



Interação Humano-Computador

O QUE É INTERAÇÃO/INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

Prof^a. Renata P. M. Fortes

PAE André de Lima Salgado

PAE Humberto Lidio Antonelli

Instituto de Ciências Matemáticas e Computação - USP

Agenda

- Um pouco de história
- Termos e Definições
 - Interface Humano-Computador
 - Interação Humano-Computador
 - Experiência de Usuário (UX)
 - Usabilidade
 - Acessibilidade
- Evolução de Interfaces
- Metáforas de Interfaces
- Paradigmas e Princípios

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:

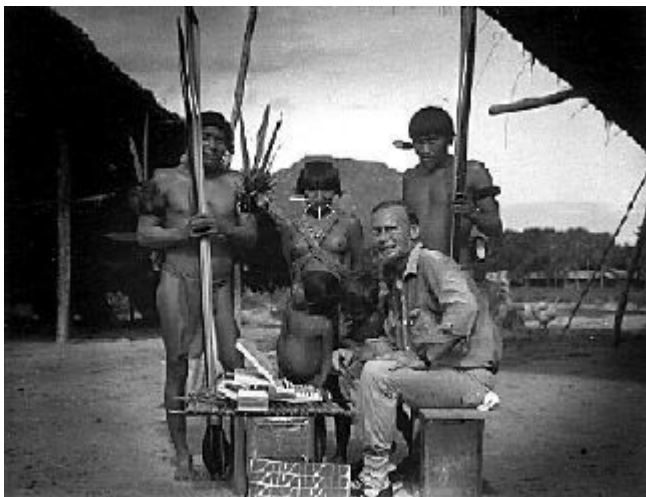
- Psicologia
- Ergonomia
- Antropologia



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.

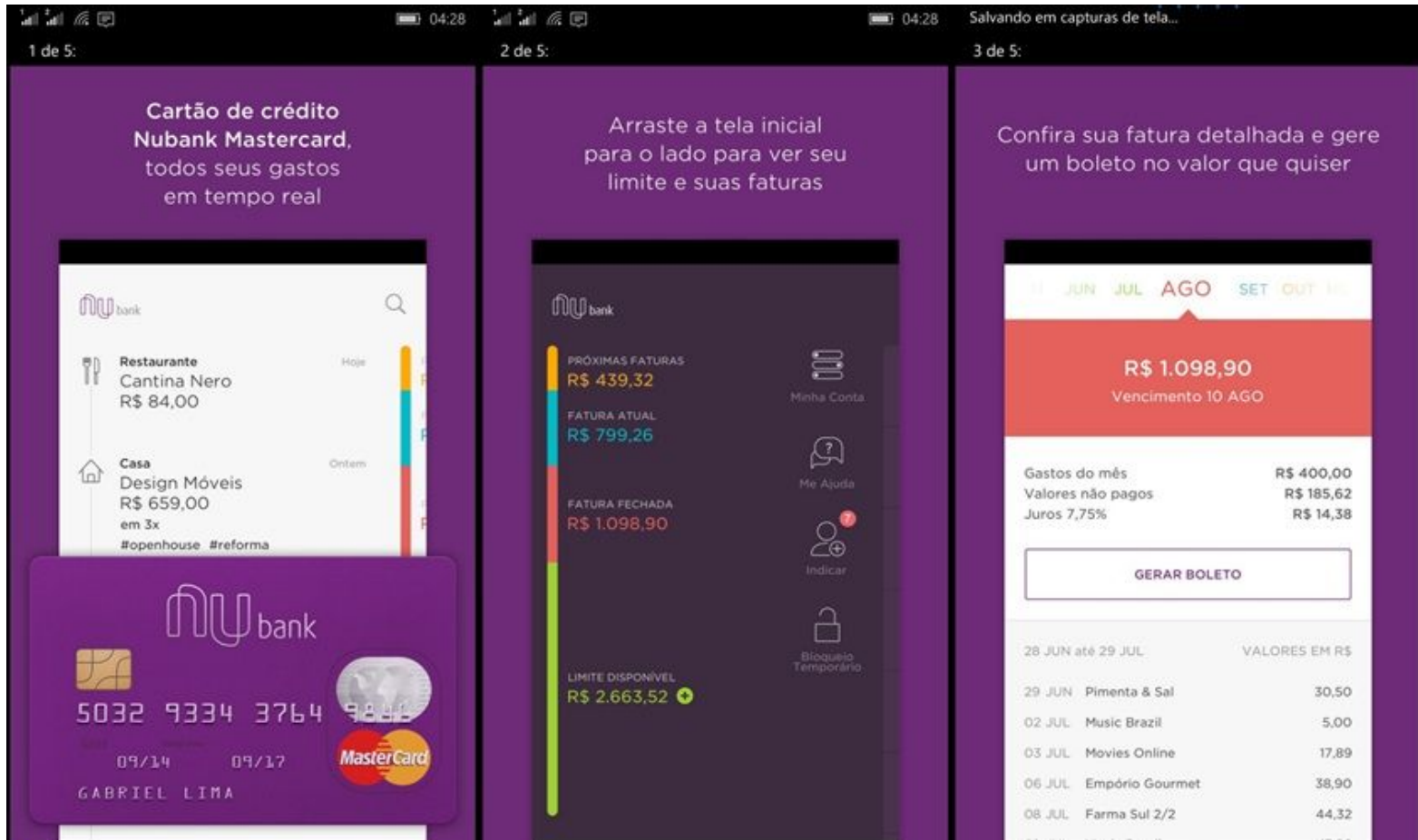
Interfaces na sociedade

Diversas interfaces têm auxiliado tarefas cotidianas de milhares de pessoas.

Exemplos a seguir...



Paineis de bordo pervasivos



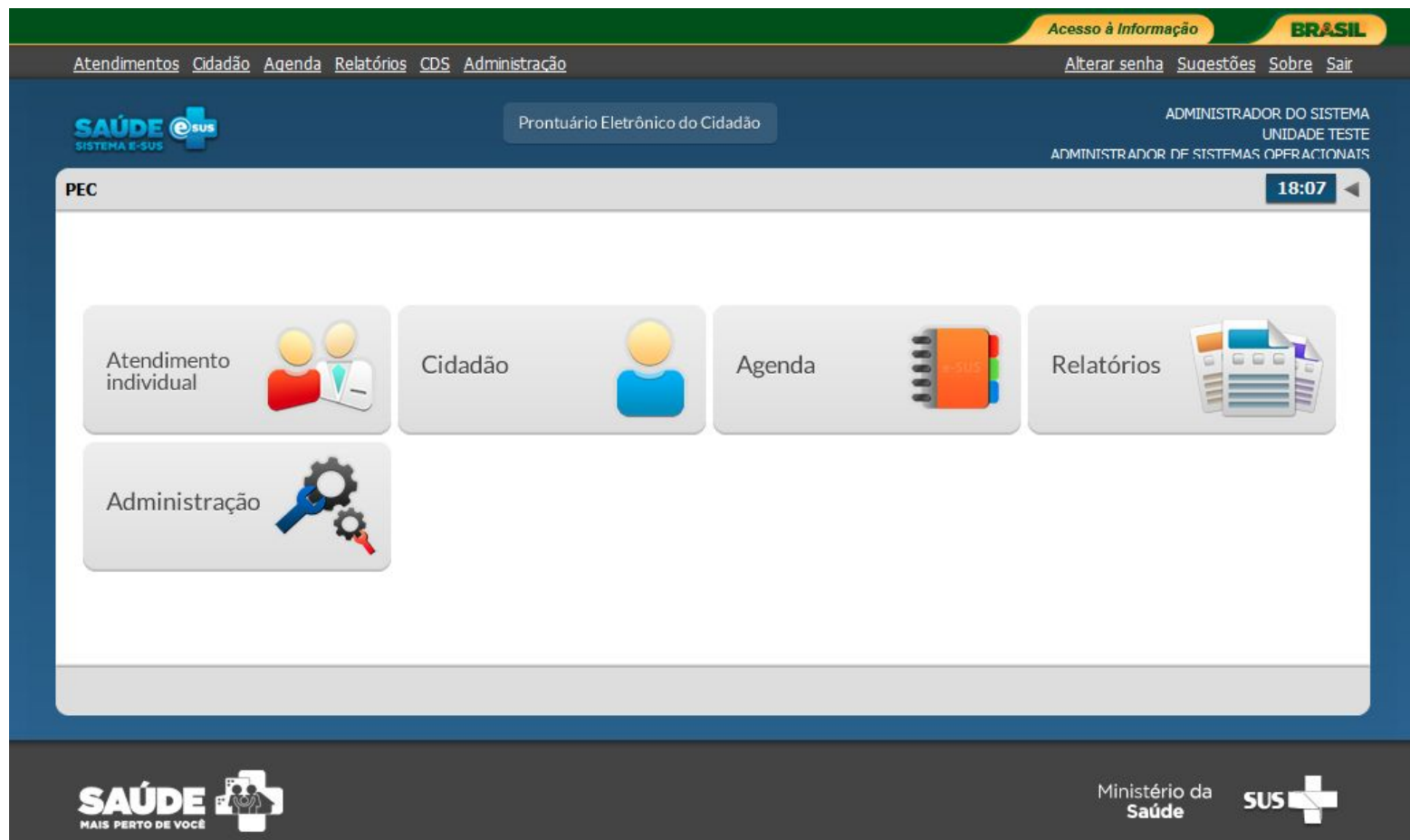
Novos conceitos de gerenciadores de finanças



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” a 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?

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.

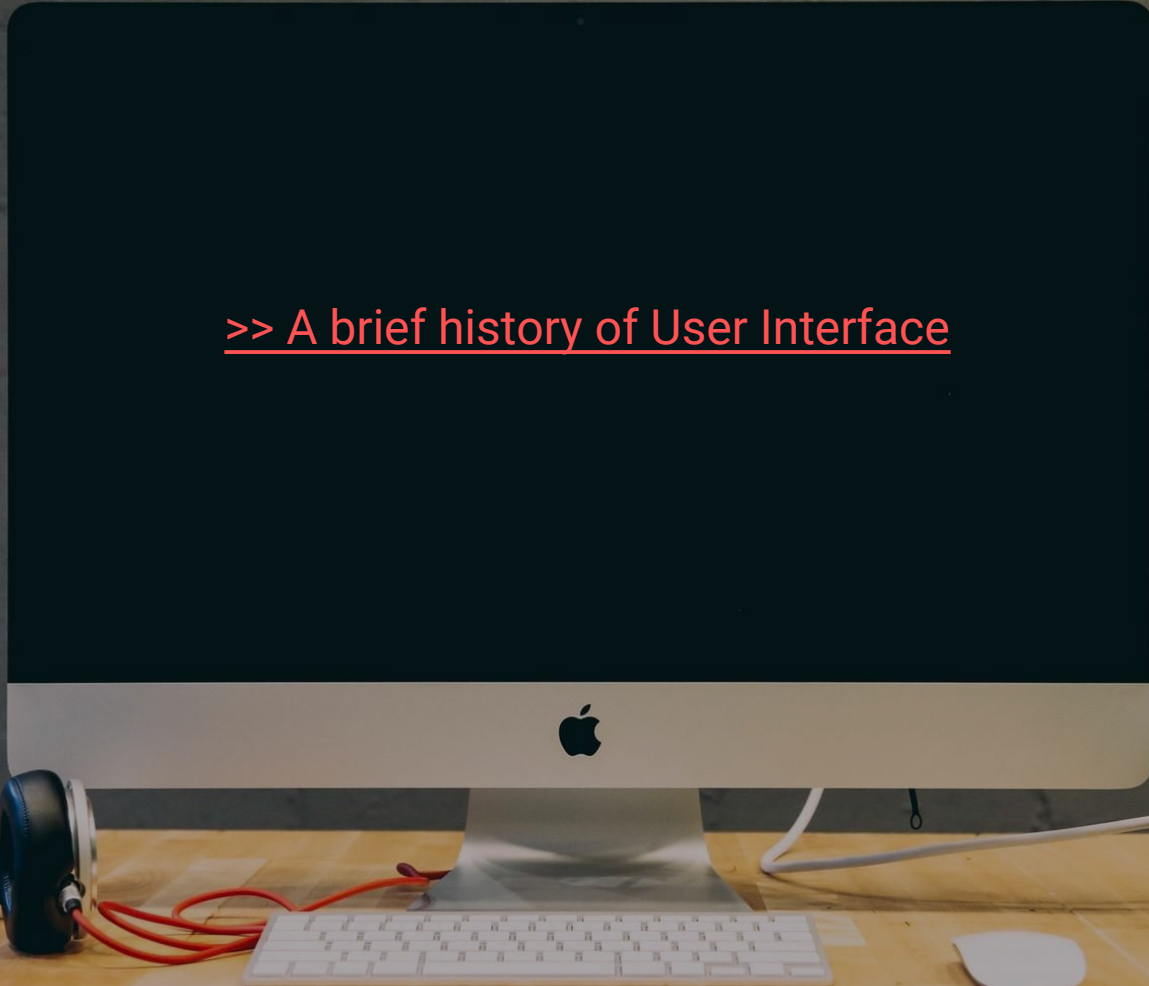
PRINCÍPIOS abstratos oferecem um modo de compreender a usabilidade de modo mais geral. Através de **conceitos teóricos**.

Paradigmas de interação

Construção de bons sistemas repetindo os casos de sucesso

Segredo? **Conhecer a história!**

>> A brief history of User Interface



Mudanças de Paradigmas

Novos **paradigmas** são complementares

→ não necessariamente anulam os anteriores

Associados à evolução tecnológica

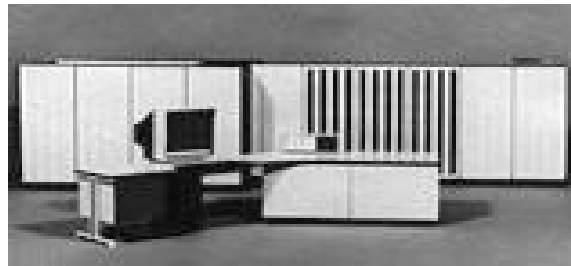
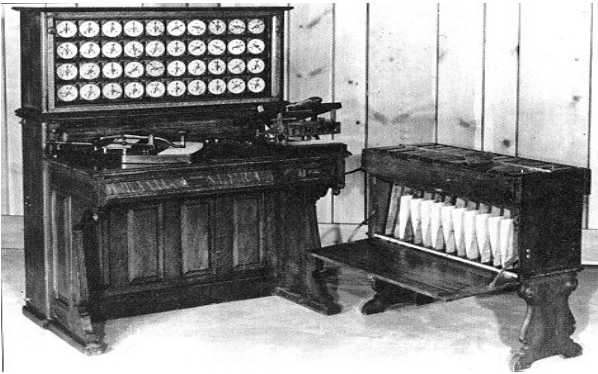
→ demandam que os usuários repensem o uso da tecnologia de modo inovador

História



Herman Hollerith

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



Redes de computadores e Tempo compartilhado

Anos 1960-70s:

- Processamento de programas em lote
 - Entrada: cartões perfurados, fitas de papel, etc
 - Saída: relatórios impressos
 - ...



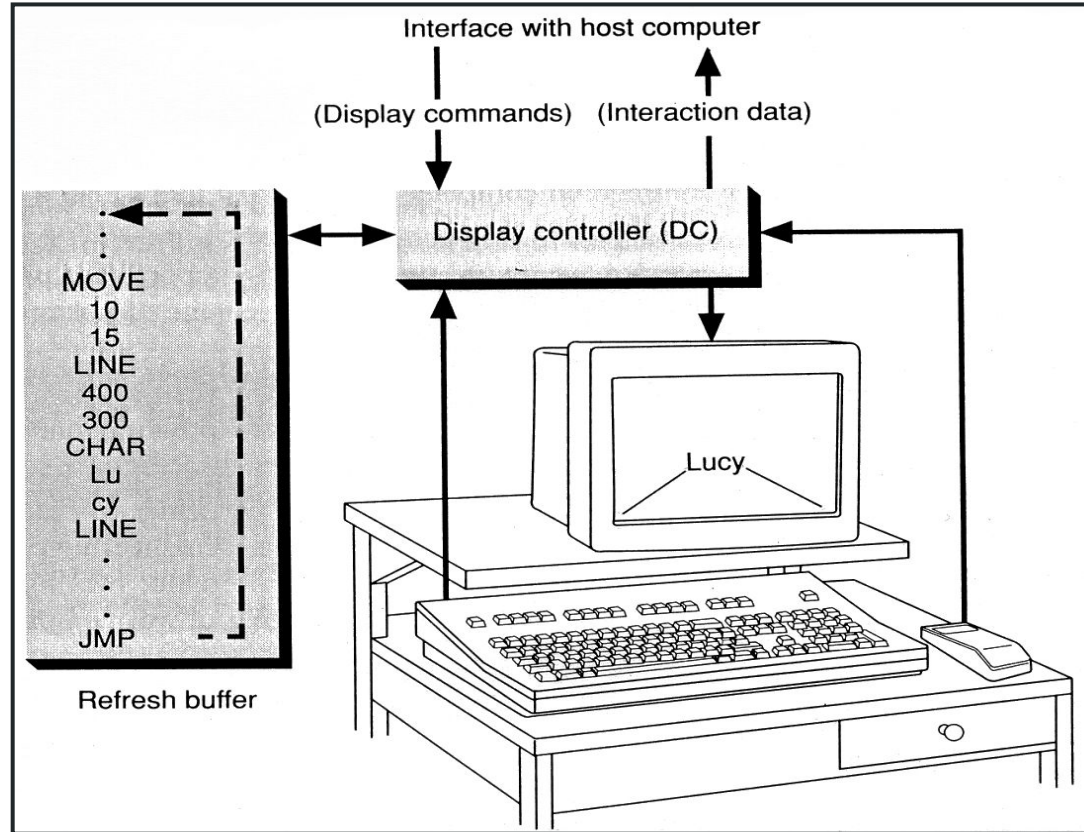
Redes de computadores e Tempo compartilhado

- 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”.

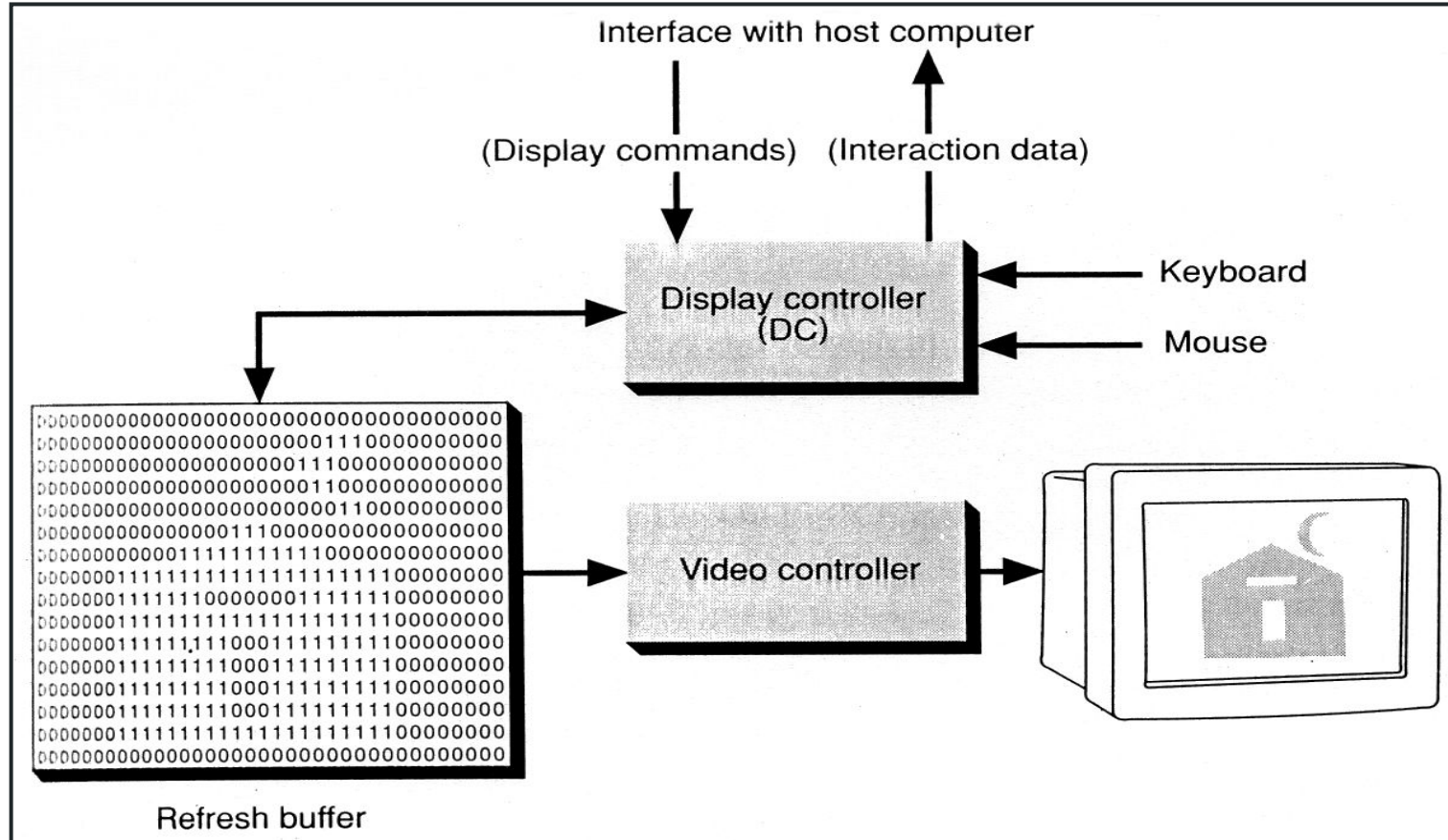
Video display units (VDUs)

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

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
- O time 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*

Computação pessoal

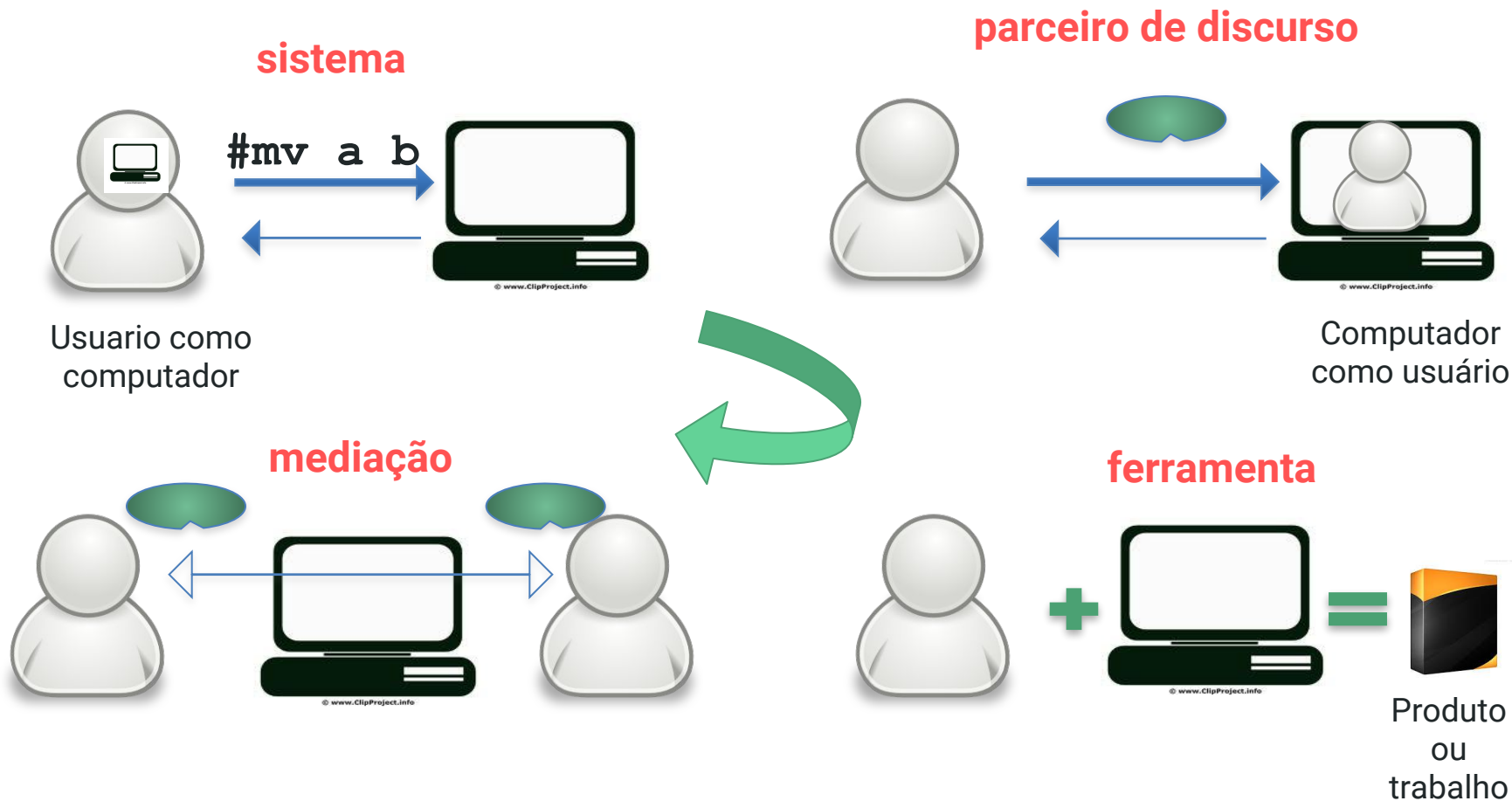
- Alan Kay (influenciado por Papert e Engelbart) um dos fundadores do Xerox PARC (Palo Alto Research Center)
 - Trabalhou para incorporar Smalltalk nos computadores pessoais que se tornavam acessíveis
 - Meados de 70: concebeu o Dynabook
 - Não existe ainda: o mais próximo de hoje seria um Tablet PC mas o custo teria que ser MUITO baixo de modo que qualquer um pudesse possuir um Dynabook
 - <http://www.honco.net/os/kay.html>

"The best way to predict the future is to invent it."

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
sistema	Transmissão de dados	Eficiência (tal como indicado pelo tempo de uso e nro. de erros cometidos)
parceiro de discurso	Conversa usuário-sistema	Adequação da interpretação e geração de textos
ferramenta	Manipulação da ferramenta	Funcionalidades relevantes ao usuário, facilidade de uso
mediação	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
 - <http://cne.gmu.edu/itcore/userinterface/GUIHistory3.html>

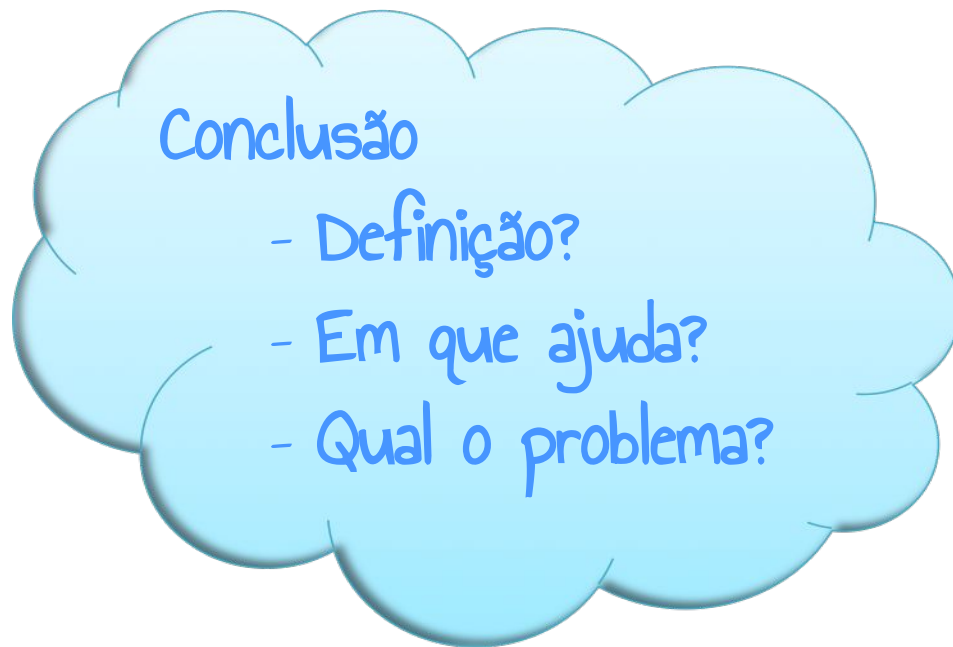
Quiz

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^o. 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
- 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 hand 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.

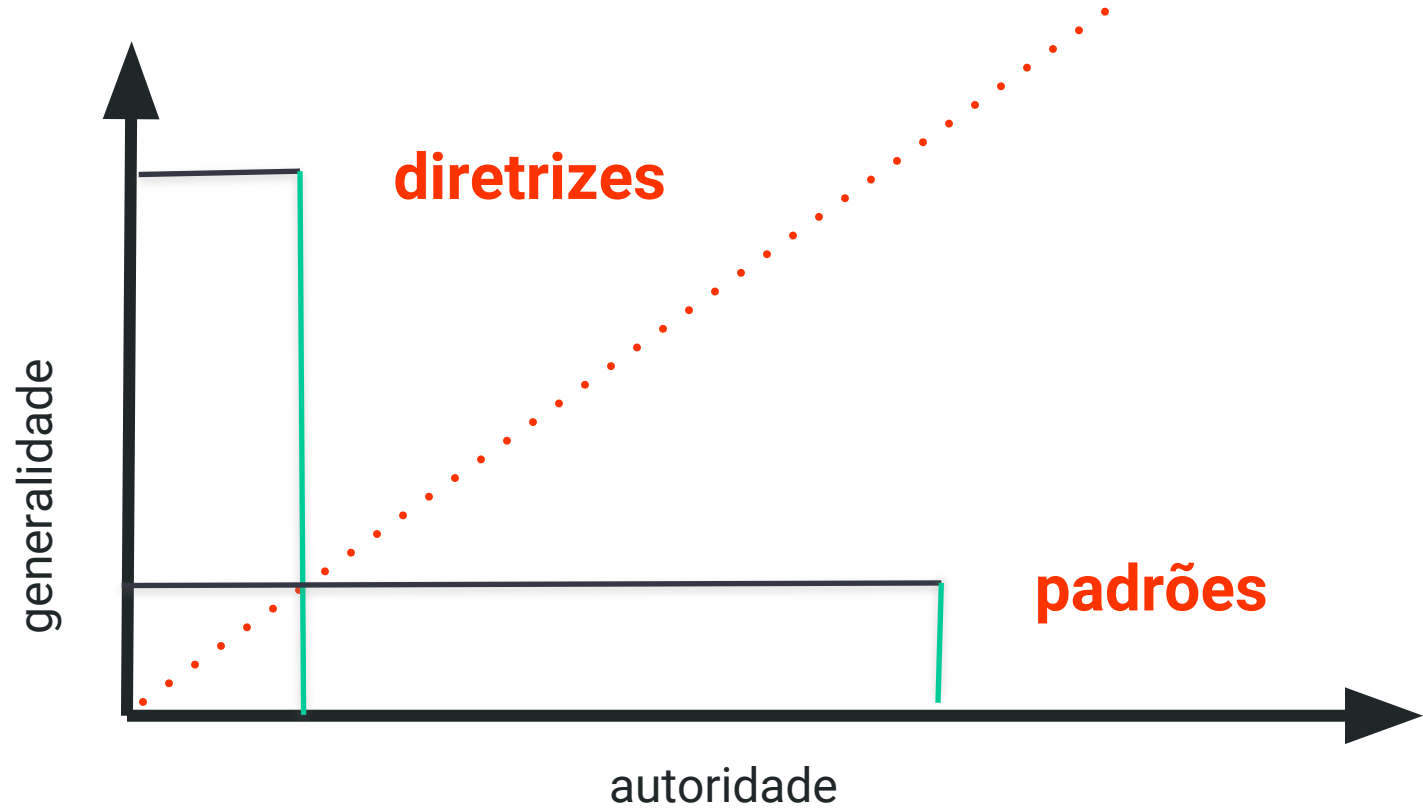
Princípios de Interação

Como construir sistemas seguindo heurísticas abstratas

Conceitos teóricos sobre 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)

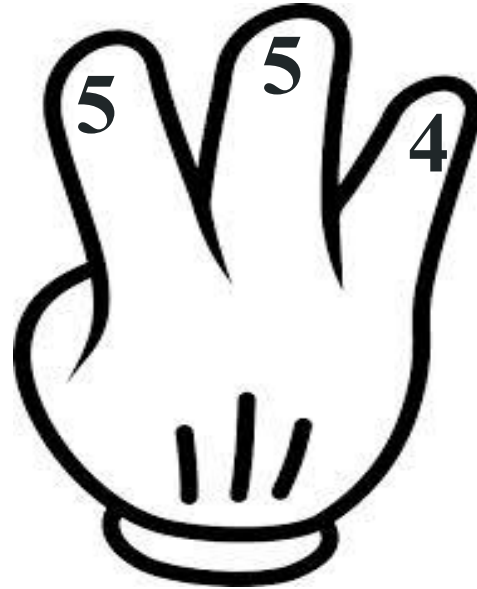
- MITRE Corporation
 - *Guidelines for Designing User Interface Software* (1986)
 - <http://www.hcibib.org/sam/>
- Questões
 - Estilos de diálogo, uso de cores, etc..

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)



1. *Learnability* (facilidade de aprendizado)

1a. *Predictability* - Previsibilidade (facilidade de **prever** o resultado da interação)

1b. *Synthesizability* (facilidade de **inferir** como a interação funciona depois de utilizar um pouco)

1c. *Familiarity* (**familiaridade**)

1d. *Generalizability* (facilidade de **generalizar** o mecanismo geral de interação depois de utilizar um pouco)

1e. *Consistency* (consistência)

2. *Flexibility* (flexibilidade)

2a. *Dialog Initiative* (**iniciativa** do diálogo)

2b. *Multi-threading* (suporte a **múltiplas tarefas**/diálogos)

2c. *Task Migratability* (transferência de **controle entre sistema e usuário** para execução de tarefas)

2d. *Substitutivity* (formas **alternativas** de entrar/exibir informação)

2e. *Customizability* (capacidade de **adaptação** da interface)

3. **Robustness** (robustez)

3a. *Observability* - capacidade que o usuário tem de avaliar o estado interno do sistema a partir da representação perceptível da interface

3b. *Recoverability* - habilidade do usuário realizar uma ação corretiva uma vez que tenha percebido que um erro aconteceu

3c. *Responsiveness* - como o usuário percebe o taxa de comunicação com o sistema, tempo necessário para perceber mudanças de estado no sistema em resposta a ações

3d. *Task conformance* - quanto os serviços do sistema suportam todas as tarefas que o usuário precisa realizar, da maneira que o usuário espera



Prática

Interação Humano Computador

Prof^a. Renata P. M. Fortes

PAE André de Lima Salgado

Instituto de Ciências Matemáticas e Computação - USP

Exercícios

1. Projeto Prático (Trabalho)

- a. Formação e apresentação de grupos
- b. Cadastro de grupos no tidia-ae
- c. LEMBRETE da próxima semana Parte 0 a ser apresentada.
- d. Pesquisa de interfaces concorrentes
- e. Elencar elementos similares entre tais interfaces

2. Pesquisa sobre **affordance** em IHC. O que é **affordance**?

3. Pesquisa sobre **modelo conceitual** e **modelo mental** em IHC. O que são? Qual a diferença entre ambos os conceitos?

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.