

# Interação Humano-Computador

---

O QUE É INTERAÇÃO/INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

# Um pouco de história

Novas tecnologias provêem poder às pessoas.

É preciso sensibilidade às capacidades e necessidades humanas.

Isso tem sido feito a partir de ferramentas e técnicas vindas de áreas como:

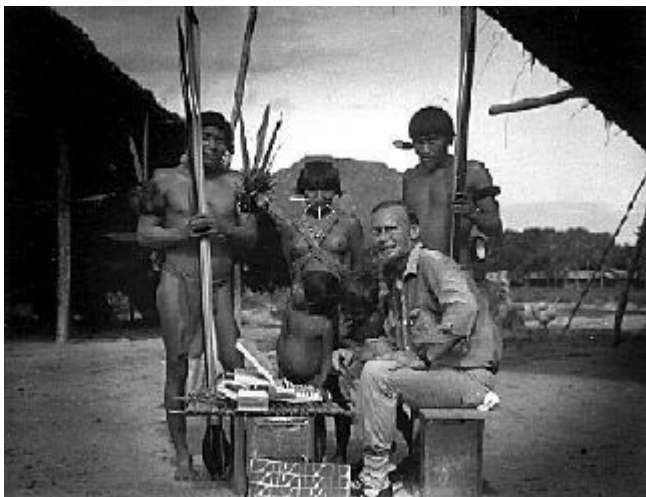
- Psicologia
- Ergonomia
- Antropologia



E.g.: Psicologia para entendimento do comportamento, pensamento e outros fatores humanos.



E.g.: Ergonomia no uso de sistemas computacionais.



E.g.: Antropologia e práticas de etnografia.

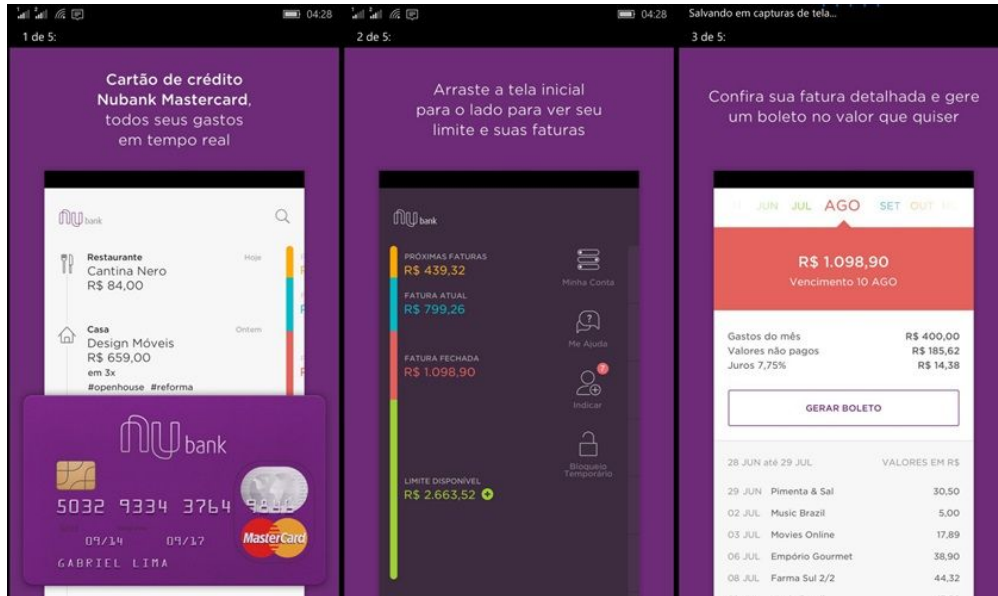
# Interfaces na sociedade

Diversas interfaces têm auxiliado tarefas cotidianas de milhares de pessoas.

Exemplos a seguir...



## Painéis de bordo pervasivos



## Novos conceitos de gerenciadores de finanças



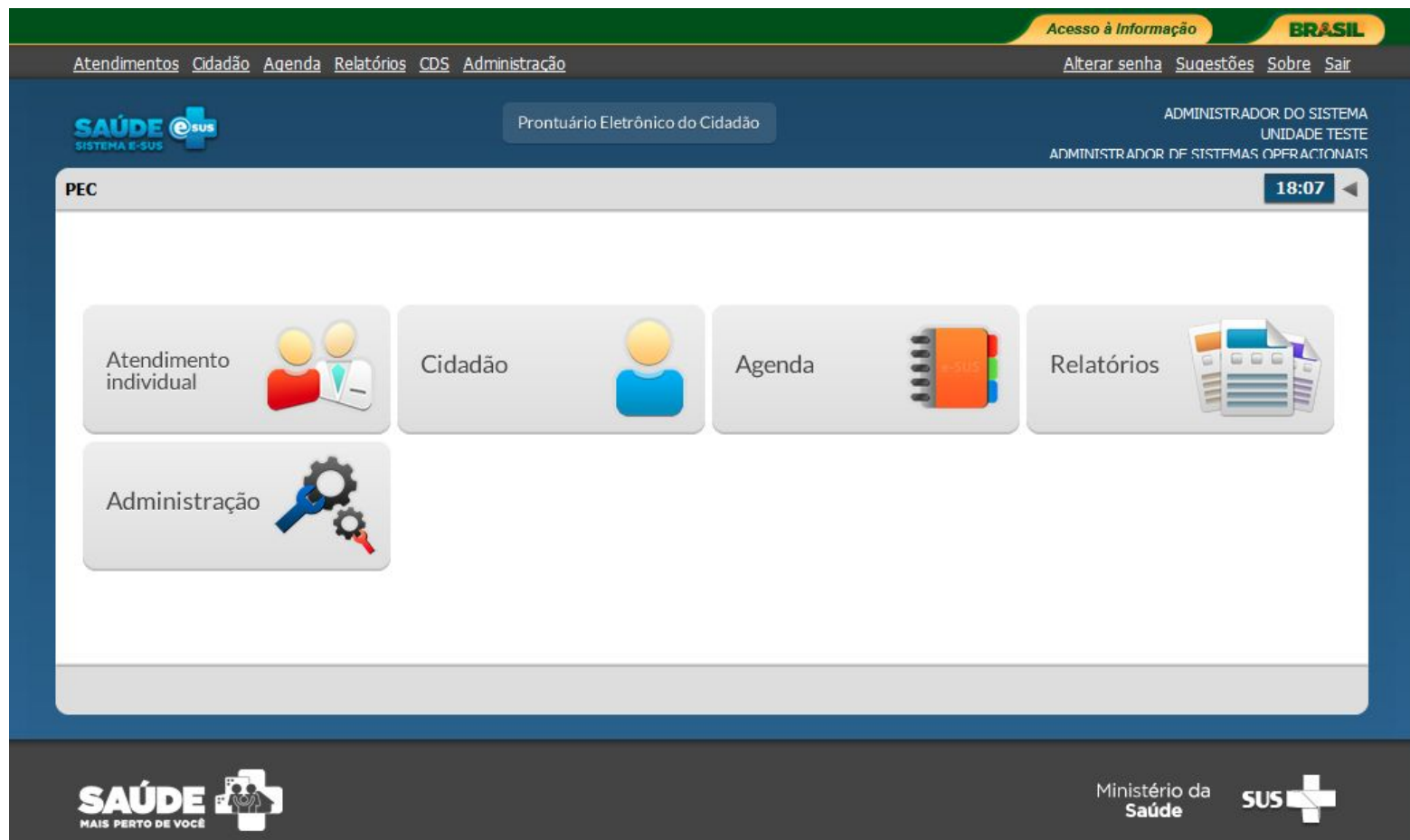


## Previsão do tempo



## Smart TVs





## Prontuário Eletrônico e-sus

# Profissional da área

Atualmente são denominados *UX Designers*

Entretanto, trabalham não somente com UX (Experiência de Usuário), mas também com outros termos importantes, como:

- Acessibilidade
- Usabilidade

Então, *como diferenciar tantos termos?* (UX, acessibilidade, usabilidade, interface, interação, design, etc.)

# Interface

Lugar onde o contato entre duas entidades ocorre (por exemplo, a tela de um computador).

# Interfaces Humano-Computador

- Eram geralmente entendidas como o hardware e software com o qual homem e computador podiam se comunicar.
- Evolução do conceito para aspectos **cognitivos** e **emocionais**.
- A forma das interfaces reflete as qualidades físicas das partes na interação.
- Reflete o que pode ser feito com ela.
- Exemplos a seguir...





# Experiência de Usuário (UX)

*"a experiência envolvendo os sentimentos dos usuários, assim como os aspectos afetivos e hedônicos relacionados com sua interação com interfaces" [Law et al. 2009]*



# Usabilidade

*"O grau em que um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso"*  
[ISO/IEC 25066]

# Termos que compõem **usabilidade** [ISO 25066, 2016]

**Usuário:** “pessoa que interage com” a interface.

**Objetivo:** “saída desejada”.

**Efetividade:** “acurácia e a completude com as quais usuários alcançam objetivos”.

**Eficiência:** se refere à efetividade e adequada utilização de recursos.

**Satisfação:** “ausência de desconforto, e atitudes positivas” à medida que os usuários utilizam a interface.

**Contexto específico de uso:** combinação entre perfil dos usuários, tarefas e equipamentos envolvidos.

**Tarefas:** “atividades requisitadas para atingir um objetivo”.

# Acessibilidade

Pode ser entendida como usabilidade para pessoas  
*“com maior diversidade de características e  
capacidades”* [ISO/IEC 25066]

# Acessibilidade

*"websites e softwares que atendam às diferentes necessidades, preferências e situações dos usuários.*

*Especificamente, a acessibilidade permite que pessoas com deficiência possam perceber, compreender, navegar e interagir com a Web, e assim podem contribuir com a mesma." [W3C 2005]*

# Quiz

Qual o principal objetivo de um sistema interativo?

# Quiz

Qual o principal objetivo de um sistema interativo?

Deve ser **usável** por **pessoas**!

# Objetivo de sistema interativo

Projetistas de sistemas interativos enfrentam duas questões:

1. Como um sistema interativo pode ser projetado para assegurar **usabilidade**?
2. Como a **usabilidade** de um sistema interativo pode ser demonstrada ou medida?



# Paradigmas e Princípios

Projetar para maximizar a **usabilidade**!

- **Exemplos** de estratégias para a construção efetiva de sistemas interativos provêm **PARADIGMAS** para o projeto de sistemas interativos com boa usabilidade.
- **PRINCÍPIOS** abstratos oferecem um modo de compreender a usabilidade de modo mais geral; através de **conceitos teóricos**.

# Paradigmas de interação

Construção de bons sistemas repetindo os casos de sucesso

Segredo? **Conhecer a história!**

# Mudanças de Paradigmas

Novos **paradigmas** são complementares

→ não necessariamente anulam os anteriores

Associados à evolução tecnológica

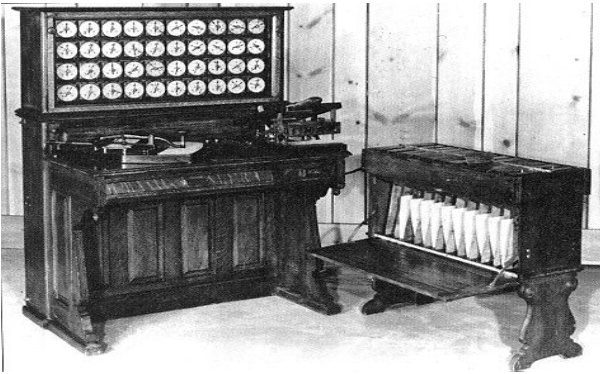
→ demandam que os usuários repensem o uso da tecnologia de modo **inovador**

# História



## *Herman Hollerith*

*(Buffalo, 29 de fevereiro de 1860 – Washington, D.C., 17 de novembro de 1929)*

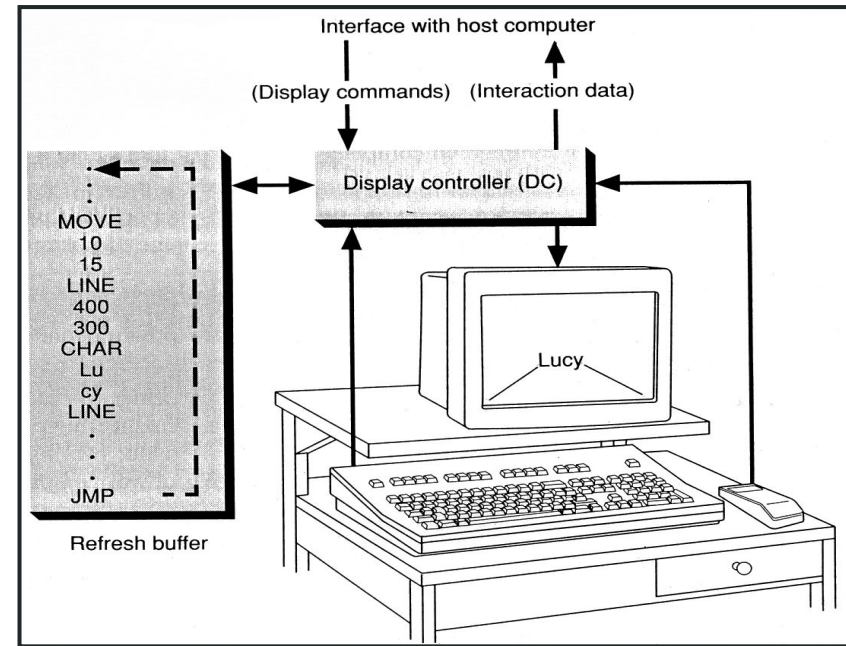


# Redes de computadores e Tempo compartilhado

- J.C.R. Licklider (~1960)  
propôs o início das pesquisas em aplicações **centradas no usuário**.
- Processamento em tempo compartilhado (*time-sharing*):  
permitiu que bons programadores passassem a “interagir” com computadores via terminais “remotos”.

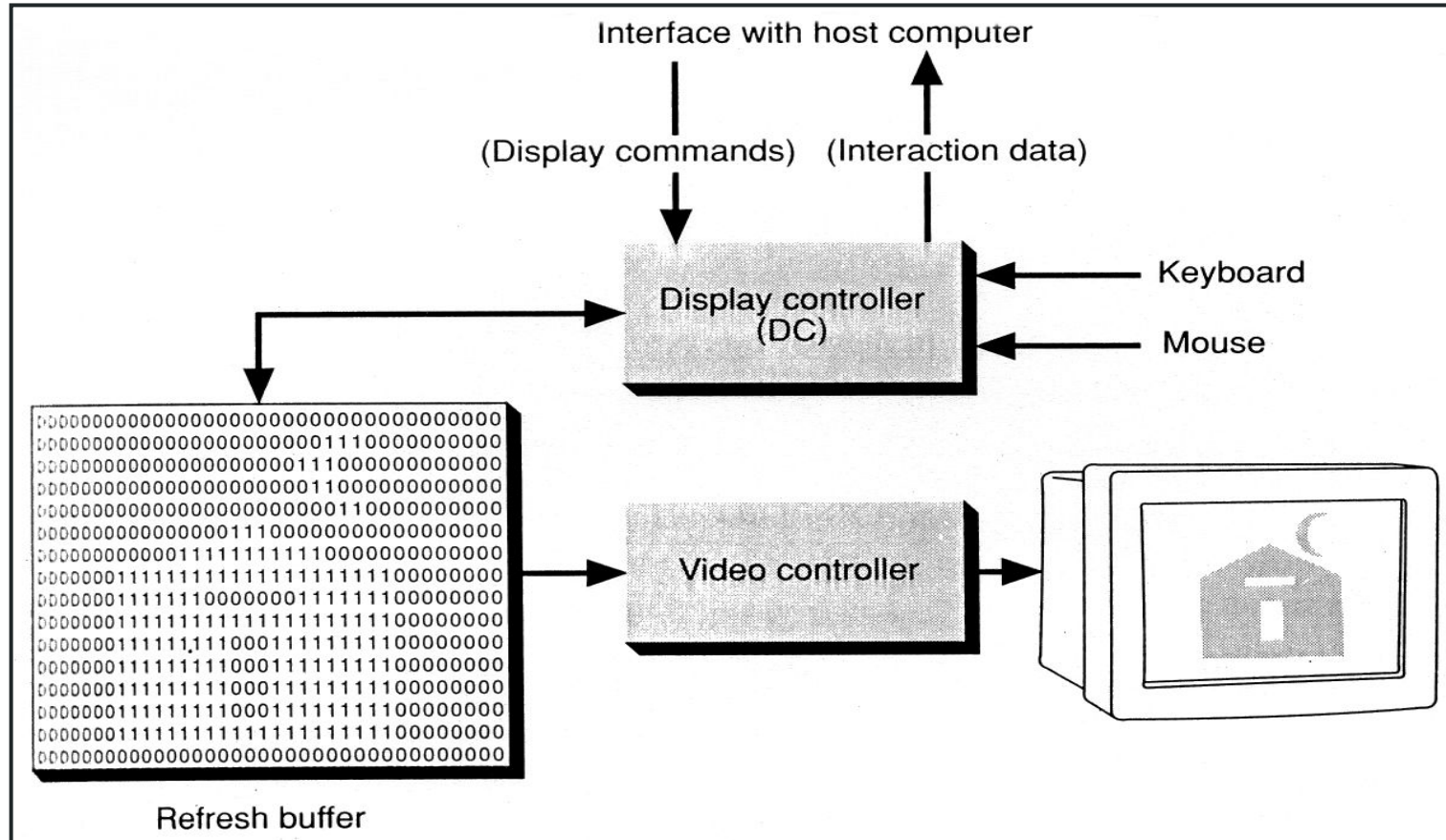
# Video display units (VDUs)

- Tecnologia:  
Surge o VDU como novo dispositivo físico
- (1962) Sketchpad:  
[www.wikipedia.org/wiki/Sketchpad](http://www.wikipedia.org/wiki/Sketchpad)
  - Ivan Sutherland's (p/ Ph.D. no MIT)
  - Programa (MIT) para manipulação de imagens visuais em telas
  - Entrada via caneta ótica (*light pen*)
- <https://archive.org/details/AlanKeyD1987>



Arquitetura VDU (Vetorial)

# Arquitetura VDU (Matricial)





# Toolkits de Programação

- Década de 60: Douglas Engelbart
  - Pesquisador do *Stanford Research Institute*
  - Propôs uso do computador como mecanismo de complementar a capacidade humana de resolução de problemas
  - Defendeu a necessidade de *Toolkits* apropriados tanto para
    - produzir equipamento computacional
    - produzir software!
- Projeto NSL/Augment a partir de 1963, demonstrado em 1968
  - VIDEO: <http://sloan.stanford.edu/mousesite/1968Demo.html>
    - De quebra: **inventou o mouse e o editor de texto**

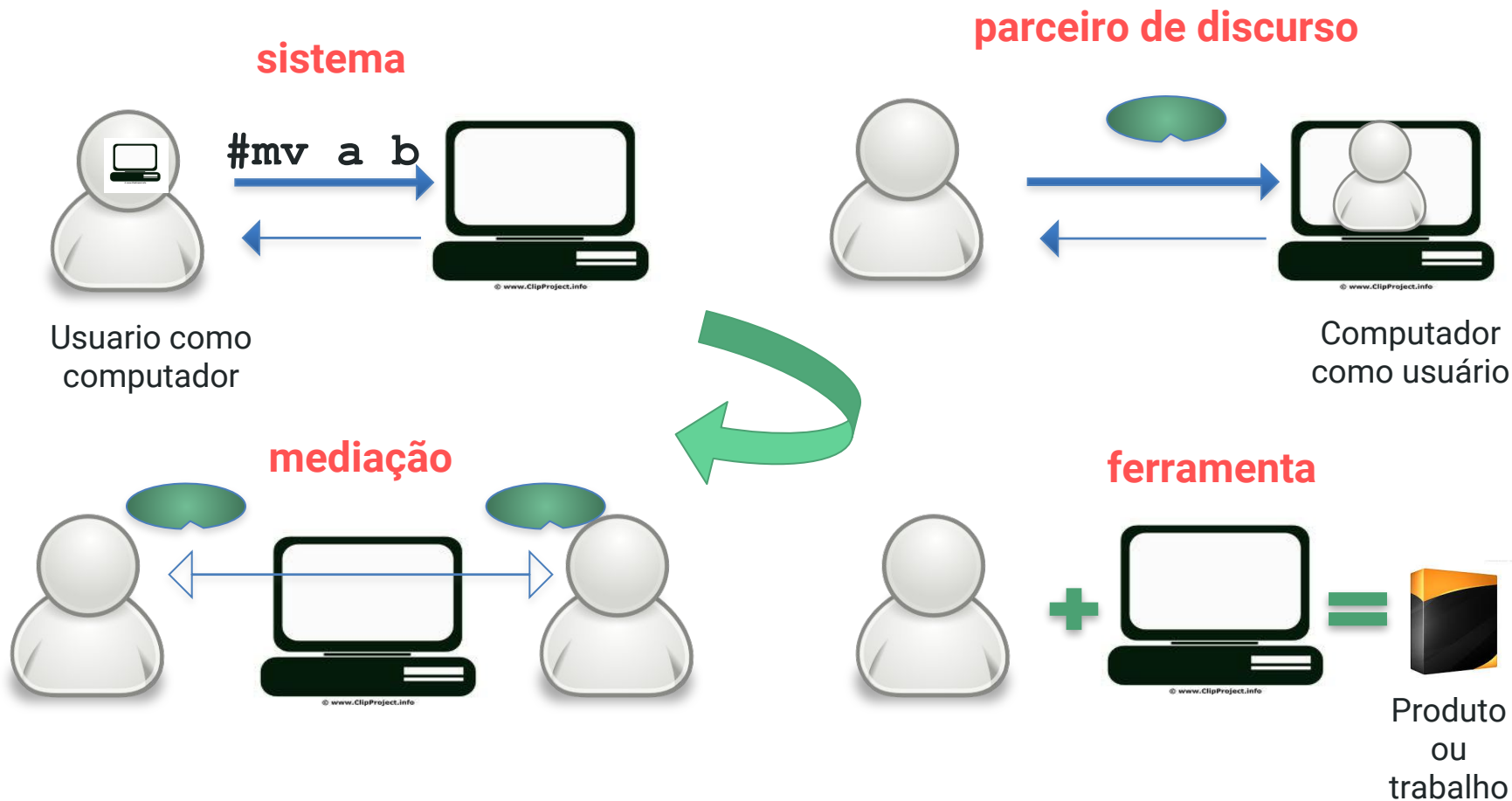
# Computação pessoal: 1980s

- Os *toolkits* de Douglas Engelbart's
  - Usados por especialistas em computação
- A equipe de Seymour Papert (MIT) desenvolveu LOGO: uma linguagem de programação gráfica para crianças
  - Uma tartaruga desenhava uma trilha com sua cauda em um tanque de areia
  - A criança pode fazer de conta que está dentro da tartaruga e dirigir a tartaruga de modo a desenhar formas geométricas simples digitando frases simples tais como *Go Forward* e *Turn Left*

# Estilos de Interação

- Linguagens de Comando
- Linguagem Natural
- Interação por menus
- Interação por formulários
- Interação por manipulação direta
- WIMP

# Perspectivas de Interação



# Perspectivas de Interação

Perspectiva	Significado da interação	Fatores de qualidade mais evidentes
<b>sistema</b>	Transmissão de dados	Eficiência (tal como indicado pelo tempo de uso e nro. de erros cometidos)
<b>parceiro de discurso</b>	Conversa usuário-sistema	Adequação da interpretação e geração de textos
<b>ferramenta</b>	Manipulação da ferramenta	Funcionalidades relevantes ao usuário, facilidade de uso
<b>mediação</b>	Comunicação entre usuários e comunicação designer-usuário	Qualidade da comunicação mediada e entendimento mútuo

# Windows

- ANTES: uma tarefa por computador/terminal
- Computação pessoal “de fato”
  - sucesso do PC - ênfase para aumentar a usabilidade da tecnologia computacional foi colocada no problema de um único usuário que inicia um diálogo com o computador com o objetivo de executar uma tarefa.
- Windows: **permite uma tarefa por janela**
  - Mapeia o fato de que os seres humanos trabalham, na verdade, com várias tarefas ao mesmo tempo e sob condições de interrupção constante
- **WIMP** interface: Windows, Icons, Menus and Pointers
  - <https://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES/c6.html>

# Quiz

Como descrever as tarefas de usuários?



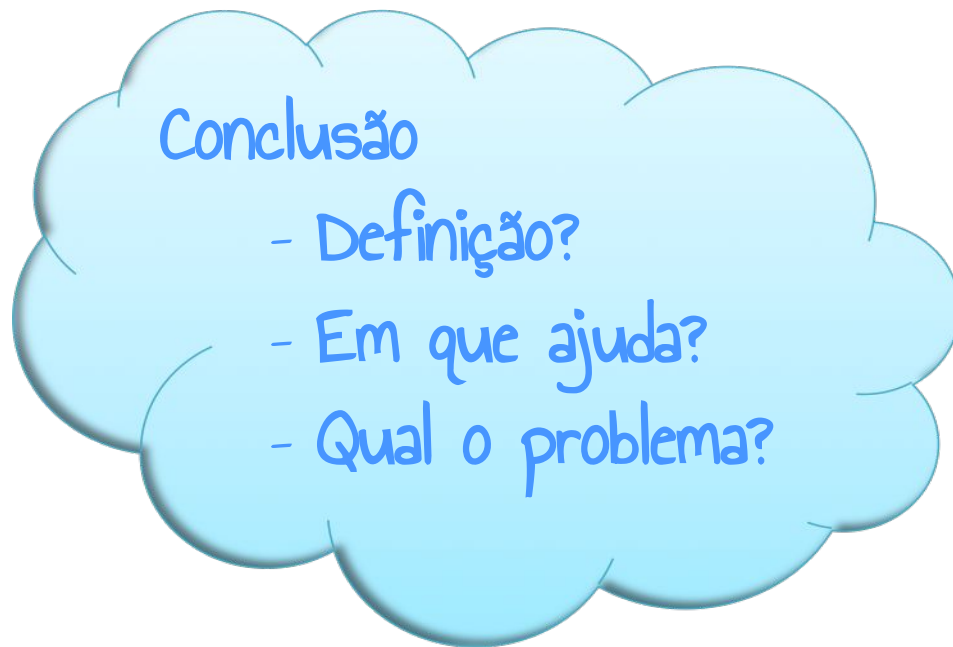
# Quiz

Como descrever as tarefas de usuários?

A partir de **modelo conceitual**  
e **metáforas!**

# Metáforas

- usadas frequentemente para ensinar novos conceitos em termos de outros conceitos já compreendidos; por ex:
  - tartaruga
  - escritório
  - carrinho de compras
  - máquina de escrever
- Em cada caso:
  - **Como funciona?**
  - **O que ajuda?**
  - **Onde falha?**



# Metáforas

- Definição
  - metáfora é o uso de conceitos no mundo real para facilitar o APRENDIZADO de um novo sistema
- Em que ajuda
  - o **aprendizado**, por permitir que conceitos utilizados no mundo real sejam reutilizados no projeto
- Qual o problema?
  - A metáfora não se aplica 100% no projeto, e assim em algum momento o seu uso falha

# Manipulação Direta

**Ben Shneiderman**, 1982

- A disponibilidade de fornecer *feedback* visual e sonoro **rápidos** em uma tela de alta resolução permite fornecer resposta a cada ação do usuário...
- *Feedback* rápido é uma das características de uma técnica de interação denominada ‘manipulação direta’.

Ex: *Windows, menus, buttons e metaphors*

# Manipulação Direta

## Características

- Visibilidade dos objetos de interesse
- Ação incremental na interface com *feedback* rápido em todas as ações
- Reversibilidade de todas as ações
- Correção sintática de todas as ações
- Ações atuam diretamente sobre os objetos visíveis

1<sup>o</sup> sucesso – o Macintosh, da Apple em 1984

# Manipulação Direta

- *Model-world metaphor*
  - **Interface** é um 'mundo' no qual o usuário pode agir, e cujo estado muda em consequência dessas ações
    - deixa de ser uma 'mediadora' do diálogo entre usuário e sistema, e passa a ser o próprio sistema
- **Paradigma WYSIWYG**
  - Diferença entre a representação do objeto e o objeto de interesse final é mínima

# Linguagem vs. Ação de agentes

## Linha de comando

- `dir -wt *.java`
- `ps -u renata`
- `lp cv.pdf`
- `mv ../../../../src/*.java ../../../../backup/.`

## Manipulação direta (WIMP)

## Agentes

- Aprendem as ações do usuário e as executam

# Hypertext/WWW

- Vanevar Bush: 1945
  - Memex
  - <http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>
  - [http://www.kerryr.net/pioneers/memex\\_pic.htm](http://www.kerryr.net/pioneers/memex_pic.htm)
- Ted Nelson: 1965
  - Xanadu
  - <http://www.xanadu.com/>
- Berners-Lee: 1989...
  - *World Wide Web*
- *Web 2.0 & RIAs*





# *Ubiquitous computing* - Computação Ubíqua

- 1991, Mark Weiser
  - Computação embutida no ambiente de modo transparente
  - Apoio ao usuário sem este “utilizar o computador”
    - Afastamento do paradigma de computador pessoal
    - *Calm computing, Natural interfaces, Augmented Reality, Context-aware computing*

# *Ubiquitous computing* - Computação Ubíqua

- Escalas
    - Jarda (*yard*, ~1m) - Dispositivos públicos, 1 para vários indivíduos
    - Pé (*foot*, ~30cm) - Dispositivos pessoais, 1 para cada indivíduo
    - Polegada (*inch*, ~2.5cm) - Dispositivos pessoais (vários para um indivíduo)
      - cada vez menores, públicos (vários embutidos no ambiente), sempre provendo serviços ao usuário de modo individual ou coletivo
- **IoT** (*Internet of Things*)

A background image showing a person's hands typing on a laptop keyboard. The laptop screen displays a document with text. On the desk next to the laptop is a rolled-up document and a pair of glasses. The image is dimmed to serve as a background for the text.

# Princípios de Interação

---

Como construir sistemas seguindo heurísticas abstratas



# Paradigmas e Princípios

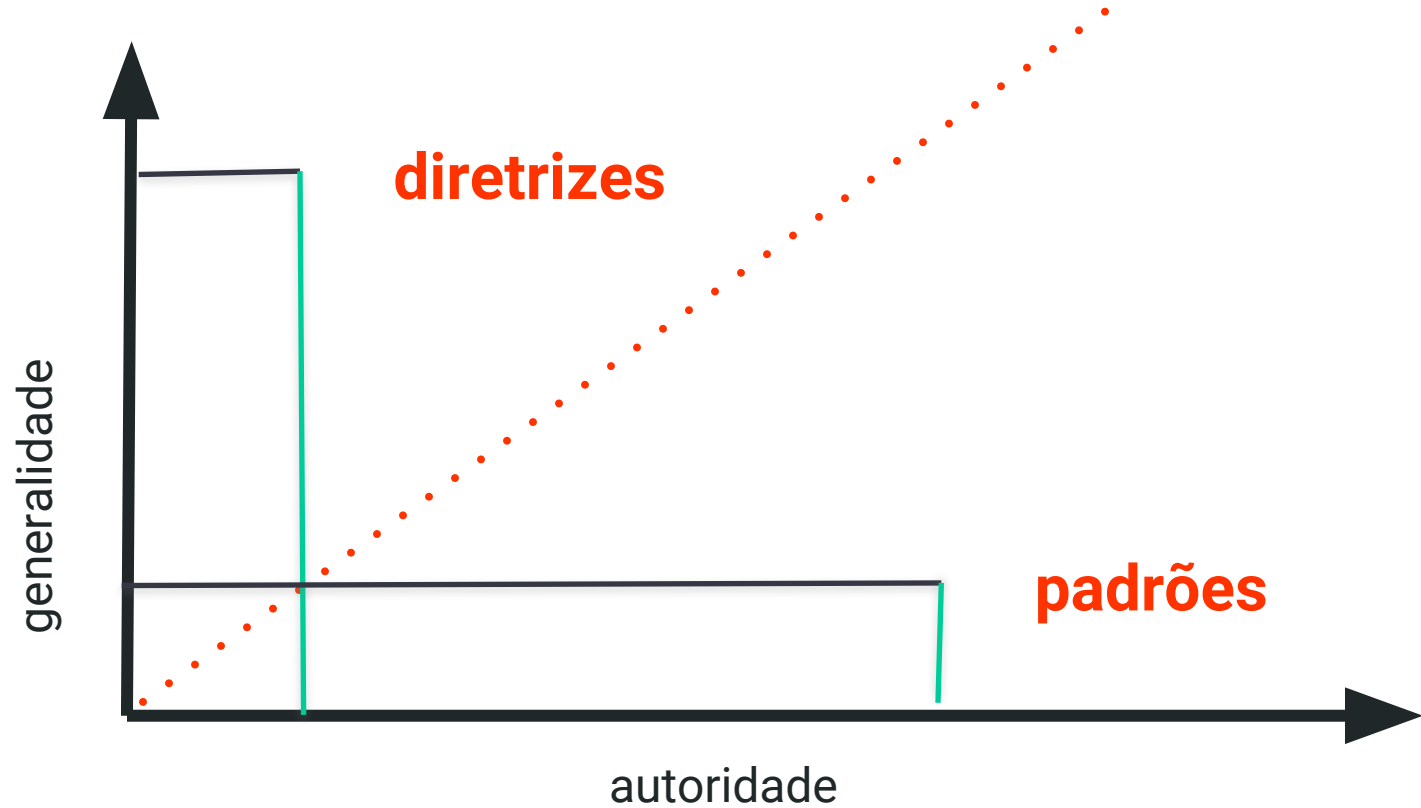
Projetar para maximizar a **usabilidade**!

- **Exemplos** de estratégias para a construção efetiva de sistemas interativos provêm **PARADIGMAS** para o projeto de sistemas interativos com boa usabilidade.
- **PRINCÍPIOS** abstratos oferecem um modo de compreender a usabilidade de modo mais geral; através de **conceitos teóricos**.

# Conceitos teóricos para construir com usabilidade

- Dimensões para o projeto: autoridade vs generalidade
  - Padrões (*standards*)
  - Heurísticas e Diretrizes (*guidelines*)

# Regras de projeto



# Padrões (*Standards*)

- Definidos por organizações para assegurar conformidade a um conjunto de regras por uma ampla comunidade
  - ISO: *International Organization for Standardization*
  - BSI: *British Standards Institution*

# **Guidelines** (diretrizes)

- MITRE Corporation
  - *Guidelines for Designing User Interface Software* (1986)
  - <http://www.hcibib.org/sam/>
- Questões
  - Estilos de diálogo, uso de cores, etc..

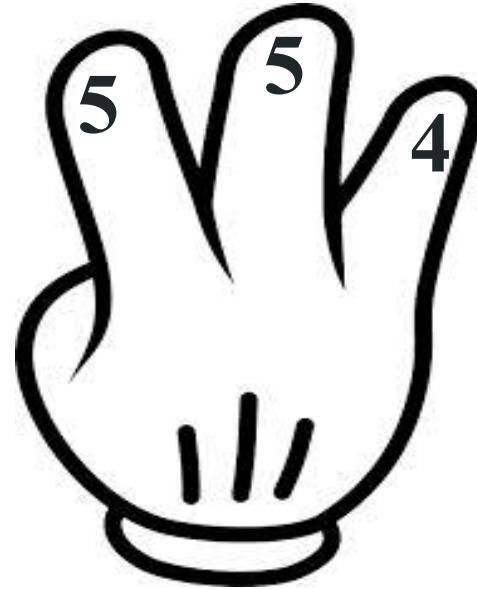


# Guidelines (diretrizes)

- Diretrizes abstratas: utilizadas para especificação de requisitos
  - Ex: Consistência
  - *Apple guidelines*
    - *“effective applications are both consistent within themselves and consistent with one another”*
    - *“the user, not the computer, initiates and controls all actions.”*
- Diretrizes específicas: utilizadas no projeto detalhado
  - Ex: toda página do projeto tem que ter o logo em tamanho X no canto superior direito...

# Princípios de usabilidade: três categorias

1. ***Learnability***  
(facilidade de aprendizado)
2. ***Flexibility***  
(flexibilidade)
3. ***Robustness***  
(robustez)



# Exercícios

1. Projeto Prático (Trabalho)
  - a. Formação e apresentação de grupos
  - b. Cadastro de grupos no `ae4.tidia-ae`
  - c. LEMBRETE da próxima semana Parte 0 a ser apresentada.
  - d. Pesquisa de interfaces concorrentes
  - e. Elencar elementos similares entre tais interfaces

# Créditos

- Adaptado de material gentilmente cedido pela profa. Maria da Graça C. Pimentel, e prof. Rudinei Goularte do ICMC-USP
- Baseado no curso do Prof. Gregory Abowd, Georgia Tech, Atlanta – EUA. Curso de HCI - recomendação ACM.

**Agradecimentos** a André de Lima Salgado (doutorando ICMC) - responsável pela elaboração original desses slides