



**IME-USP**

# **MAC0446/MAC5786**

## **Introdução à IHC**

### **Usabilidade**

Prof. Carlos Hitoshi Morimoto  
Departamento de Ciência da Computação - IME/USP  
<http://www.ime.usp.br/~hitoshi>

2020S1

# Leituras

- **Human Computer Interaction – brief intro**  
by John M. Carroll. Capítulo 2 da Enciclopédia de IHC
- **Usability Evaluation**  
by Gilbert Cockton. Capítulo 15 da Enciclopédia de IHC

<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/>

Evolução do conceito de  
**USABILIDADE**

# Contexto Histórico



Apple II – 1977  
IBM PC – 1981  
Macintosh - 1984



Discussão: Como era a interface?  
Ela é fácil ou difícil de usar?  
Por que?

# Xerox Star



**XEROX  
6085 Workstation**

**User Interface (Diagram)**

To make it easy to integrate text and graphics in the electronic filing, printing, and mailing of all the office workstation requires a conventional text and graphics display.

**Display display:** Each of the panes on the 17" monitor or monitor or a set of monitors. Each display contains a unique way to display the information in text and graphics as they are presented. In addition, familiar office icons such as documents, folders, file drawers, and notebooks are presented as icons/drawings on the screen.

**Text and Print:**

All functions are available in the text or the graphics or on the screen. The text describing each function by selecting them with the mouse and choosing the word, every word corresponds to a certain key. Text and graphics are edited with the same keys.

**Figure 1: Workstation Screenshot**

Workstation using graphical mode (Figure 1) and illustrating in Figure 6085, later on used to define corporations and General, various process including printing and 3D.

**Print and Graphics:**

To explain better, the 6085 offers a choice of two fonts with sizes from 4 point to 36 point. There is a choice of 14 point text, 16 point text, 18 point text, 20 point text, 24-point text, 36-point text.

**Xerox Star 8010/40**

- Introduzido comercialmente em abril de 1981.
- Preço por estação: US\$ 16 K
- Sistema com completo: US\$ 75 K
- Legados: metáfora Desktop, WIMP, WYSIWYG, ethernet.

# Macintosh evolution



Apple ][  
1977

4K (up to 48K) RAM  
40 x 24 linhas NTSC  
US\$ 1.298

[https://en.wikipedia.org/wiki/Apple\\_II](https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_II)

## Macintosh 128K

**ANNOUNCED:** October 1983

**RELEASED:** Jan. 24, 1984

**KEY FEATURES:** Motorola 68000 CPU; 400 KB, single-sided 3.5-in. floppy disk drive; black-and-white, 9-in. display [fixed 512x342 pixels]; mouse; keyboard; graphical user interface; System 1.0

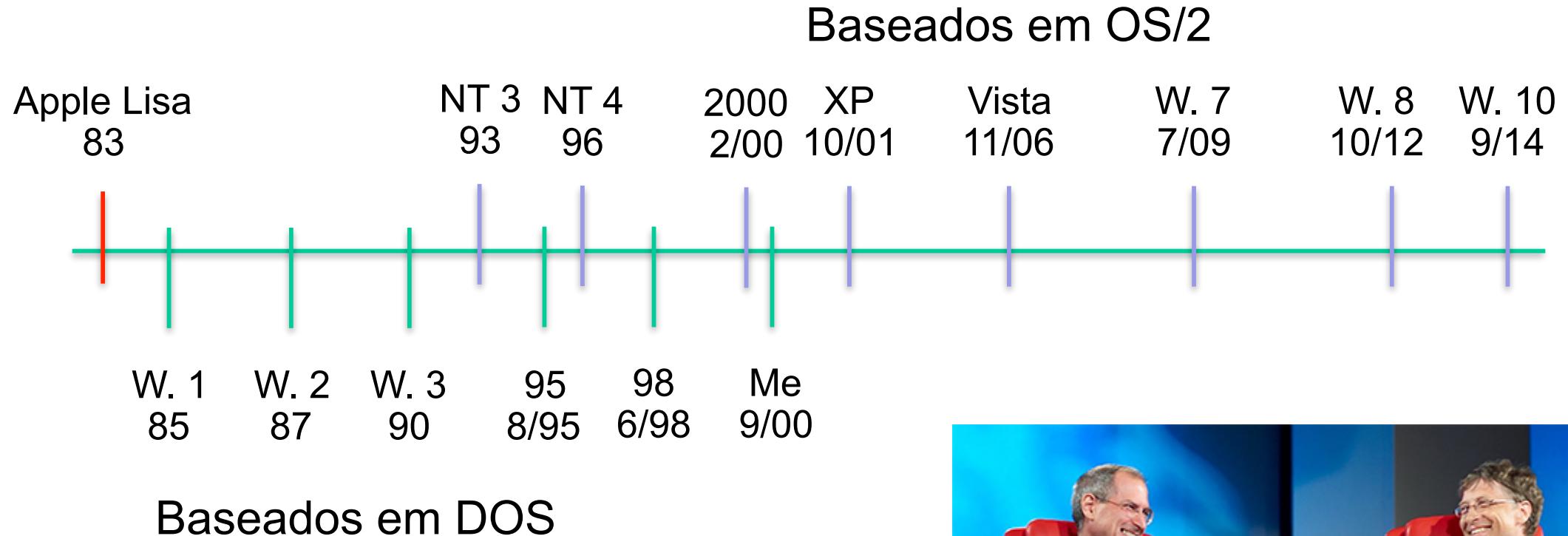
**PRICE:** \$2,495

[See larger image](#)

IDG / Apple

A photograph of the Macintosh 128K computer system. It features a light-colored beige case with a built-in monitor displaying the word "hello." in a stylized font. The monitor has a small menu bar at the top. To the right of the monitor is a keyboard and a mouse. On the left side of the case, there is a small slot-loading floppy disk drive. The entire setup is shown against a white background.

# Windows timeline



Veja também: The evolution of the MS Office  
<https://www.thewindowsclub.com/history-evolution-microsoft-office-software>

# Evolução do conceito

- 80's binário (primeiras interfaces gráficas)
  - usável x não usável
  - "amigável"
- 90's qualidade da interação
  - Maior foco em contexto
  - Qualidade de uso x usabilidade
    - ◊ Qualidade da comida x comestível
- 00's experiência do usuário (WEB)
- 10's mobile, wearable, affective ...

# Onde está a usabilidade?



HW?



Interface?

SW?

Usuário?

# Máquina x Usuário



Onde está a usabilidade?

Engenharia x Psicologia

Propriedade do sistema x Emergente do uso

# Máquina x Usuário



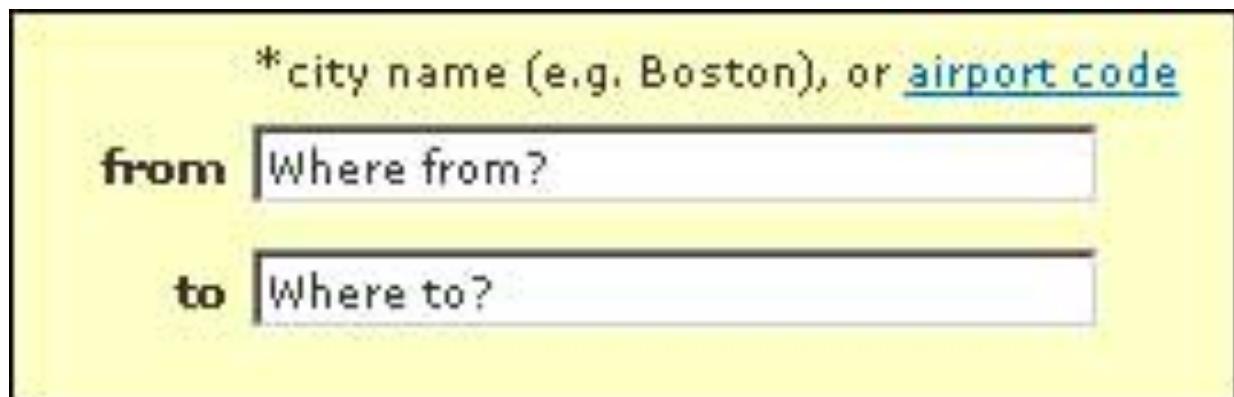
Onde está a usabilidade?

Paradigmas:

Essencialista: Propriedade do sistema  
Relacional : Emergente do uso

# Resultados iniciais

- Regras (Guidelines), Heurísticas e Padrões
  - Exemplo:
    - ◊ Formate números de telefone usando 3 campos  
#### - #### - #####
    - ◊ Método de avaliação heurística de Nielsen
    - ◊ Padrão prompt de entrada:  
*preencha os campos de texto com instruções para o usuário sobre os dados desejados*



The image shows a user interface with two input fields. The top field has placeholder text "\*city name (e.g. Boston), or [airport code](#)". Below it, there are two sections: "from" followed by a field containing "Where from?", and "to" followed by a field containing "Where to?".

# Ideia inicial

- Usabilidade como propriedade do sistema
  - Passível de ser avaliada por meio de inspeção
  - Ou seja, sem usuários.
- Até hoje, regras, heurísticas e padrões são guias importantes no desenvolvimento de produtos interativos

# ISO 9126

- Software engineering product quality
- Versão 1991

*“a set of [product] attributes that bear on the effort needed for use, and on the individual assessment of such use, by a stated or implied set of users.”*

# ISO 9126

- Versão 2001

*“the capability of the software product to be understood, learned, used and attractive to the user, when used **under specified conditions**”*

**Mantém foco no produto, mas observe a adição de “contexto”**

- Contexto: mais difícil de avaliar por inspeção
  - Como avaliar?

# ISO 25010

- Em 2011, o ISO 25010 substitui o ISO 9126
- Além de manter foco no produto, inclui itens de “qualidade de uso”

*“Usability can either be specified or measured as a product quality characteristic in terms of its subcharacteristics, or specified or measured directly by measures that are a subset of quality in use.”*
- Subcaracterísticas:
  - Appropriateness, Recognisability, Learnability, Operability, User error protection, User interface aesthetics, Accessibility

# ISO 9241-11

- Padrão sobre “Ergonomics of Human System Interaction” de 1998

Usabilidade: *“Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use”*

- Identifica 3 fatores de usabilidade
  - Efetividade
  - Eficácia
  - Satisfação

# ISO 26010

- O ISO 25010 inclui, além desses 3 fatores, outros 2:
  - Livre de risco
  - Cobertura de Contexto
    - ◊ Conceito mais amplo que “contexto”
- Fatores cada vez mais difíceis de avaliar

# Como evitar baixa usabilidade/UX?

- Considerar:
  - Quem são os usuários
  - Que atividades eles executam
  - Onde a interação é realizada
  - Impacto do sistema em suas várias formas (pessoal, trabalho, social etc)
- Otimizar a interação do usuário com o produto de forma que as atividades do usuário sejam casadas com suas necessidades

INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

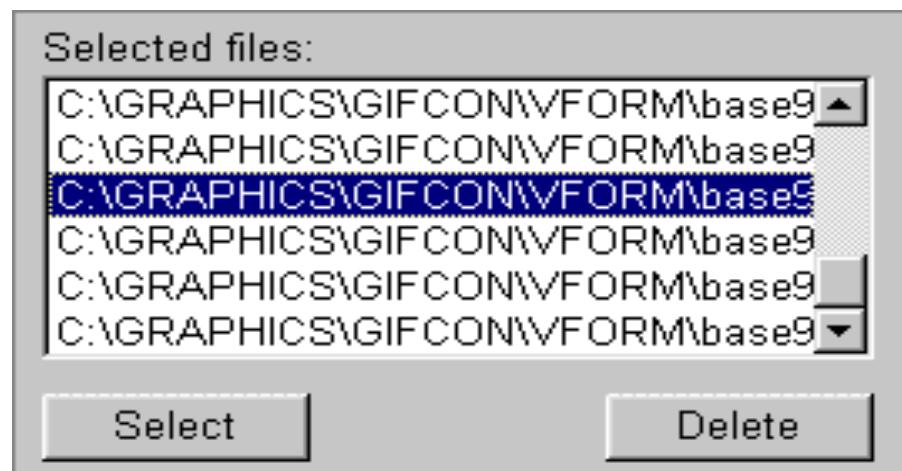
# **COMO AVALIAR USABILIDADE?**

# 10 Heurísticas de Usabilidade (Nielsen)

- 1: Visibilidade do estado do sistema
- 2: Relação entre mundo real e sistema
- 3: Controle e liberdade
- 4: Consistência
- 5: Prevenção de erros
- 6: Reconhecimento e não recordação
- 7: Flexibilidade e eficiência de uso
- 8: Design estético e minimalista
- 9: Ajuda a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros
- 10: Ajuda e documentação

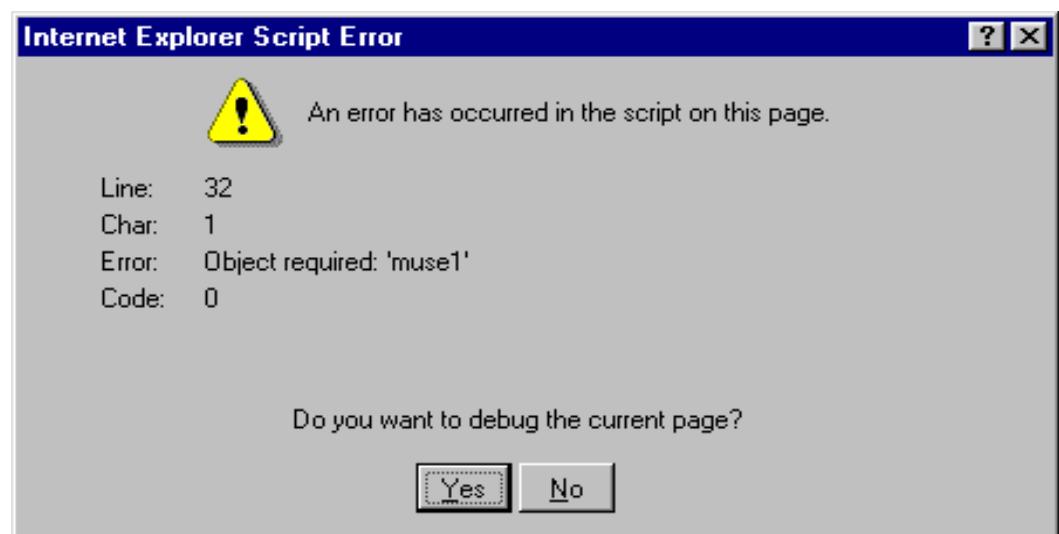
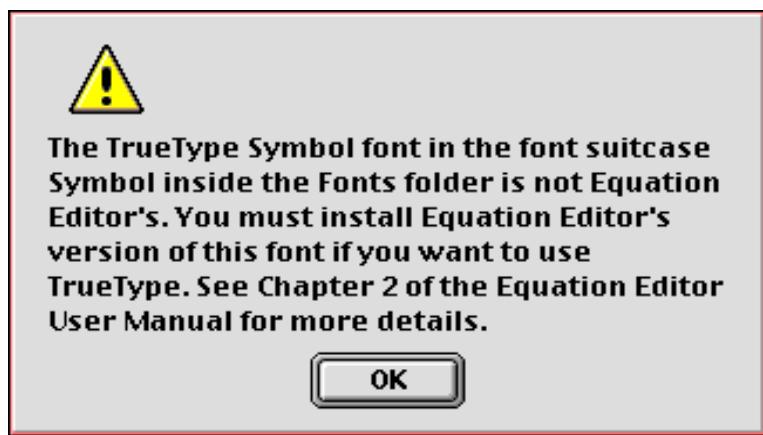
# 1: Visibilidade do estado do sistema

- Mantenha o usuário informado sobre o que está acontecendo
  - Exemplo sobre tempo de resposta:
    - 0.1s: não precisa fazer nada
    - 1.0s: o usuário sente descontinuidade na interação
    - 10s: máxima duração para manter o usuário focado na atividade. Use barras de progresso.
  - O feedback está Apropriado?



## 2: Relação entre sistema e mundo real

- Mantenha coerência entre o mundo real e o sistema
  - Use a linguagem do usuário
  - Siga convenções do usuário
  - Exemplo: Desktop do Macintosh
    - Arrastar o disquete para a cesta de lixo
      - ruim



### 3: Usuário tem liberdade e controle

- Ofereça formas fáceis de escapar de situações indesejadas
  - Correção fácil para escolhas (ações incorretas), undo, redo
- Wizards
  - O usuário deve responder a uma pergunta antes de prosseguir
  - Apropriado para atividades infreqüentes
  - Não para atividades freqüentes
  - Bom para aprendizes ou usuários infreqüentes

# 4. Consistência e padronização

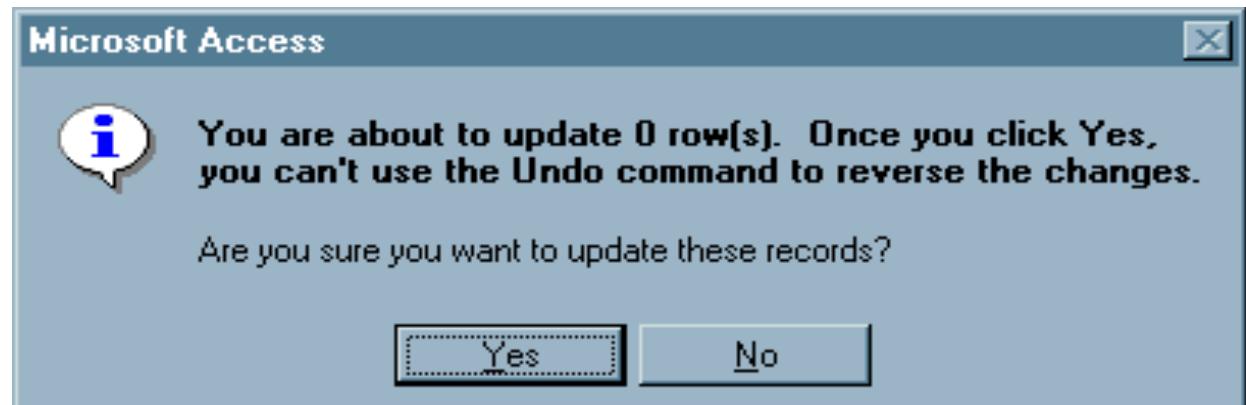
- Mantenha a consistência dentro e fora de seu sistema
- Os usuários não podem ficar pensando se palavras, situações ou ações têm outro significado em situações diferentes

1	2 ABC	3 DEF
4 GHI	5 JKL	6 MNO
7 PQRS	8 TUV	9 WXYZ
*	0	#

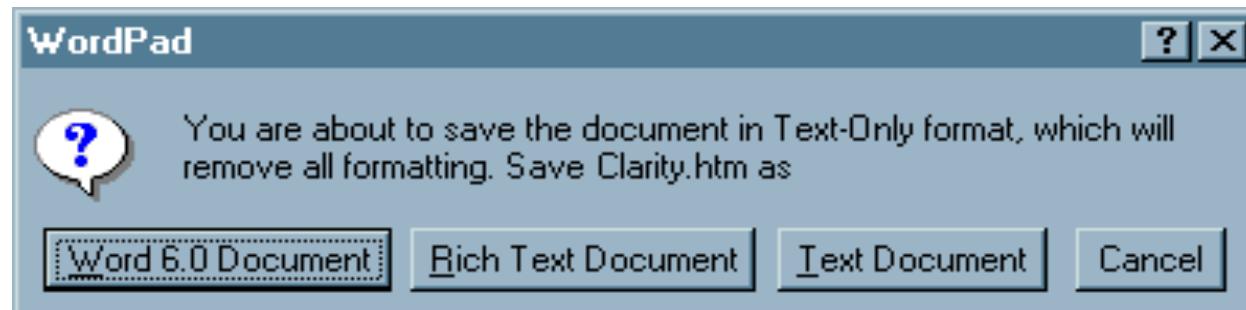


# 5: Prevenção de erros

- MS Access 95 após uma query sem efeito nos dados



- MS Wordpad, sempre querendo salvar no formato word, um arquivo txt por exemplo



# 5. Prevenção de erros

- Faça sua interface difícil de cometer erros. Melhor que uma mensagem de erro é um design que impede que o erro aconteça!
- Exemplo:

enter date DD/MM/YY

01/11 2004

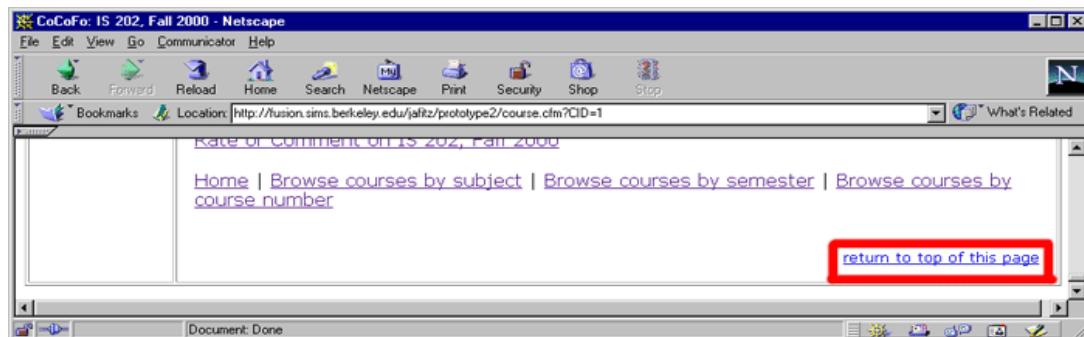
'please enter date in correct format'

alternativa:

  
\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

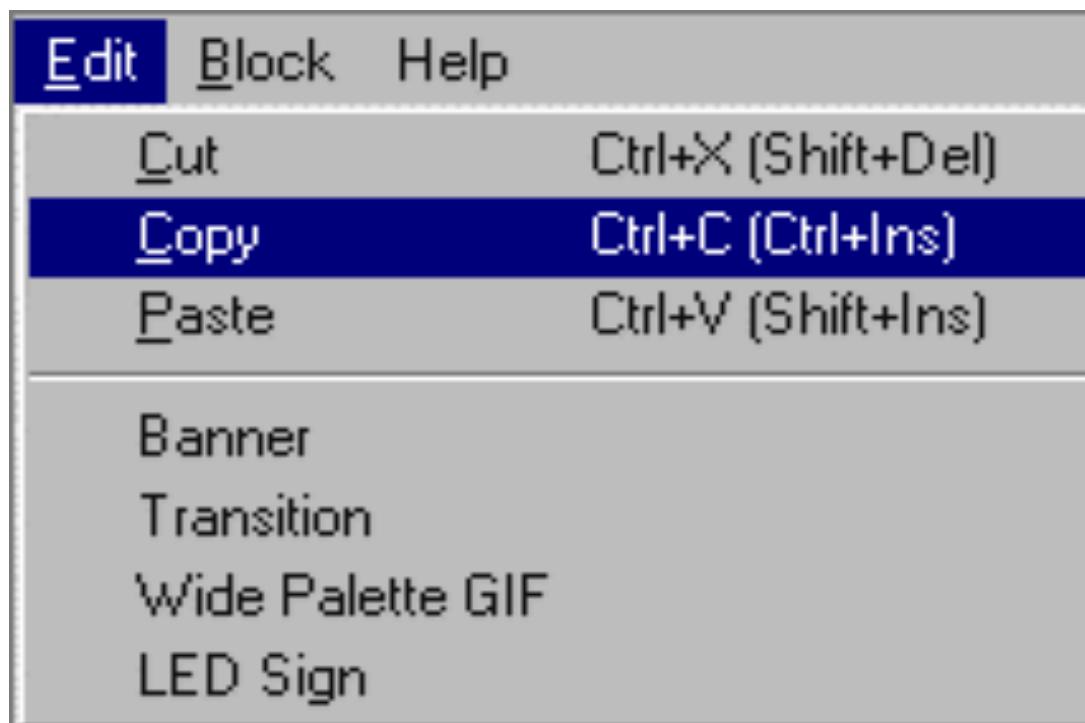
# 6: Prefira reconhecimento à recordação

- Faça os objetos, ações e opções visíveis e acessíveis



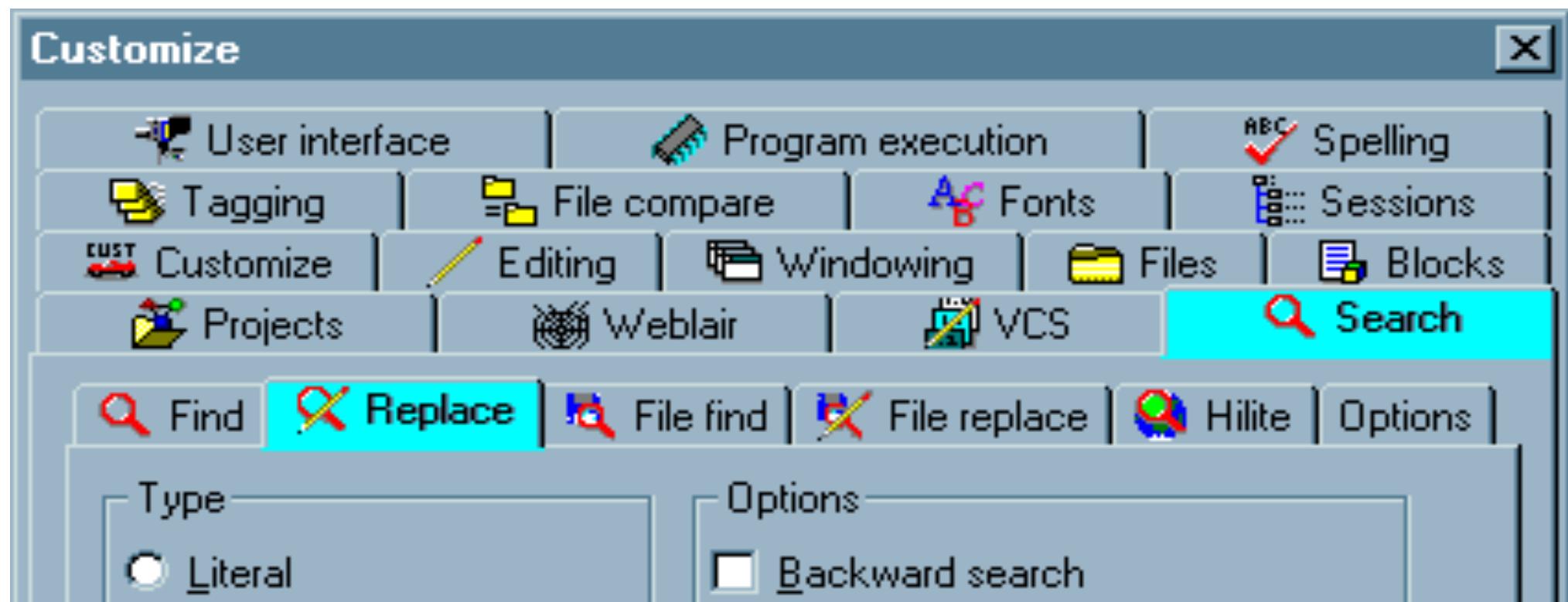
# 7: Flexibilidade e eficiência

- Permita que usuários criem comandos para ações frequentes (macros)
- Forneça aceleradores para experts



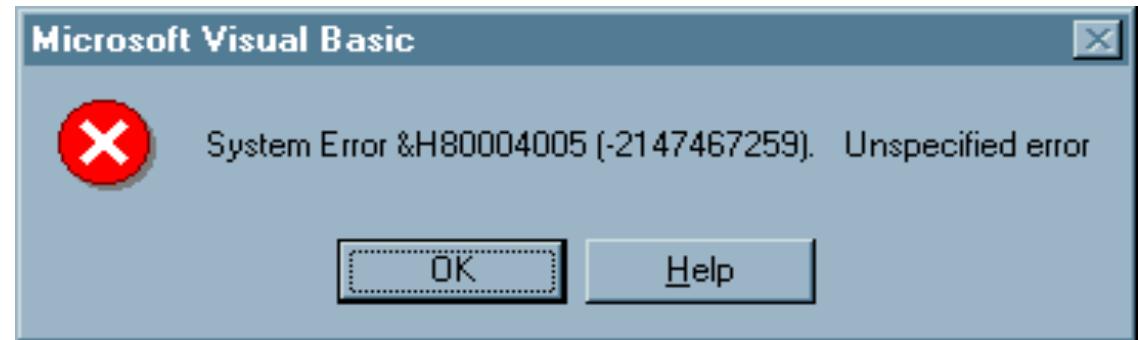
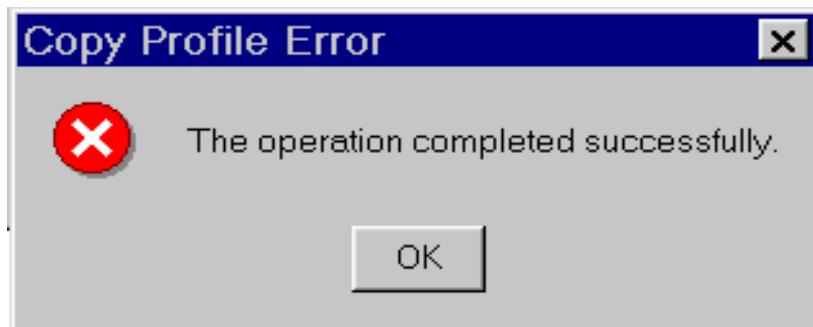
# 8: Estética e minimalista

- Evite informação irrelevante em diálogos. Organize a informação de forma clara e elegante.

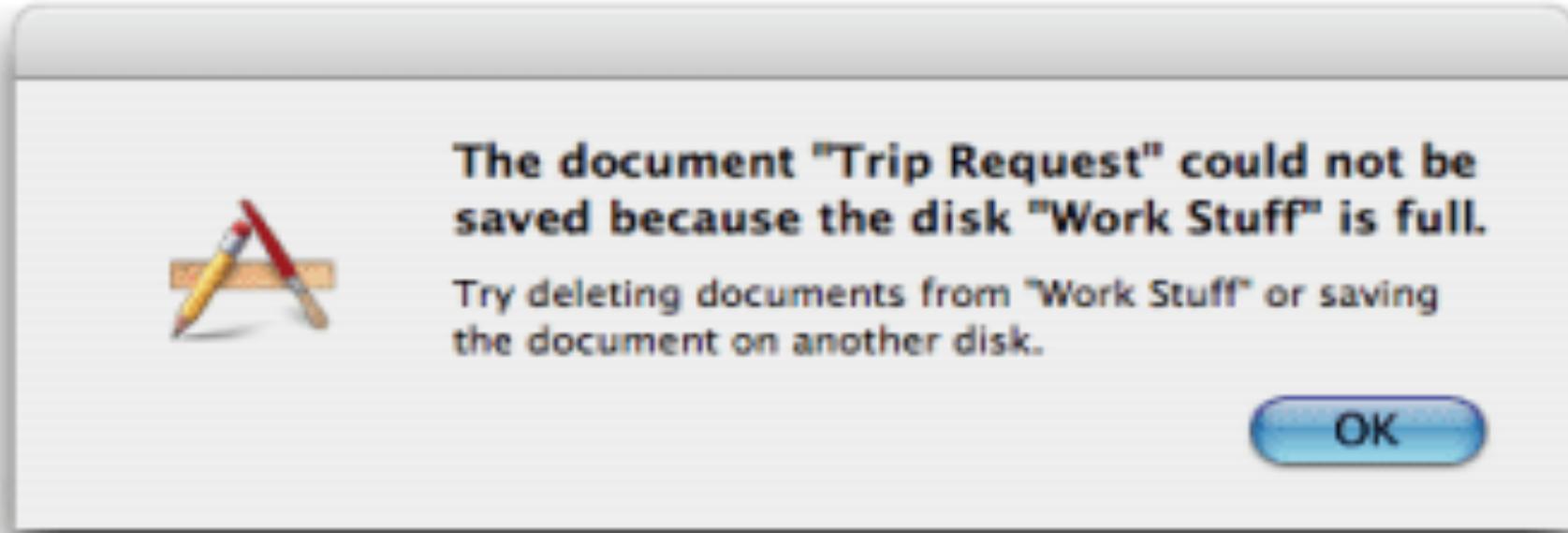
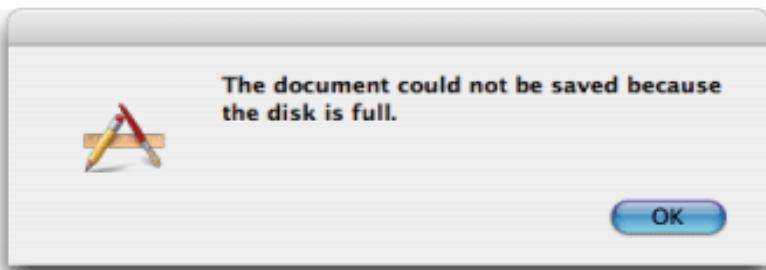
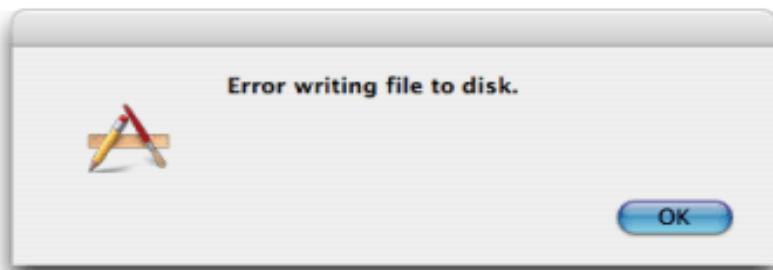


# 9: Recuperação de erros

- Ajude o usuário a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros
  - Mensagens simples na linguagem do usuário
  - Indicar o problema claramente
  - Sugerir uma solução, ou como evitar o erro



# 9: Recuperação de erros



# 10: Documentação e help

- Crie uma documentação que
  - seja escrita na linguagem do usuário
  - ofereça fácil acesso e procura
  - seja focada na tarefa do usuário
  - mostre os passos a serem seguidos
  - seja sucinta

# UX vs. Usability

## Usability

Effectiveness

Efficiency

Learnability

Error prevention

Memorability



**USABILITY**

## User Experience

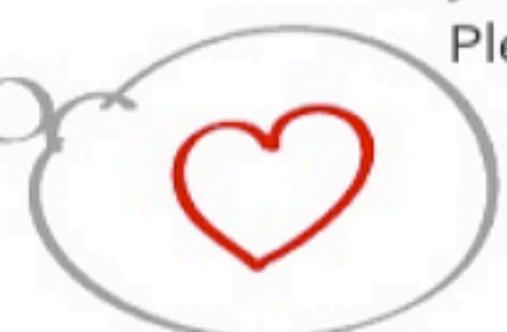
Satisfaction

Enjoyment

Pleasure

Fun

Value



**USER  
EXPERIENCE**

Where usability is narrow and focused,  
UX is broad and holistic.

# Components of UX



Frank Guo. More than Usability: The Four Elements of User Experience, Part I. UX Matters. April 24, 2012



Value: Does it provide value to users?  
Adoptability: Will people start using it?

Usability: is it easy to complete task?  
Desirability: Is the experience fun and engaging?

# User experience goals

## Desirable aspects

satisfying  
enjoyable  
engaging  
pleasurable  
exciting  
entertaining

helpful  
motivating  
challenging  
enhancing sociability  
supporting creativity  
cognitively stimulating

fun  
provocative  
surprising  
rewarding  
emotionally fulfilling

## **Acessibilidade**

Torna o uso  
possível

## **Usabilidade**

Torna o uso eficaz

## **Experiência do Usuário**

Torna o uso  
agradável

Estudo de Caso

# **A IMPORTÂNCIA DE UM BOM DESIGN**







Fiat Chrysler  
Em 2016 fez 1.000.000+ recalls  
para corrigir  
nova transmissão chamada  
“Rocker Switch Gearshift”

# Rocker Switch Gearshift

- As pessoas saiam do carro pensando que a transmissão estava em “P”
- Mas o carro começa a andar sem eles
- Resultado
  - 100+ acidentes
  - 40+ feridos

# **CRITIQUE**

# Rotary Shift Knobs



# O que você deve saber

- **Evolução das interfaces**
  - Linha de comando (Shell) x WIMP
  - Metáfora Desktop
- **Usabilidade x UX**
  - Evolução do conceito
  - Princípios:
    - visibilidade, feedback, restrições, mapeamento, consistência e affordance
  - Paradigma essencialista x relacional
  - 10 heurísticas

## Pratique!

Avalie se os princípios e heurísticas estão presentes nos aplicativos que você utiliza, e coloque suas opiniões no nosso fórum