a todos, independentemente de cultura.
  - Não há consenso sobre elas.

# Teorias psicológicas sobre a emoção

74

- Para que as tecnologias atuem a partir das emoções humanas, o primeiro passo é reconhecer diferentes estados afetivos.
- Detectar mudanças e atribuí-las à emoção correta são dois problemas radicalmente diferentes.

| Aparentes para outras pessoas | Menos aparentes para outras pessoas  |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Expressão facial              | Respiração                           |
| Entonação de voz              | Ritmo cardíaco, pulsação             |
| Gesto, movimento              | Temperatura                          |
| Postura                       | Resposta eletrodérmica, transpiração |
| Dilatação das pupilas         | Potenciais de ação muscular          |
|                               | Pressão sanguínea                    |

Fonte: adaptado de PICARD, Rosalind W. *Affective computing*. Tabela 1.1, © 1997 Massachusetts Institute of Technology, com permissão da The MIT Press.

(BENYON, 2011, p. 368)

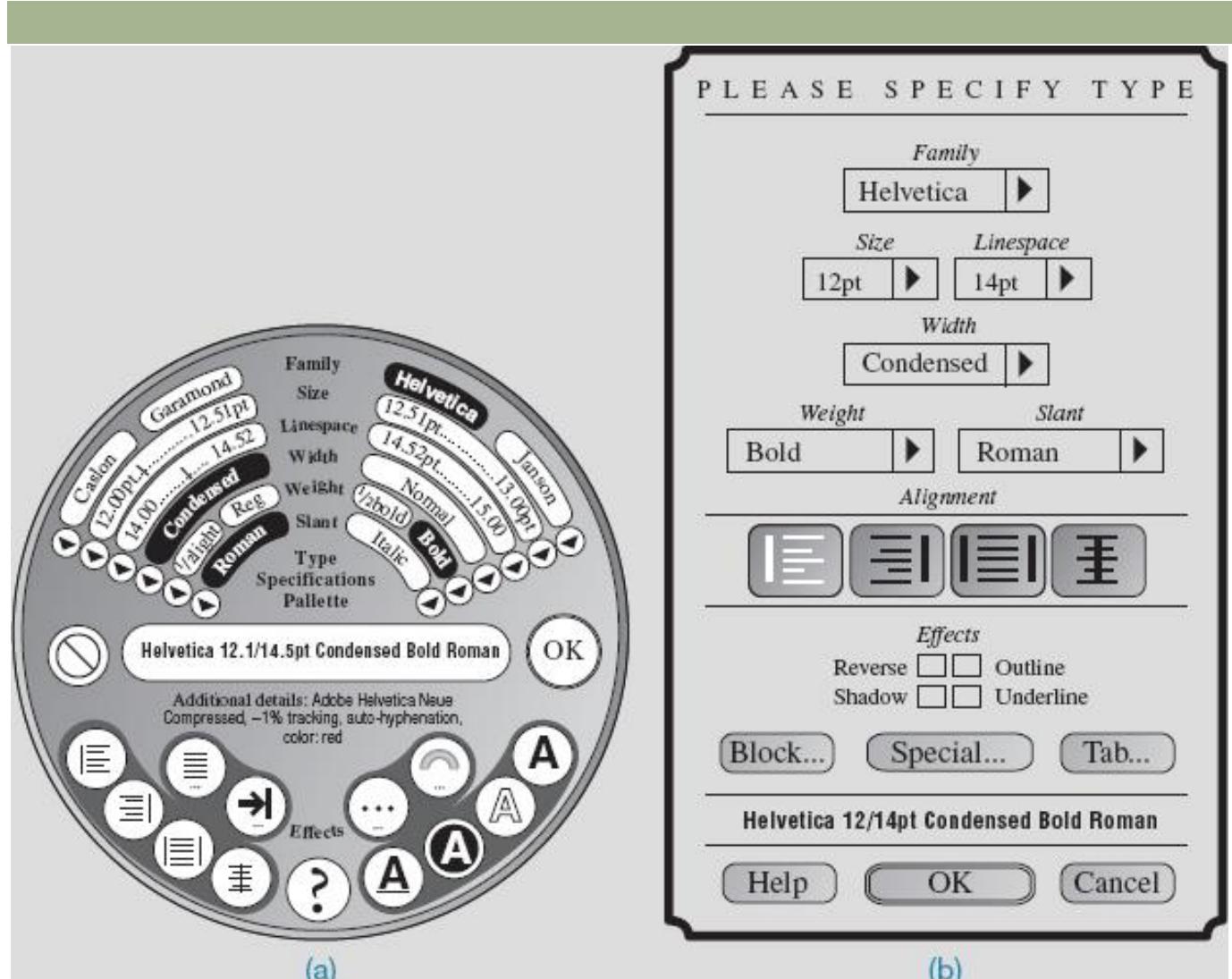
# Interfaces expressivas

76

- Fornecem feedback reconfortante que pode ser tanto informativo quanto divertido
- Podem ser consideradas intrusivas, fazendo com que as pessoas fiquem irritadas
- Cor, ícones, sons, elementos gráficos e animações são usados para tornar o “*look and feel*” de uma interface atraente.
  - ▣ Transmitem um estado emocional
- Por sua vez, isso pode afetar a usabilidade de uma interface
  - ▣ As pessoas estão preparadas para suportar certos aspectos de uma interface (por exemplo, taxa de download lenta) se o resultado final for atraente e estético.

# Interfaces expressivas

77



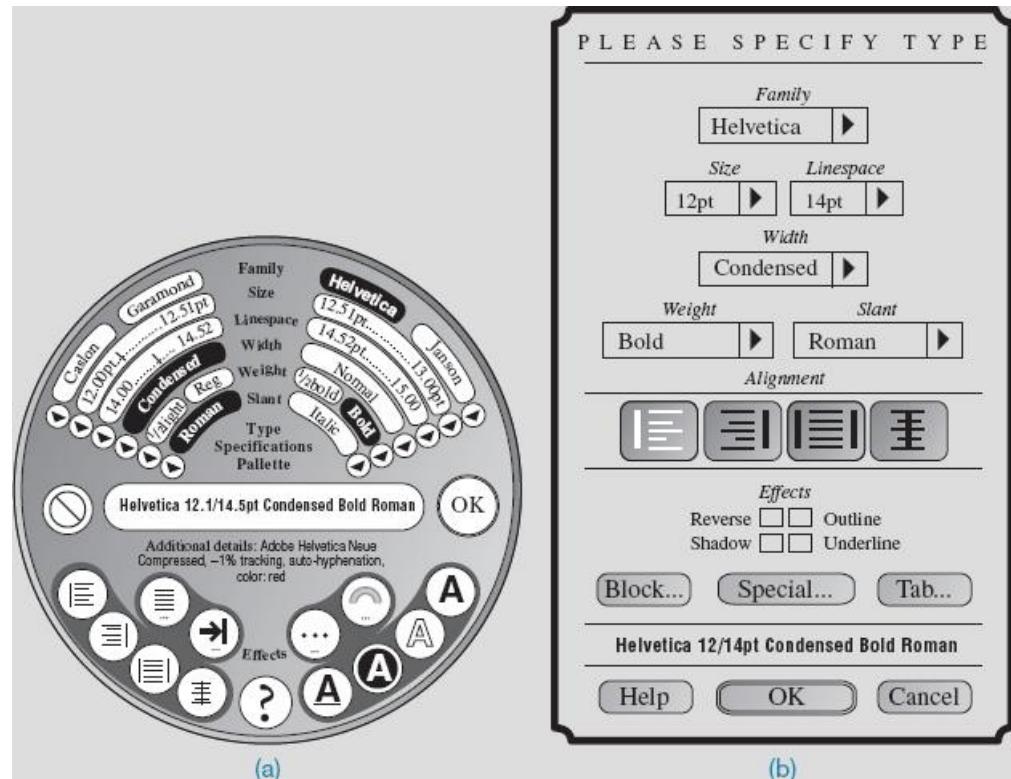
(ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)

- A caixa de diálogo (a) foi projetada para mulheres americanas.
  - ▣ Mais detalhes e formas curvas
- A caixa de diálogo (b) foi projetada para homens europeus.
  - ▣ Fonte clássica
- Qual você prefere?

# Interfaces expressivas

78

- Em um experimento realizado, a caixa de diálogo “europeia” foi preferida por todos os usuários.
- Ninguém gostou da proposta “feminina”.
- Informações apresentadas de forma circular foi considerado muito difícil de serem lidas.
  - A preferência feminina por formas curvilíneas não foi válida neste caso.



(ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)

# Interfaces frustrantes

79

- Em algumas situações, interfaces podem causar respostas emocionais negativas.
  - ▣ Isso é comum ocorrer quando algo que deveria ser simples se torna complexo.
  - ▣ Exemplos:
    - Encontrar um botão desejado em um controle remoto
    - Alterar a hora em um relógio digital

# Interfaces frustrantes

80

- A Microsoft foi pioneira em interfaces amigáveis para tecnófobos
  - ▣ Por exemplo, o software “At Home with Bob”, com metáforas 3D baseadas em lugares familiares, como sala de estar
- Foram incluídos agentes disfarçados de animais de estimação para conversar com o usuário
  - ▣ Fez com que os usuários se sentissem mais à vontade e confortáveis
  - ▣ Mas muitas pessoas não gostaram da ideia e Bob não virou um produto comercial

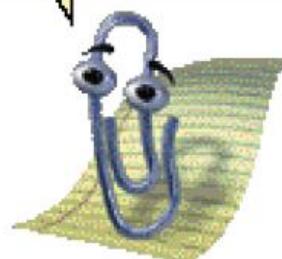
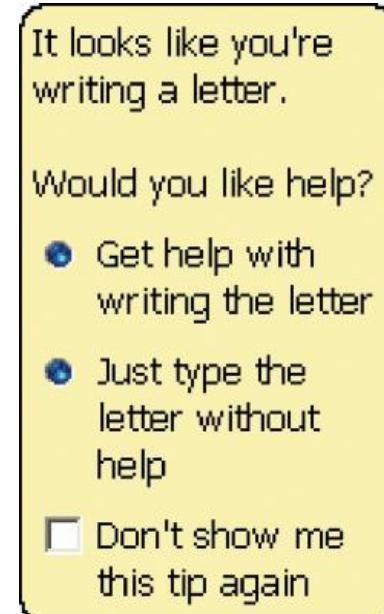


(ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)

# Interfaces frustrantes

81

- A Microsoft não desistiu e lançou o Clippy (um clip com qualidades humanas)
- Mas por que tantos não gostaram?
  - ▣ Era irritante, perturbador, paternalista, ...?



(ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)

# Interfaces frustrantes

82

- Algumas causas possíveis:
  - Quando uma aplicação não funciona corretamente ou falha
  - Quando um sistema não faz o que o usuário quer que ele faça
  - Quando um sistema não fornece informações suficientes para permitir que o usuário saiba o que fazer
  - Quando surgem mensagens de erro que são vagas ou condenatórias
  - Quando a aparência de uma interface é espalhafatosa, paternalista ou chama a atenção porém sem valor real
  - Quando um sistema exige que os usuários executem muitas etapas para realizar uma tarefa, apenas para descobrir que um erro foi cometido no começo e que eles precisam começar tudo de novo

# Interfaces expressivas x interfaces frustrantes

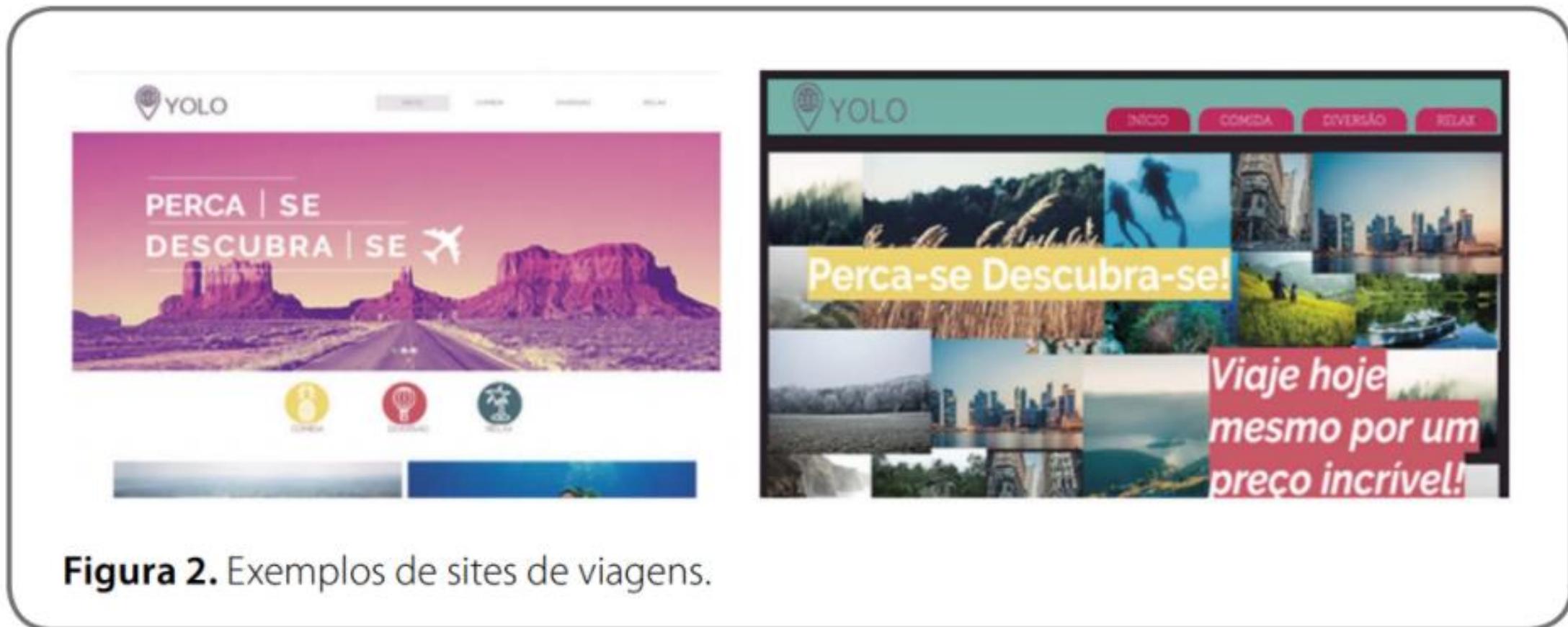
83

- Quando uma interface não é suficientemente clara e intuitiva, o usuário pode ter medo de realizar uma tarefa.
- Se a interface possui excesso de elementos gráficos e cores, pode levar o usuário a sentir-se frustrado ou cansado
- Se o sistema enviar uma mensagem de erro justamente no momento em que o usuário estiver realizando uma tarefa importante, isso, sem dúvida, o fará ter raiva desse sistema.
- Uma das principais vantagens competitivas da Apple, por exemplo, foi sempre apresentar interfaces à frente dos concorrentes.

# Interfaces expressivas x interfaces frustrantes

84

- Qual você prefere?



**Figura 2.** Exemplos de sites de viagens.

# Interfaces expressivas x interfaces frustrantes

85

## □ Imagem da esquerda:

- cores leves e harmônicas
- não há excesso de cores, nem de informação
- é possível ver as opções disponíveis sem qualquer desconforto



(BARRETO, et al., 2018)

## □ Imagem da direita:

- cores em demasia
- texto sobreposto a imagens
- excesso de informações



# Interfaces expressivas x interfaces frustrantes

86

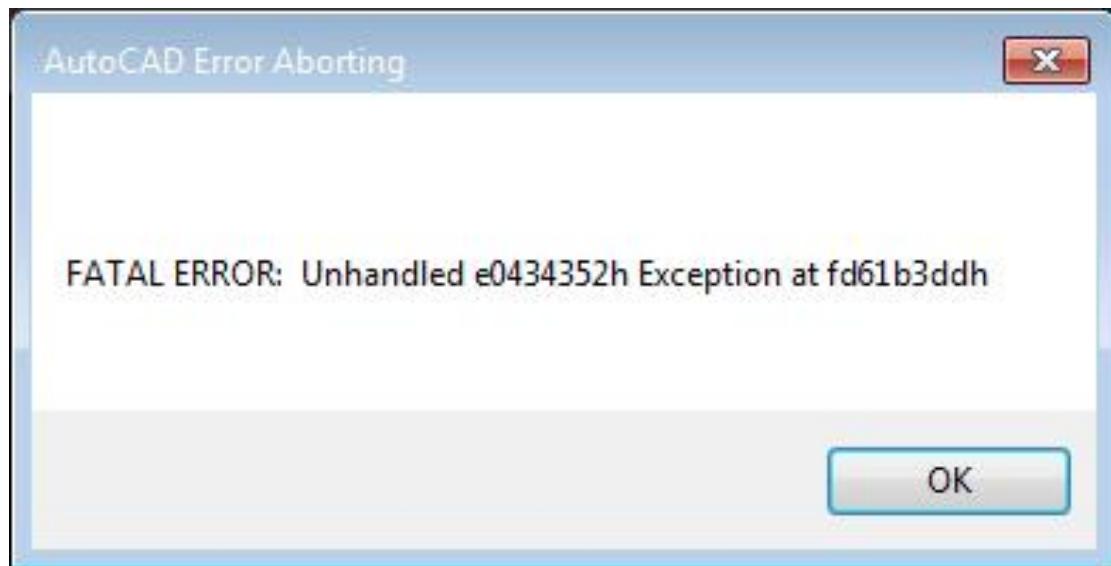
- Qual o sentimento?



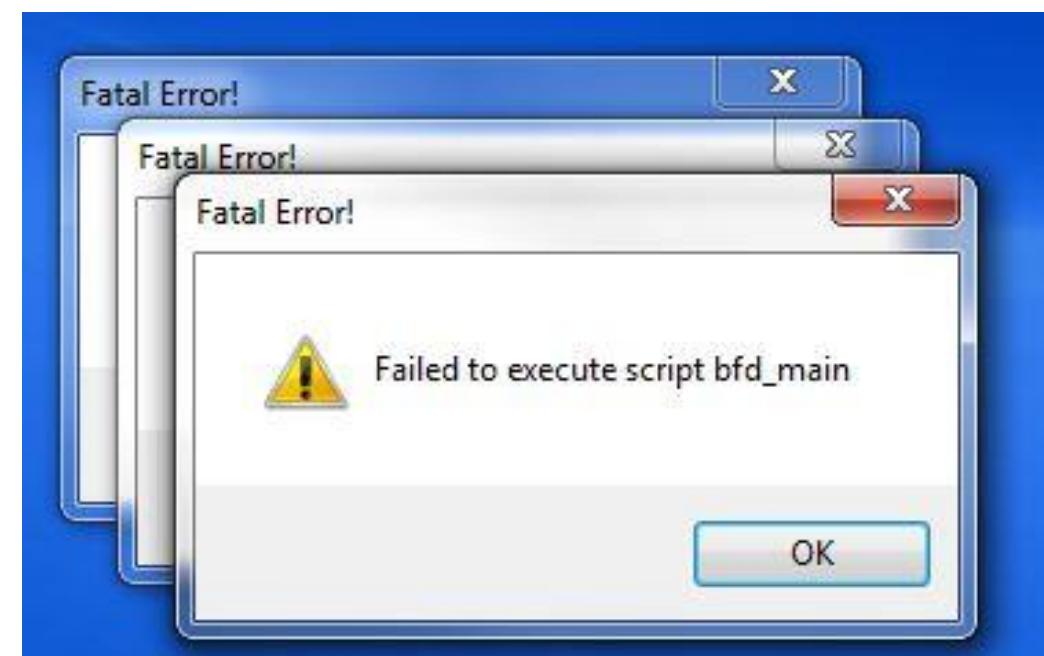
# Mensagens de erro

87

## □ Qual o sentimento?



<https://s3-us-west-1.amazonaws.com/help.autodesk.com/sfdcarticles/img/0EM30000001HIZg>



<https://i.stack.imgur.com/ZFYTV.jpg>

# Mensagens de erro

88

- Principais diretrizes propostas por Shneiderman, em 1998, sobre como projetar boas mensagens de erro
  - ▣ Elas devem declarar a causa do problema e o que o usuário precisa fazer para resolvê-lo.
  - ▣ Ao invés de condenar os usuários, as mensagens devem ser gentis.
  - ▣ Evite usar termos como FATAL, INVALID, ILLEGAL ou BAD
  - ▣ As mensagens devem ser precisas em vez de vagas
  - ▣ Evite LETRAS MAIÚSCULAS e números de código longos
  - ▣ Avisos de áudio devem estar sob o controle do usuário.
  - ▣ As mensagens devem permitir ajuda sensível ao contexto
  - ▣ As mensagens devem ser fornecidas em vários níveis, para que mensagens curtas possam ser complementadas com explicações mais longas

# Mensagens de erro

89



**Quadro 1.** Mensagens para o usuário

| Frustrante                                                     | Construtiva                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| “Erro de sintaxe!”                                             | “Há um problema com a maneira como você digitou o comando.”                                                                 |
| “Nome de arquivo inválido”                                     | “Escolha outro nome de arquivo que utilize somente vinte caracteres apenas com letra minúscula, sem espaços”                |
| “O aplicativo encerrou inesperadamente devido ao erro tipo 4!” | “A aplicação que você estava trabalhando falhou por causa de um problema interno de memória. Tente reiniciar o aplicativo.” |
| “Erro no drive: abortar, tentar novamente ou desligar?”        | “Há um problema na leitura do disco. Tente inseri-lo novamente.”                                                            |

*Fonte:* Adaptado de Preece, Rogers e Sharp (2013).

# Mensagens de erro

91

- Os computadores devem pedir desculpas?
  - Esta é uma discussão levantada por Reeves e Naas, em 1996
    - Computadores devem emular a etiqueta humana?
    - Será que os usuários seriam tão indulgentes com os computadores se eles dissessem que lamentam por um?
    - “Eu realmente sinto muito por ter falhado. Vou tentar não fazer isso novamente”.
      - Qual o efeito de uma mensagem como esta?
  - De que outra forma os computadores devem se comunicar com os usuários?

# Antropomorfismo

92

- Definição: “Atribuição de qualidades humanas a objetos inanimados (por exemplo, carros ou computadores)”
- Fenômeno bem conhecido na publicidade
  - ▣ Ex: Bebidas e comidas que dançam, falam, demonstram emoções
- Muito explorado na interação homem-computador
  - ▣ Tornar a experiência do usuário agradável e motivadora
  - ▣ Fazer as pessoas se sentirem à vontade, reduzindo a ansiedade
- Pessoas, principalmente crianças, têm uma propensão a aceitar e se divertir com objetos que possuem qualidades humanas.
  - ▣ Em alguns contextos, podem perturbar

# Antropomorfismo

93

## □ Qual mensagem você prefere?

### ■ Início de atividade:

- “Olá, Carlos! Prazer em vê-lo novamente. Bem-vindo de volta. Então, o que estávamos fazendo da última vez? Oh sim, Exercício 5. Vamos começar de novo”.
- “Usuário 24, comece o Exercício 5”.

### ■ Feedback

- “Então, Carlos, isso não está certo. Você pode fazer melhor do que isso. Tente novamente”.
- “Incorreto. Tente de novo”.

(ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)

# Computação afetiva e aprendizado

94

- A emoção pode estar diretamente ligada ao aprendizado.
  - Se o usuário se sentir empolgado com o design da interface de um sistema, a probabilidade de aprender a utilizá-lo será bem maior.
  - Um exemplo de como a emoção pode estar ligada à memória e ao aprendizado é você tentar lembrar de alguma situação que tenha marcado o seu passado.
    - Tente se lembrar do que aconteceu no dia 20 de novembro de 2015
      - Você só se lembrará se tiver algum tipo de emoção ligada a esta data
    - Tente se lembrar do que aconteceu no dia 11 de setembro de 2001

# Antropomorfismo e aprendizado

95

- Computadores que lisonjeiam e elogiam os usuários em programas de software educacional resultam em
  - Impacto positivo sobre os usuários

*“Sua pergunta estabelece uma distinção importante e útil. Ótimo trabalho”!*
- Os estudantes ficam mais dispostos a continuar com exercícios com este tipo de feedback

# Referências

96

- BARBOSA, Simone D. et al. **Interação humano-computador e experiência do usuário.** Autopublicação. 2021. [livro eletrônico]
- BARRETO, Jeanine dos S. et al. **Interface humano-computador.** Porto Alegre: SAGAH, 2018. ISBN 978-85-9502-737-4.
- BENYON, David. **Interação Humano-Computador.** 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011. ISBN 9788579361098. Cap. 22, 23 e 26. [livro eletrônico]
- GONÇALVES, D.; FONSECA, M. J.; CAMPOS, P. **Introdução ao Design de Interfaces.** Lisboa: FCA, 2017.
- JOHNSON, Jeff. **Designing with the mind in mind:** simple guide to understanding user interface design guidelines. Morgan Kaufmann, 2020.
- ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação:** além da interação homem-computador. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. ISBN 9788582600061.
- SOBRAL, Wilma Sirlange. **Design de interfaces:** introdução. São Paulo, SP: Érica, 2019. [livro eletrônico]