



EDUCAÇÃO, POR SUA ESCOLHA

INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

Aula 2 - Aspectos humanos

Prof. Me. William Tenório
william.tenorio1@docente.unip.br
Campus São José do Rio Preto - SP

Objetivos e Conteúdo



Objetivos:

Entender aspectos humanos na interação, como fatores cognitivo, aspectos culturais e diversidade de usuários.

Compreender como os processos cognitivos humanos influenciam a interação com sistemas digitais, permitindo projetar interfaces mais eficientes, intuitivas e inclusivas.

Conteúdo:

- Memória de curto e longo prazo
- Carga cognitiva
- Atenção
- Modelos mentais
- Ergonomia básica
- Diversidade cultural

Estrutura da Memória Humana



A **psicologia cognitiva** divide a memória em três níveis principais:

Memória Sensorial

- Duração extremamente curta (milissegundos)
- Registra estímulos visuais e auditivos

Memória de Curto Prazo (ou Memória de Trabalho)

- Capacidade limitada
- Duração aproximada: 15-30 segundos
- Limite clássico: 7 ± 2 elementos

Hoje, muitos estudos indicam que esse número pode ser ainda menor (4 ± 1).

Memória de Longo Prazo

- Capacidade praticamente ilimitada
- Armazena conhecimentos, experiências e habilidades
- Pode ser Declarativa (fatos e conceitos) ou Procedimental (habilidades)

Estrutura da Memória Humana



Memória Sensorial

É o primeiro estágio da memória, retendo informações captadas pelos cinco sentidos (visão, audição, tato, olfato, paladar) por um período curtíssimo, de milissegundos a poucos segundos.

Ela permite o registro momentâneo de grandes volumes de dados ambientais, sendo essencial para reconhecer estímulos e selecionar o que será transferido para a memória de curto prazo por meio da atenção.

Memória de Curto Prazo (ou Memória de Trabalho)

A memória de curto prazo é responsável por armazenar temporariamente informações necessárias para executar uma tarefa imediata. Ela possui **capacidade limitada e duração curta**, normalmente entre alguns segundos e cerca de meio minuto.

Estudos clássicos indicam que as pessoas conseguem armazenar aproximadamente **7 ± 2 elementos** simultaneamente. Entretanto, pesquisas mais recentes sugerem que esse número pode ser ainda menor.

Em interfaces digitais, exigir que o usuário memorize muitas informações pode aumentar a chance de erros e dificultar o uso do sistema.

Exemplos de situações problemáticas:

- Sistemas que exigem memorizar códigos ou etapas complexas
- Interfaces que ocultam informações importantes entre telas
- Processos longos sem orientação clara

Uma estratégia comum para lidar com essa limitação é o **agrupamento de informações (chunking)**, que organiza dados em blocos mais fáceis de lembrar.

Estrutura da Memória Humana



Memória de Longo Prazo

A memória de longo prazo armazena conhecimentos, experiências e habilidades adquiridas ao longo da vida. Diferentemente da memória de curto prazo, sua capacidade é praticamente ilimitada.

Quando uma pessoa aprende a utilizar um sistema repetidamente, o conhecimento passa a ser armazenado na memória de longo prazo, tornando a interação mais rápida e automática.

Por isso, sistemas que utilizam **padrões consistentes de interface** facilitam o aprendizado e o uso contínuo.

Implicações para IHC:

- Evitar exigir que o usuário memorize informações entre telas.
- Preferir reconhecimento ao invés de recordação.
- Utilizar menus, sugestões e feedback visual.
- Agrupar informações (chunking).

Exemplo: Um site de banco mostra um código de verificação em uma tela e, na próxima tela, pede que o usuário digite esse código sem mostrá-lo novamente.

- Isso exige **memória de curto prazo**, pois o usuário precisa lembrar o código por alguns segundos.
- Se o usuário usa o sistema frequentemente, ele aprende o processo e passa a lembrar das etapas, utilizando a **memória de longo prazo**.

Atividade: Teste de Memória



Será projetada uma sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

Atividade: Teste de Memória



Será projetada uma sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

7 2 9 4 1 8 6 3 5

5.0

Atividade: Teste de Memória



Será projetada uma sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

Qual era a sequência?

Atividade: Teste de Memória



Será projetada uma sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

Qual era a sequência?

7 2 9 4 1 8 6 3 5

Atividade: Teste de Memória



Será projetada outra sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

Atividade: Teste de Memória



Será projetada uma sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

845 625 965



Atividade: Teste de Memória



Será projetada uma sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

Qual era a sequência?

Atividade: Teste de Memória



Será projetada uma sequência numérica por 5 segundos.

Vocês devem memoriza-la e escrever a sequência correta.

Qual era a sequência?

845 625 965

Sequência similar à anterior, porém com agrupamentos.

A **carga cognitiva** refere-se à quantidade de esforço mental exigido para realizar uma tarefa.

Tipos de Carga Cognitiva:

1. Intrínseca

Relacionada à complexidade natural da tarefa.

2. Extrínseca

Causada pela forma como a informação é apresentada.

3. Germânica

Relacionada ao esforço para aprender e organizar conhecimento.

Quando uma interface apresenta muitas informações, opções ou estímulos simultaneamente, o usuário precisa gastar mais energia mental para compreender e tomar decisões.

Altos níveis de carga cognitiva podem resultar em:

- confusão
- erros
- lentidão na execução de tarefas
- frustração do usuário

Em design de interfaces, algumas estratégias ajudam a reduzir a carga cognitiva:

- organizar informações de forma clara
- dividir tarefas complexas em etapas menores
- evitar excesso de elementos visuais
- destacar apenas informações importantes

Interfaces simples e bem organizadas permitem que o usuário realize tarefas com menor esforço mental.

Implicações para IHC:

- Interfaces poluídas aumentam carga extrínseca.
- Muitos elementos visuais competindo pela atenção prejudicam desempenho.
- Processos longos devem ser divididos em etapas.

Exemplo: formulário com 30 campos em uma única tela gera sobrecarga.

A atenção é a **habilidade para escolher e se concentrar em um estímulo** relevante. Esta habilidade cognitiva é muito importante e uma função essencial em nossas vidas cotidianas.

A atenção humana possui limitações importantes:

- não é possível focar plenamente em muitos estímulos simultaneamente
- estímulos visuais e sonoros competem pela atenção do usuário
- distrações podem comprometer a execução de tarefas

Em interfaces digitais, excesso de notificações, cores fortes, animações ou pop-ups podem gerar distração e dificultar a concentração.

Por isso, designers de interfaces utilizam **hierarquia visual**, contraste e organização de elementos para direcionar a atenção do usuário para as informações mais relevantes.

Tipos principais:

- **Excitação:** nível de ativação e nível de atenção, estejamos cansados ou com energia.
- **Atenção focada:** a habilidade para focar a atenção em um estímulo.
- **Atenção constante:** a habilidade para se centrar em um estímulo ou atividade durante um período longo de tempo.
- **Atenção seletiva:** a habilidade para se centrar em um estímulo ou atividade na presença de outros estímulos que desviam a atenção.
- **Atenção alternada:** a habilidade para alterar a atenção focada entre dois estímulos.
- **Atenção dividida:** a habilidade para se centrar ou prestar atenção a diferentes estímulos ao mesmo tempo.

Quando **dirigimos**, estamos quase que constantemente usando todos os nossos subprocessos de atenção. Temos que estar atentos (**excitação**), temos que focar a nossa atenção nos estímulos da estrada (**atenção focada**), prestar atenção durante longos períodos de tempo (**atenção constante**), evitar distrações causadas por estímulos irrelevantes (**atenção seletiva**), ser capazes de alterar a atenção ao passar de uma pista para outra, ver os espelhos e quem vem atrás na pista (**atenção alternada**) e ser capazes de realizar todas essas ações necessárias para dirigir, usando os pedais, girando o volante e mudando de marchas (**atenção dividida**).

≈ 5% vermelho

- Hierarquia visual clara
- **Atenção do usuário bem direcionada**
- Baixa carga cognitiva
- Interface calma e fácil de ler
- O vermelho parece intencional



≈ 40% vermelho

- Sem hierarquia visual
- **Múltiplos pontos competindo pela atenção**
- Alta carga cognitiva
- Visualmente estressante
- O vermelho perde significado
- Cansaço visual (fadiga ocular)

Implicações para IHC

- Evitar excesso de notificações.
- Destacar apenas o que é realmente importante.
- Hierarquia visual clara.
- Reduzir distrações desnecessárias.

Exemplo: Ao acessar um site de notícias, aparecem:

- banners animados
- notificações
- anúncios
- pop-ups
- vídeos automáticos

Todos esses elementos competem pela atenção do usuário, dificultando a leitura da notícia principal.

Atividade: Atenção e Processamento Cognitivo



Será projetada uma frase por 10 segundos.

Vocês devem contar quantas letras “F” existem na frase.

Atividade: Atenção e Processamento Cognitivo

UNIP

Será projetada uma frase por 10 segundos.

Vocês devem contar quantas letras “F” existem na frase.

**Finished files are the result of years of
scientific study combined with experience of
years.**

10

Atividade: Atenção e Processamento Cognitivo



Será projetada uma frase por 10 segundos.

Vocês devem contar quantas letras “F” existem na frase.

Quantas letras “F” vocês contaram?

Atividade: Atenção e Processamento Cognitivo



Será projetada uma frase por 10 segundos.

Vocês devem contar quantas letras “F” existem na frase.

Quantas letras “F” vocês contaram?

**Finished files are the result of years of
scientific study combined with experience of
years.**

6 letras “F”

Nosso cérebro não lê letra por letra. Ele reconhece padrões e palavras inteiras. Se o cérebro já falha em algo tão simples como contar letras, imaginem quando usamos sistemas com muitas informações, menus e notificações.

Modelos mentais são representações internas que as pessoas constroem para entender como algo funciona.

Ao utilizar um sistema, o usuário forma expectativas sobre seu funcionamento com base em experiências anteriores, conhecimento prévio e padrões já conhecidos.

Quando o funcionamento real do sistema corresponde ao modelo mental do usuário, a interação se torna mais intuitiva. Entretanto, quando há divergência entre o modelo mental do usuário e o funcionamento do sistema, surgem dificuldades de uso.

Exemplos comuns:

- ícones cujo significado não é claro
- funções que não estão onde o usuário espera encontrá-las
- ações que produzem resultados inesperados

Por esse motivo, muitos sistemas utilizam **metáforas familiares**, como pastas, lixeira ou carrinho de compras, facilitando a compreensão da interface.

Implicações para IHC

- Interfaces devem seguir padrões já conhecidos.
- Ícones devem ter significado reconhecível.
- Metáforas ajudam (ex: “lixeira” para excluir arquivos).

Exemplo clássico: botão que parece clicável mas não é (falso *affordance*). *Affordance* é a característica de um objeto ou elemento de interface que sugere como ele deve ser usado.

Exemplo: Em muitos sistemas existe o ícone de **lixeira** para excluir arquivos. Mesmo que o usuário nunca tenha usado aquele sistema específico, ele entende que clicar nesse ícone significa **apagar algo**, pois esse conceito já faz parte de seu modelo mental.

Ergonomia é o estudo da adaptação das condições de trabalho às características humanas.

No contexto da interação humano-computador, a ergonomia envolve aspectos como: conforto durante o uso do sistema

- posicionamento de dispositivos
- tamanho e visibilidade de elementos da interface
- esforço físico necessário para interação

Elementos muito pequenos, textos difíceis de ler ou necessidade de movimentos repetitivos podem gerar desconforto ou fadiga.

Além disso, dispositivos móveis exigem atenção especial à ergonomia, pois são utilizados em diferentes ambientes e posições.

Projetar interfaces ergonomicamente adequadas contribui para uma interação mais eficiente e confortável.

A **Lei de Fitts** é um modelo de interação humano-computador que prevê que o tempo para atingir um alvo (como um botão) depende de sua distância e tamanho. A regra determina que alvos maiores e mais próximos são alcançados mais rapidamente, enquanto alvos pequenos e distantes exigem mais tempo e esforço de movimentação.

Pontos-chave da Lei de Fitts:

- Tamanho importa: Botões maiores são mais fáceis de clicar.
- Distância importa: Elementos próximos ao cursor ou dedo são mais fáceis de alcançar.

Aplicações em UX/UI:

- Botões CTA (Call to Action): Devem ser grandes e posicionados em áreas de fácil alcance.
- Cantos da tela: O menu Iniciar (Windows) ou o dock (macOS) funcionam bem porque os cantos e bordas da tela funcionam como alvos com "tamanho infinito", pois o mouse para ali.
- Mobile: Áreas de difícil alcance (como o topo da tela em celulares grandes) devem evitar botões principais.

Diagrama de Gutenberg: Ilustra como o olho se move da esquerda para a direita ao longo de um eixo de orientação até alcançar o canto inferior direito.



Diagrama de Gutenberg: Ilustra como o olho se move da esquerda para a direita ao longo de um eixo de orientação até alcançar o canto inferior direito.

Botão superior x inferior



Diagrama de Gutenberg: Ilustra como o olho se move da esquerda para a direita ao longo de um eixo de orientação até alcançar o canto inferior direito.

Botões horizontais

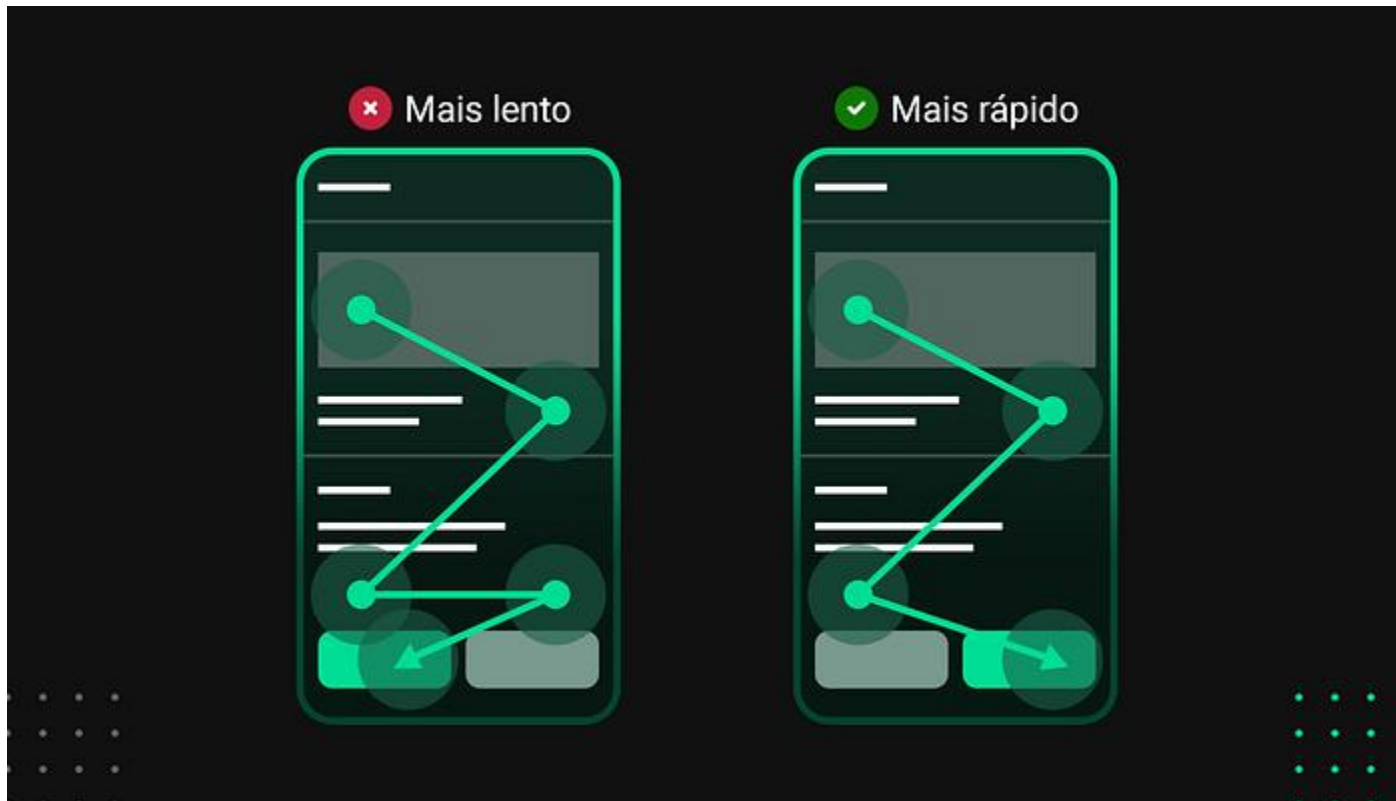
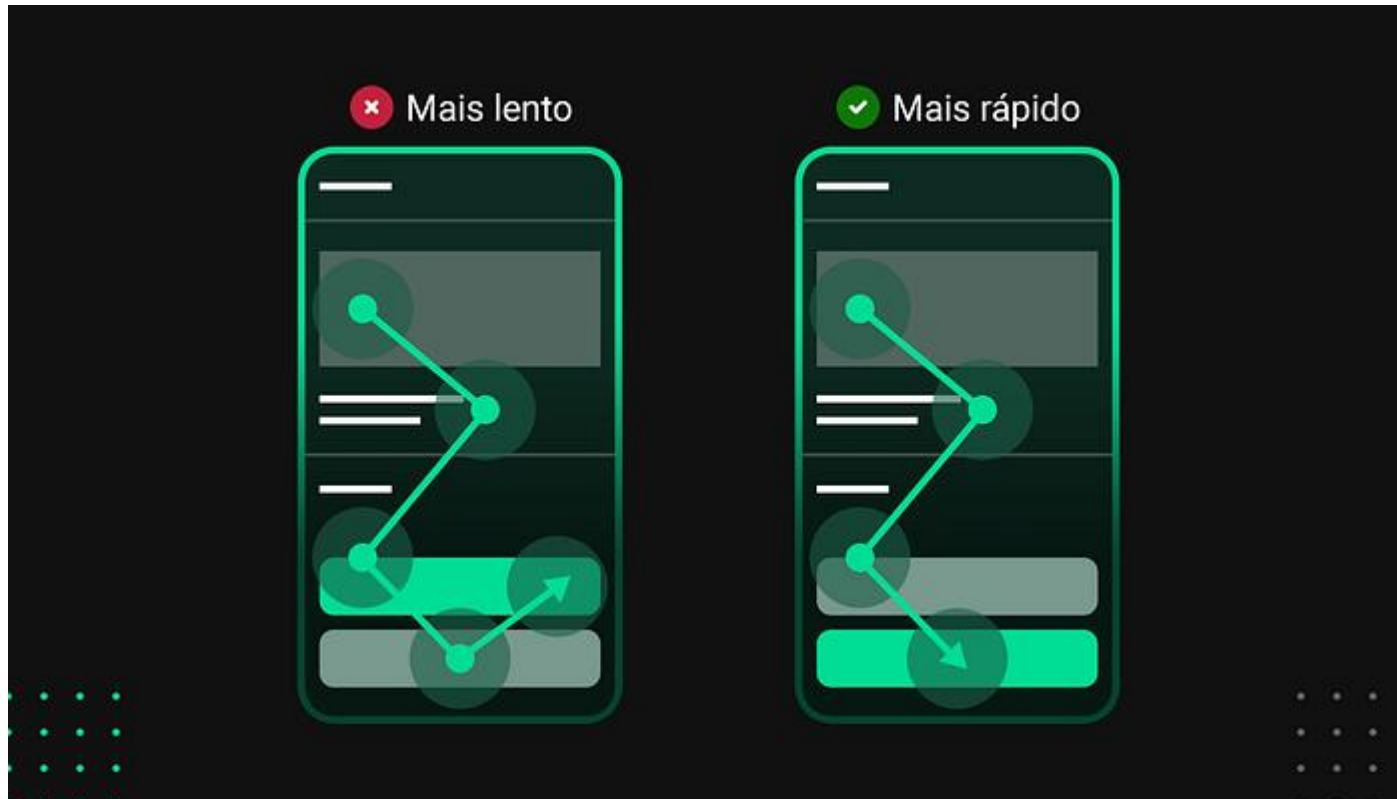
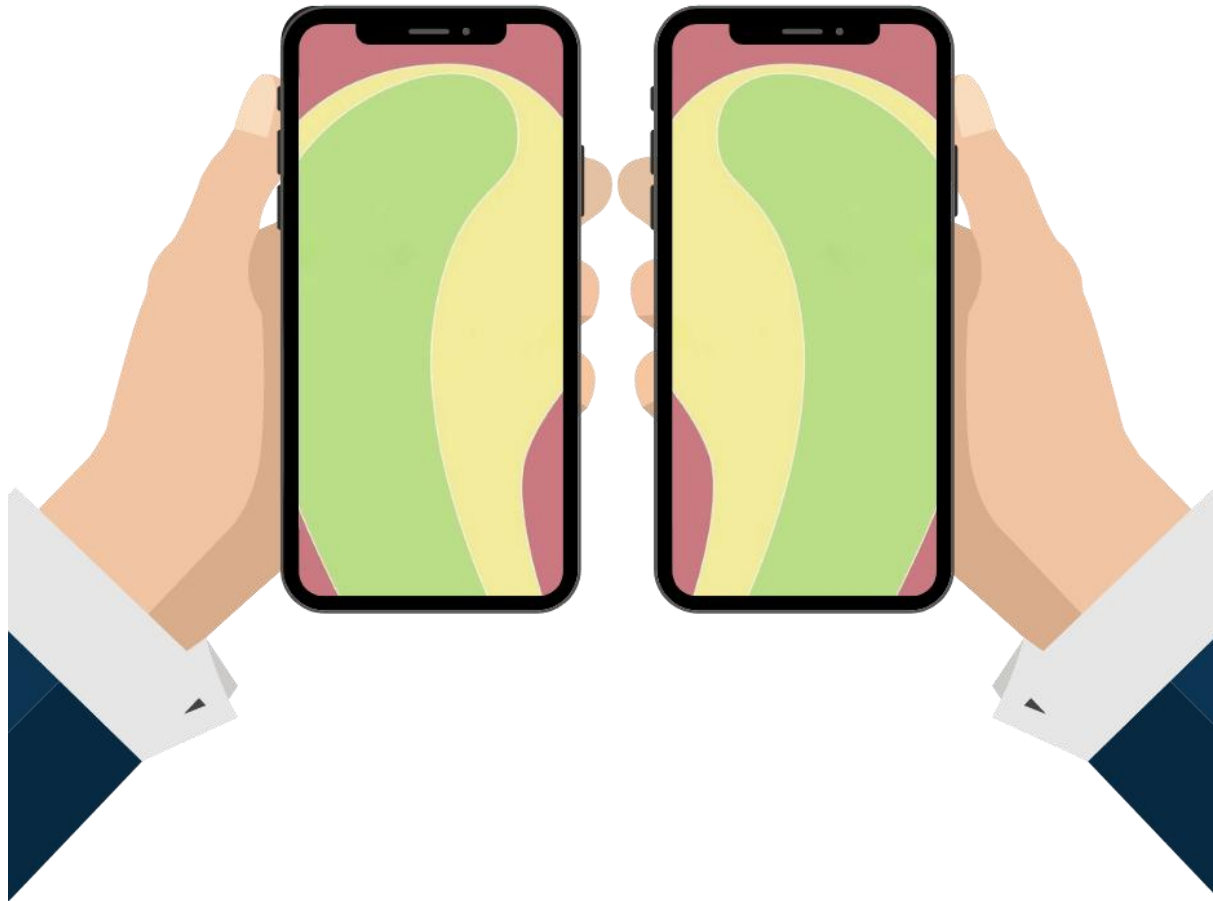


Diagrama de Gutenberg: Ilustra como o olho se move da esquerda para a direita ao longo de um eixo de orientação até alcançar o canto inferior direito.

Botões verticais



Thumb Zone: a Zona do Polegar é um termo cunhado pelo norte-americano especialista em interfaces móveis, Steven Hoober, em seu livro “Designing Mobile Interfaces” (2011) para nomear a região da tela dos dispositivos móveis mais confortável ou alcançável para o toque do polegar.



Os sistemas digitais são utilizados por pessoas de diferentes culturas, idiomas e contextos sociais. Essa diversidade influencia a forma como as interfaces são interpretadas.

Aspectos culturais podem afetar:

- interpretação de cores e símbolos
- formatos de data e hora
- organização de textos
- linguagem utilizada na interface

Por exemplo, em algumas culturas a leitura ocorre da esquerda para a direita, enquanto em outras ocorre da direita para a esquerda. Além disso, cores podem possuir significados diferentes dependendo do contexto cultural.

Considerar a diversidade cultural no projeto de interfaces é essencial para garantir que os sistemas sejam **compreensíveis e acessíveis a diferentes grupos de usuários**.

Diversidade Cultural



Geert Hofstede propôs um modelo para analisar **diferenças culturais entre países**. Ajuda a entender como valores culturais influenciam **comportamentos, comunicação, liderança e até o design de interfaces**.

Distância do Poder (Power Distance – PDI): Refere-se ao grau em que uma sociedade aceita desigualdades de poder.

Individualismo vs. Coletivismo (IDV): Avalia se a sociedade valoriza mais o indivíduo ou o grupo.

Masculinidade vs. Feminilidade (MAS): Relaciona-se à valorização de **competição e desempenho** ou **cooperação e qualidade de vida**.

Aversão à Incerteza (Uncertainty Avoidance – UAI): Mede o nível de tolerância à **situações ambíguas ou incertas**.

Orientação de Longo Prazo vs. Curto Prazo (LTO): Relaciona-se ao foco em planejamento futuro ou resultados imediatos.

Indulgência vs. Restrição (IVR): Avalia o quanto uma cultura permite a satisfação de desejos e prazeres.

Por que isso é importante em IHC?

Porque interfaces não são neutras culturalmente.

Cores, símbolos, hierarquia, formalidade da linguagem, estrutura de navegação e até o nível de autonomia do usuário podem ser percebidos de forma diferente dependendo do contexto cultural. **Projetar sistemas globais exige considerar essas variações.**

Distância do Poder (Power Distance) - exemplo em interfaces:

- Em culturas com **alta distância do poder** (ex.: muitos países asiáticos ou latino-americanos), sistemas podem enfatizar autoridade e formalidade, com linguagem mais institucional.
- Em culturas com **baixa distância do poder** (ex.: países nórdicos), interfaces tendem a ser mais informais e diretas.

Exemplo prático:

Um sistema corporativo pode apresentar mensagens como:

- Alta distância do poder:
“Solicitação enviada para aprovação da diretoria.”
- Baixa distância do poder:
“Sua solicitação foi enviada para revisão.”

Individualismo vs Coletivismo - exemplo em interfaces:

- Culturas individualistas (ex.: EUA, Reino Unido) valorizam personalização e conquistas individuais.
- Culturas coletivistas (ex.: Japão, China) podem enfatizar colaboração e pertencimento ao grupo.

Exemplo prático:

Em aplicativos de produtividade:

- Interface individualista:
destaque para **desempenho pessoal** e metas individuais.
- Interface coletivista:
destaque para **resultados da equipe** e colaboração.

Em IHC:

- O usuário **não é uma máquina lógica perfeita.**
- A mente humana tem **limitações de memória e atenção.**
- O esforço mental **pode ser reduzido** por boas decisões de design.
- Pessoas interpretam sistemas com base em **seus modelos mentais e cultura.**
- Aspectos físicos também **influenciam desempenho.**

Os fatores cognitivos desempenham papel fundamental na interação entre pessoas e sistemas digitais. Ao compreender como funcionam processos como memória, atenção e modelos mentais, designers e desenvolvedores podem criar interfaces mais adequadas às capacidades humanas.

Projetar interfaces que respeitem as limitações cognitivas e considerem a diversidade de usuários contribui para sistemas mais eficientes, intuitivos e inclusivos.

Um bom sistema não é aquele que “tem mais funcionalidades”, mas sim aquele que **respeita as limitações cognitivas humanas e facilita a ação.**

Responda:

Memória e Carga Cognitiva

Explique a diferença entre memória de curto prazo e memória de longo prazo. Em seguida, discuta por que sistemas digitais devem evitar exigir que o usuário memorize muitas informações durante a interação.

Atenção e Processamento de Informação

A atenção humana é considerada um recurso limitado. Explique o que isso significa e descreva como a sobrecarga de estímulos pode comprometer a interação com sistemas digitais.

Modelos Mentais

Defina o que são modelos mentais e explique por que a falta de alinhamento entre o modelo mental do usuário e o funcionamento do sistema pode gerar erros e frustração.

Questão Integradora

De que forma o conhecimento sobre fatores cognitivos contribui para o desenvolvimento de interfaces mais eficientes, intuitivas e inclusivas?

Atividade II



Para cada fator cognitivo abaixo, **cite um exemplo de sistema, aplicativo ou interface** em que esse aspecto seja claramente percebido.

Memória

Cite um sistema que exija que o usuário **lembre informações ou etapas** para realizar uma tarefa.

Explique como a memória é exigida nesse caso.

Carga Cognitiva

Cite um sistema ou site que possua **muitas informações ou opções**, aumentando o esforço mental do usuário.

Explique por que a interface pode gerar sobrecarga cognitiva.

Atenção

Cite um sistema que utilize **elementos que competem pela atenção do usuário** (notificações, cores fortes, pop-ups etc.).

Explique como isso afeta o uso.

Atividade II



Para cada fator cognitivo abaixo, **cite um exemplo de sistema, aplicativo ou interface** em que esse aspecto seja claramente percebido.

Modelos Mentais

Cite um sistema que utilize **metáforas ou padrões familiares** para facilitar o entendimento do usuário.

Explique qual modelo mental é utilizado.

Ergonomia

Cite um sistema ou aplicativo que apresente **dificuldades físicas de uso**, como botões pequenos ou interface difícil de tocar no celular.

Explique o problema.

Diversidade Cultural

Cite um sistema que **se adapte a diferentes culturas ou idiomas**, ou que apresente problemas quando usado em diferentes países.

Explique o exemplo.



UNIP

EDUCAÇÃO, POR SUA ESCOLHA

Obrigado!

Prof. Me. William Tenório
william.tenorio1@docente.unip.br
Campus São José do Rio Preto - SP