

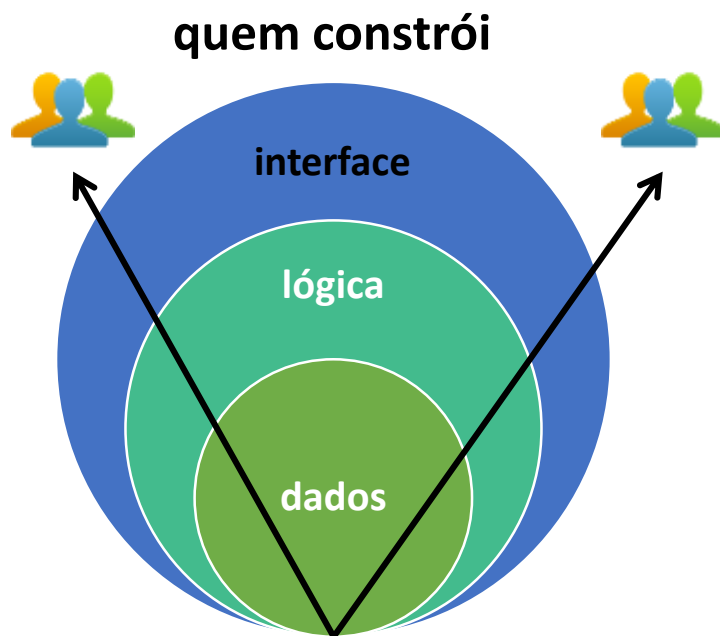
UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

# Acessibilidade

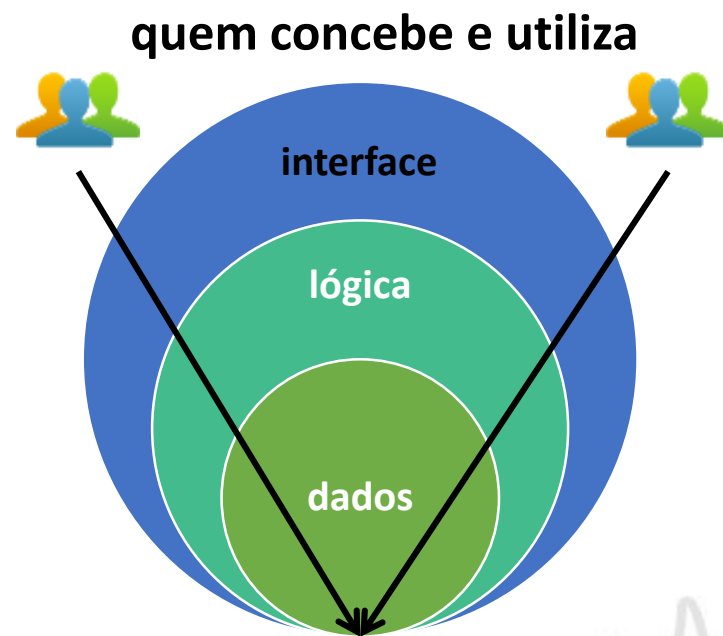
Ingrid Teixeira Monteiro  
**QXD0221 – Interação Humano-Computador**

# Perspectivas dos sistemas interativos

- Quem **concebe**, quem **constrói** e quem **utiliza** o sistema



Qualidade em  
Engenharia de Software



Qualidade em Interação  
Humano-Computador

# Perspectivas dos sistemas interativos



# Qualidade em IHC

- A interação e a interface devem ser **adequadas** para que os usuário possam aproveitar ao **máximo** o apoio computacional oferecido pelo sistema.
- Que **características** a interação e a interface devem ter para serem consideradas **adequadas**?
- Os **critérios de qualidade de uso** enfatizam certas **características** da interação e da interface que as tornam **adequadas** aos efeitos esperados do uso do sistema.



# Qualidade em IHC

- **Critérios de qualidade de uso**
  - Usabilidade
  - Experiência do usuário
  - Acessibilidade
  - Comunicabilidade
- **Outros critérios**
  - Aceitabilidade
  - Jogabilidade
  - Sociabilidade

# Qualidade em IHC

- **Critérios de qualidade de uso**

- Usabilidade
- Experiência do usuário
- Acessibilidade
- Comunicabilidade

- Outros critérios

- Aceitabilidade
- Jogabilidade
- Sociabilidade

# Acessibilidade



# Acessibilidade

- Durante a interação, o usuário emprega
  - Sua habilidade **motora**
    - para agir sobre os dispositivos de entrada
  - Seus **sentidos** (visão, audição e tato) e capacidade de percepção
    - para identificar as respostas do sistema emitidas pelos dispositivos de saída
  - Sua capacidade **cognitiva**, de interpretação e de raciocínio
    - para compreender as respostas do sistema e planejar os próximos da interação



# Perfis de acessibilidade

- Deficiência física
- Deficiência visual
- Deficiência auditiva
- Deficiência cognitiva
- Baixo letramento
- Idade
- Acessibilidade cultural
- Limitação temporária

# Deficiência no Brasil

- 32% da população brasileira tem alguma deficiência perceptiva, física ou mental
  - 15,31%: pessoas com dificuldade para enxergar
  - 6,95%: pessoas com deficiência física
  - 5,09%: pessoas com alguma dificuldade para ouvir ou surdas
  - 3,45%: pessoas com baixa visão ou cegas
  - 1,37%: pessoas com incapacidade mental
- 54% das pessoas com mais de 65 anos possui algum tipo de deficiência
  - 7,4% da população tem mais de 65 anos

# Acessibilidade e deficiência visual

# Deficiência visual

- Visão normal
  - Campo visual de  $160^\circ$  na horizontal e  $135^\circ$  na vertical
- Baixa visão
  - Campo visual menor do que  $30^\circ$
  - Acuidade abaixo de  $1/3$  da acuidade normal
- Cegueira
  - Campo visual menor que  $20^\circ$
  - Acuidade inferior a 0,05 no melhor olho, após a correção

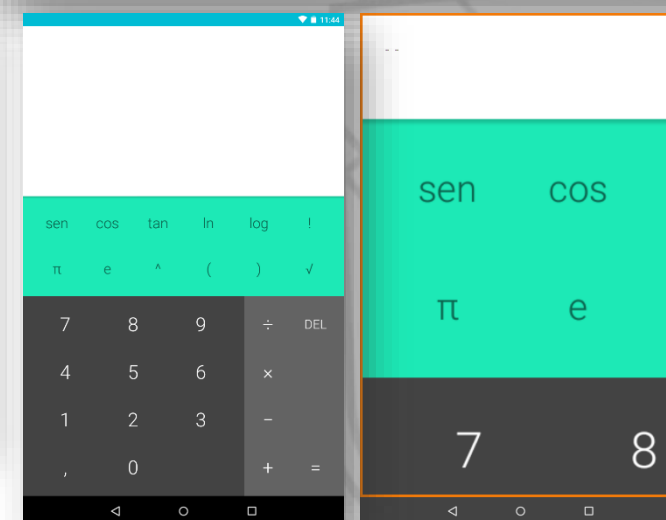
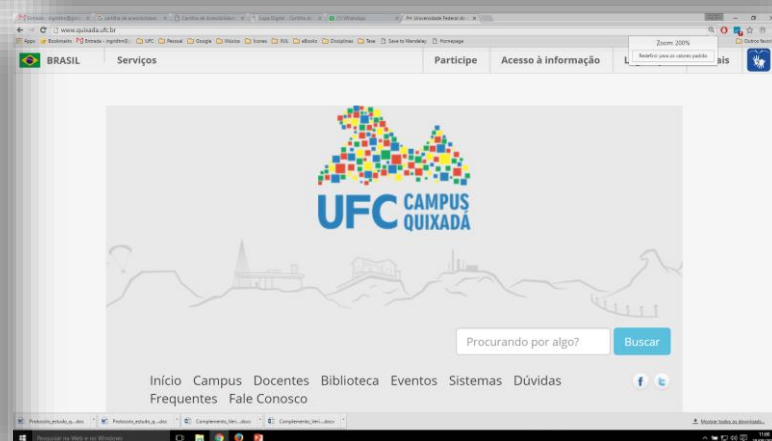
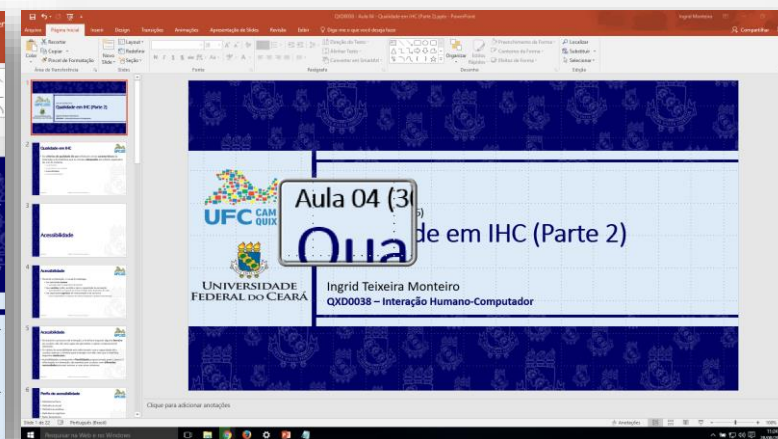
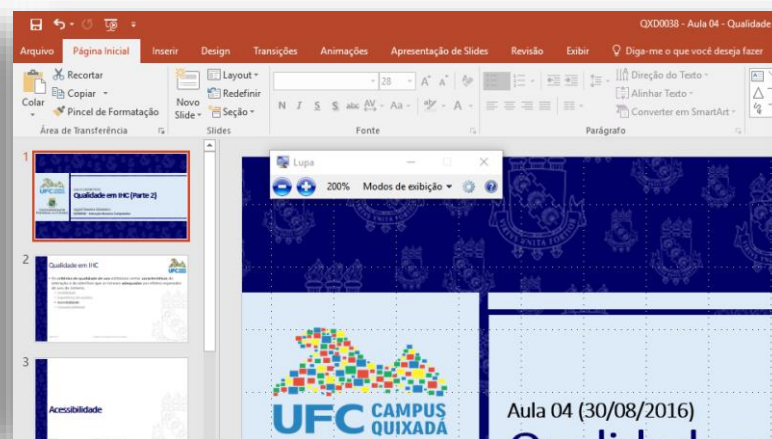
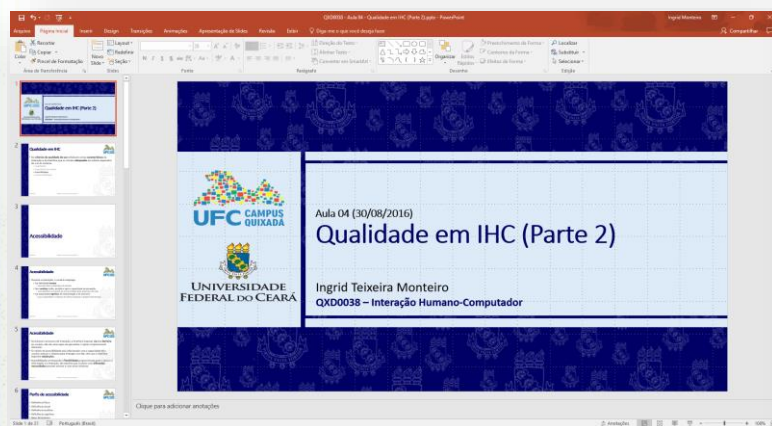


# Deficiência visual

- A redução do campo periférico dificulta a visão do todo, fazendo com que uma pessoa tenha de realizar um grande número de varreduras visuais para perceber uma cena.
  - Para compreendê-las, ela terá de integrar as visões parciais de zonas da cena.
- Pessoas cegas e com baixa visão enfrentam dificuldades diferentes ao interagirem com computadores
- Problemas de baixa visão
  - Refração óptica, glaucoma, degeneração macular, retinopatia diabética, nistagmo

# Acessibilidade e baixa visão

- Ferramentas de ampliação de imagens e textos





# Acessibilidade e baixa visão

- Ferramentas de inversão de contraste

O AMANTE

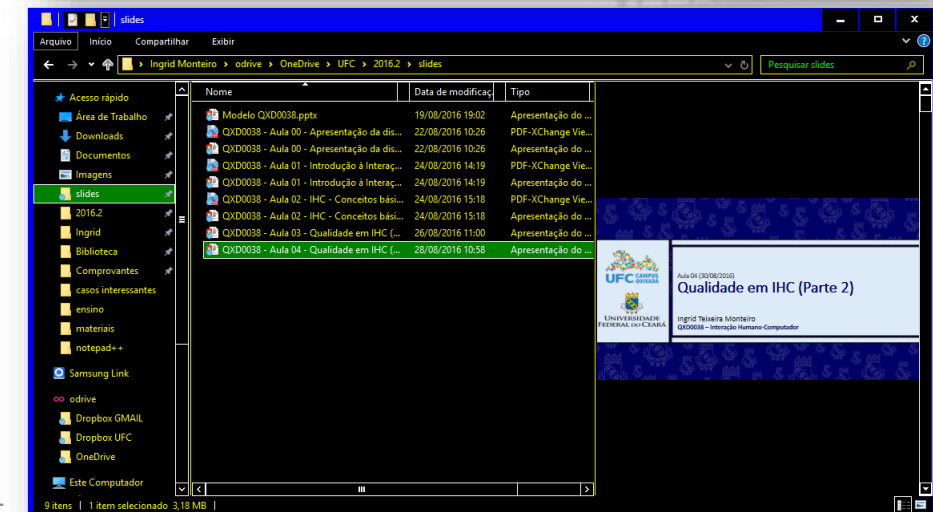
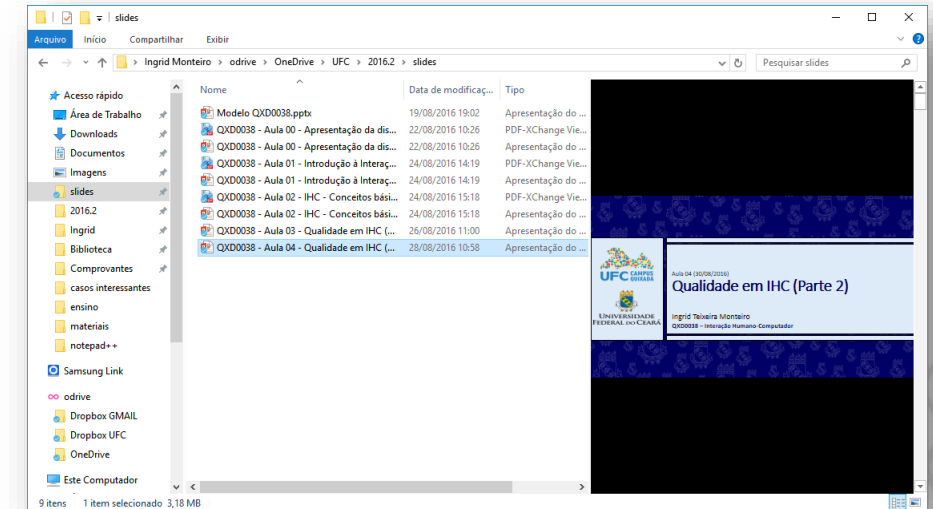
meu rosto tomou um rumo imprevisto. Aos dezoito envelheci. Não sei se isso acontece com todo mundo, nunca perguntei. Acho que me falaram dessa arremetida do tempo que às vezes nos atinge quando atravessamos as idades mais jovens, as mais celebradas da vida. Esse envelhecimento foi brutal. Eu o vi ganhar meus traços, um a um, mudar a relação que existia entre eles, aumentar os olhos, entristecer o olhar, marcar mais a boca, imprimir profundas gretas na testa. Ao invés de me assustar, acompanhei a evolução desse envelhecimento do meu rosto com o interesse que teria, por exemplo, pelo desenrolar de uma leitura. Sabia também que não me enganava, um dia ele diminuiria o ritmo e retomaria seu curso normal. As pessoas que me haviam conhecido, aos dezessete anos, quando estive na França, ficaram impressionadas ao me rever dois anos depois, aos dezenove. Eu conservei aquele novo rosto. Foi o meu rosto. Claro, ele continuou a envelhecer, mas relativamente menos do que deveria.

Posição 10 1%

O AMANTE

meu rosto tomou um rumo imprevisto. Aos dezoito envelheci. Não sei se isso acontece com todo mundo, nunca perguntei. Acho que me falaram dessa arremetida do tempo que às vezes nos atinge quando atravessamos as idades mais jovens, as mais celebradas da vida. Esse envelhecimento foi brutal. Eu o vi ganhar meus traços, um a um, mudar a relação que existia entre eles, aumentar os olhos, entristecer o olhar, marcar mais a boca, imprimir profundas gretas na testa. Ao invés de me assustar, acompanhei a evolução desse envelhecimento do meu rosto com o interesse que teria, por exemplo, pelo desenrolar de uma leitura. Sabia também que não me enganava, um dia ele diminuiria o ritmo e retomaria seu curso normal. As pessoas que me haviam conhecido, aos dezessete anos, quando estive na França, ficaram impressionadas ao me rever dois anos depois, aos dezenove. Eu conservei aquele novo rosto. Foi o meu rosto. Claro, ele continuou a envelhecer, mas relativamente menos do que deveria.

Posição 10 1%



# Acessibilidade e baixa visão

- Apesar da ajuda das lupas, as pessoas com baixa visão enfrentam obstáculos devido à distância excessiva entre os componentes de uma zona de interação
  - Dificuldades em identificar rótulos, campos e botões de comando muito separados uns dos outros
- Ações de projeto
  - Prover contraste adequado entre o texto e o fundo
  - Apresentar fontes grandes e ampliáveis
  - Aproximar rótulos, campos e comandos em um formulário

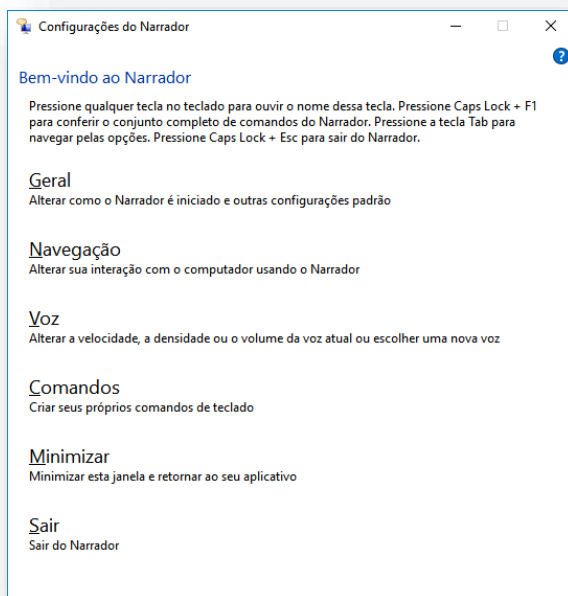


# Acessibilidade e cegueira



# Acessibilidade e cegueira

- Pessoas cegas interagem somente pelo teclado para comandar um software leitor (ou ledor) de tela.
- Ledores de tela são ferramentas de software que verbalizam em voz alta o que está sendo escrito em uma interface.



# Acessibilidade e cegueira

- O usuário cego tem uma carga física e mnemônica considerável não só para memorizar a infinidade de atalhos de teclado que deslocam o cursor do leitor de tela, mas principalmente para percorrer uma tela diversas vezes e montar o modelo mental sobre ela a partir do que o leitor de tela lhe anuncia.
- Em interfaces de toque essa tarefa é simplificada, uma vez que os dedos do usuário cego funcionam como o cursor do leitor de tela.

# Acessibilidade e cegueira

- Problemas comuns
  - Falta de equivalentes textuais para figuras
  - Falta de legendas textuais para informações não textuais (ex.: cores diferentes)
  - Problemas em consequência das atualizações automáticas e dos tempos de validade das sessões de usuários demasiadamente curtos
- Ações para acessibilidade
  - Associar rótulos e campos (`label`, `name`), cabeçalhos e células de uma tabela (`header`, `id`)
  - Prover equivalente textual para imagens e audiodescrição para vídeos
  - Prever a possibilidade de prolongar as sessões na Web
  - Prever a possibilidade de desativar as atualizações na Web



# Dispositivos de entrada e saída adaptados

- Teclados com letras ampliadas
- Teclados em braile
- Telas em braile



# Acessibilidade e cegueira



# Acessibilidade e deficiência auditiva



# Deficiência auditiva

- As pessoas com baixa audição apresentam uma perda auditiva severa, entre 70 e 90 dB e podem ouvir apenas sons muito altos
- Os surdos apresentam perda auditiva profunda, acima de 90 dB e não são capazes de entender som algum
- Surdos de nascença não são capazes de falar
- As pessoas que se tornam surdas têm dificuldades para falar
- Os surdos aprendem a ler os lábios e se comunicam por meio de linguagens de sinais
  - Exemplo: LIBRAS



# Acessibilidade e surdez

- Problemas comuns
  - Perceber feedback sonoro
  - Compreender a linguagem escrita (segunda língua)
- Ações para acessibilidade
  - Adotar uma linguagem mais simples nos textos
  - Apresentar as informações importantes no início do conteúdo
  - Favorecer ilustrações visuais
  - Prover legendas ou transcrição textual para os conteúdos em áudio e vídeo
  - Oferecer a transcrição para a linguagem dos sinais

# Tecnologias assistivas



# Tecnologias assistivas

ESTADÃO BRASIL » TIM lança emoticons para pessoas com deficiência visual

f t ... Q ENTRAR

## TIM lança emoticons para pessoas com deficiência visual

Batizadas de 'Emoti Sounds', figuras têm áudio real que apresentam ao usuário a verdadeira emoção do ícone usado. Projeto foi idealizado pela agência Artplan e desenvolvido com colaboração do Instituto Benjamin Constant.

0 f t ...

Luiz Alexandre Souza Ventura

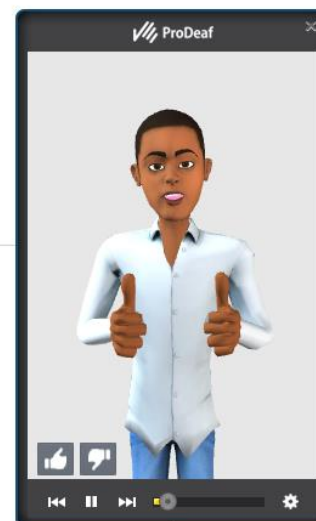
22 Fevereiro 2016 | 16h11



Acesse: [www.emotisounds.com](http://www.emotisounds.com). Imagem: Reprodução

linkedin  
googleplus  
twitter  
facebook

Pessoas cegas ou com deficiência visual navegam pela internet, usam as redes sociais e conversam pelo computador, smartphone e tablets, com a ajuda de





# Acessibilidade e deficiência física

# Deficiência física

- As pessoas com deficiências físicas têm dificuldades para (ou não podem) se deslocar, controlar e coordenar movimentos, que tem alcance limitado e força reduzida



# Acessibilidade e deficiência física

- Problemas comuns
  - Interagir com menus em cascata não persistentes
  - Clicar em comandos ou links pequenos, numerosos, e muito próximos uns dos outros
- Ações para acessibilidade
  - Evitar este tipo de menu e aumentar a distância e as dimensões das opções de comando ou links.
  - Estabelecer uma ordem de tabulação lógica
  - Estabelecer atalhos de teclado

# Tecnologias assistivas

- Teclado com tampas cobrindo as teclas secundárias, o que impede acionamentos involuntários
- Teclado compacto, o que reduz os movimentos.
- Teclado para só uma mão
- Teclado virtual
- Mouse invertido (*trackball* ou *joystick*)
- Câmera que detecta movimento das mãos e do corpo
- Mouse operado pela boca

# Tecnologias assistivas





# Acessibilidade e deficiência mental



# Deficiência cognitiva

- Retardo mental moderado (leve ou treinável)
  - Déficit de atenção
  - Dislexia (dificuldade para leitura)
  - Disgrafia (dificuldade para escrita)
  - Discalculia (dificuldade com números e cálculos)
- Dificuldades
  - Interpretação de estímulos visuais e auditivos
  - Conversar, ler, raciocinar e resolver problemas, memorizar e para aprender de maneira geral
- Retardo mental mais severo
  - Autismo e Síndrome de Down
- Retardo mental profundo
  - Demência

# Acessibilidade e deficiência mental

- Ações de acessibilidade
  - Simplicidade
    - Redução da quantidade de opções, de comando e links
    - Linguagem simples em frases e parágrafos curtos
  - Ilustrar textos com imagens e vídeos



# Acessibilidade e pessoas idosas

# Pessoas idosas

- Em 2010, 26,65% da população brasileira tinha mais do que 45 anos
- Pessoas dessa idade começam a ter dificuldade de ler textos de perto
- Alguns anos mais tarde poderá ser difícil pra elas controlar e coordenar as manipulações do mouse ou escutar conteúdos sonoros



# Ações de acessibilidade

- Textos em fontes grandes
- Linhas curtas
- Bom espaço entre linhas
- Contraste adequado com o fundo neutro
- Tamanho das fontes ajustável
- Áreas clicáveis maiores e mais distantes umas das outras
- Estímulo à interação pelo teclado
- Conteúdos em áudio com contraste sonoro

# Acessibilidade e pessoas analfabetas



# Analfabetismo

- 9,7% das pessoas no Brasil são analfabetas
- 20,3% são analfabetos funcionais
  - Dificuldade ou incapacidade de compreender textos simples
- Ações de acessibilidade
  - Priorizar linguagem visual e sonora
  - Frases devem ser curtas e com linguagem simples

# Acessibilidade e pessoas com problemas tecnológicos





# Problemas tecnológicos

- Conexão de baixa velocidade
  - Em 2014, 11% dos acessos à internet eram banda larga
- Equipamentos ultrapassados
- Ações de acessibilidade
  - Otimizar o desempenho dos sites
  - Prover sistemas de navegação clara para evitar erros e perdas de tempo
  - Prover equivalentes de texto para imagens, vídeos e outros objetos gráficos

# Acessibilidade é lei



# Acessibilidade é lei

- Brasil
  - Decreto 5.296 (2004): torna **obrigatória** a acessibilidade em sites do **governo**

# Acessibilidade é lei





# Recomendações de acessibilidade

- W3C - World Wide Web e WAI (Iniciativa de Acessibilidade na Web)
- Documentos da WAI:
  - WCAG 2.0 – *Web Content Accessibility Guidelines*, ou Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web
  - ATAG - *Authoring Tool Accessibility Guidelines*: para ferramentas de autoria, editores HTML, content management systems (CMS), blogs, wikis, etc.
  - UAAG - *User Agent Accessibility Guidelines*: para navegadores Web, media players e outros agentes de usuário
  - WAI-ARIA - *Accessible Rich Internet Applications Suite*: aplicações Web ricas e acessíveis (desenvolvidas com Ajax, por exemplo)

# WCAG 2.0

Princípios

Recomendações

Critérios de Sucesso

Técnicas

# WCAG 2.0

- 1º Princípio: Perceptível
  - A informação e os componentes da interface do usuário têm de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.
- 2º Princípio: Operável
  - Os componentes de interface de usuário e a navegação têm de ser operáveis.
- 3º Princípio: Compreensível
  - A informação e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.
- 4º Princípio: Robusto
  - O conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo recursos de tecnologia assistiva.

# Recomendações de acessibilidade

- eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
- Processo para desenvolver um site acessível
  - 1. Seguir os padrões Web;
  - 2. Seguir as diretrizes ou recomendações de acessibilidade;
  - 3. Realizar a avaliação de acessibilidade.



# eMAG 3.1

- Recomendações de Acessibilidade
  - Marcação
  - Comportamento (DOM)
  - Conteúdo/Informação
  - Apresentação/Design
  - Multimídia
  - Formulário

# Design universal



# Princípios do design universal

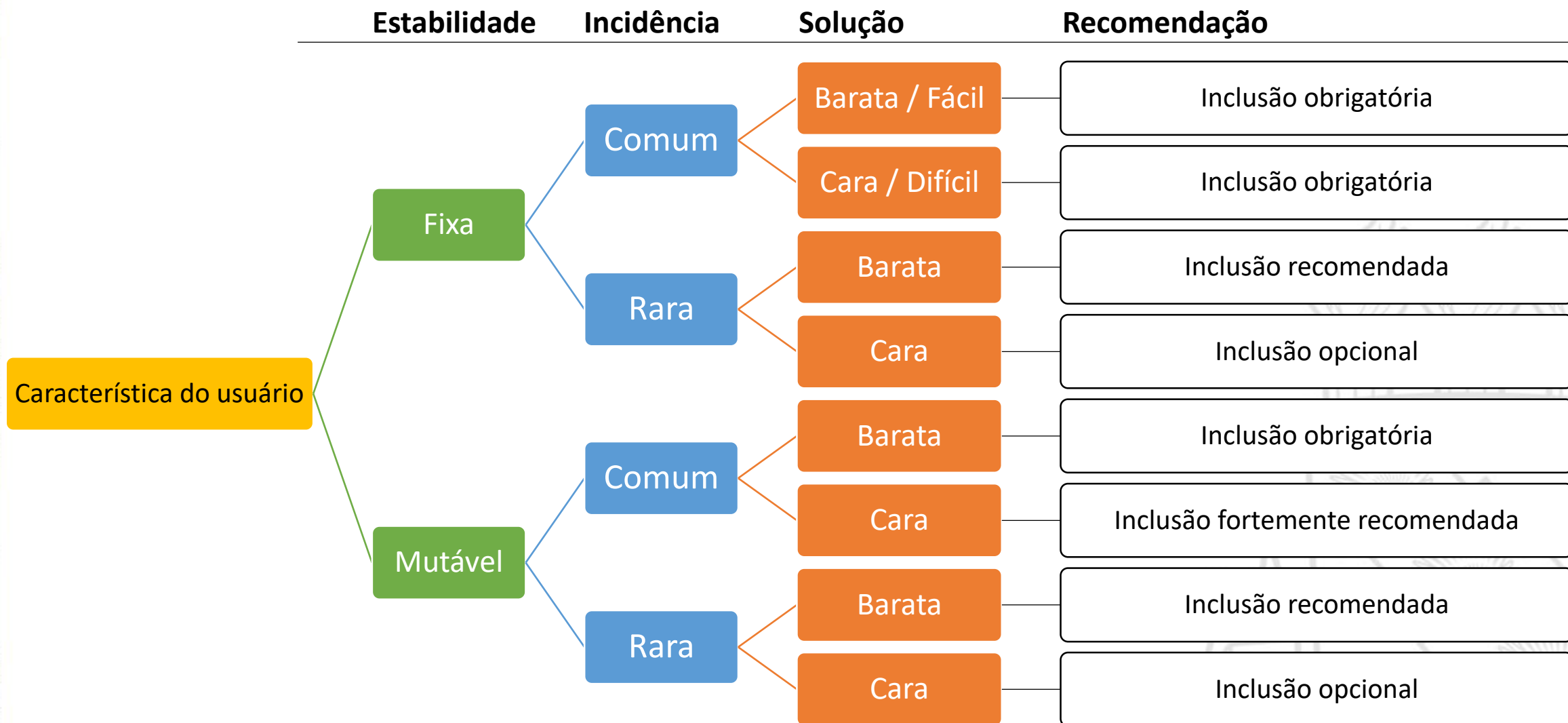
- **Equiparação nas possibilidades de uso:** pode ser utilizado por qualquer usuário em condições equivalentes.
- **Flexibilidade de uso:** atende a uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades individuais.
- **Uso simples e intuitivo:** fácil de compreender, independentemente da experiência do usuário, de seus conhecimentos, aptidões linguísticas ou nível de concentração.
- **Informação perceptível:** fornece de forma eficaz a informação necessária, quaisquer que sejam as condições ambientais/físicas existentes ou as capacidades sensoriais do usuário.

# Princípios do design universal

- **Tolerância ao erro:** minimiza riscos e consequências negativas decorrentes de ações acidentais ou involuntárias.<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
- **Mínimo esforço físico:** pode ser utilizado de forma eficiente e confortável, com um mínimo de fadiga.
- **Dimensão e espaço para uso e interação:** espaço e dimensão adequados para a interação, o manuseio e a utilização, independentemente da estatura, da mobilidade ou da postura do usuário.



# Análise de inclusividade



# Referências



- Capítulo 2: Conceitos básicos
  - A partir da seção 2.2 – Qualidade em IHC

- Acessibilidade → Material de apoio
  - <http://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/governo/acessibilidade/material-de-apoio>
- eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
  - <http://emag.governoeletronico.gov.br/>



- Capítulo 12. Acessibilidade de interfaces com o usuário

- Curso eMAG / Desenvolvedor
  - <http://emag.governoeletronico.gov.br/cursodesenvolvedor/index.html>
- TIM Emotisounds
  - <http://www.livetim.tim.com.br/emotisounds/>