



# INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

AULA 1

Prof. André Roberto Guerra

## CONVERSA INICIAL

Equipamentos digitais – em sua maioria, computadores – são dispositivos eletrônicos criados para auxiliar as pessoas em suas tarefas do cotidiano. São máquinas incríveis, com grande poder de processamento e capacidade de armazenamento. São compostos basicamente pelo *hardware* (os dispositivos físicos) e pelo *software* (tarefas e rotinas previamente programadas) de forma dependente, ou seja, só funcionam juntos, sendo praticamente inúteis sozinhos.

Essa interdependência é inicialmente comprovada pela necessidade de gerenciamento dos componentes do *hardware* para que funcionem corretamente, pois, após serem ligados, os circuitos eletrônicos ficam disponíveis para receber instruções ou tarefas. Se esses comandos não forem enviados, o *hardware* torna-se apenas uma peça decorativa.

Os sistemas computacionais eram, a princípio, grandes *mainframes* ou *desktops*, mas, atualmente, com o advento da *Internet of Things* (IoT, ou “internet das coisas”) eles estão presentes em quase tudo que utilizamos e fazemos em *smartphones*, *tablets*, *smartwatches*, *smartTVs*, consoles de jogos, entre outros.

Desse modo, são denominados **sistemas interativos**, pois são projetados e criados para interagirem com pessoas. Eles têm sido desenvolvidos em ritmo acelerado. Hoje é difícil encontrar alguém que ainda não teve contato direto ou indireto com eles, independente de classe social, escolaridade ou região. Há vários exemplos, como os povos nativos ou de comunidades isoladas e distantes dos grandes centros, ou, ainda, moradores de comunidades de baixa renda com acesso à Internet.

No entanto, vale lembrar que há muita desigualdade nos tipos de acesso e recursos tecnológicos disponíveis, e não é exclusividade dos países subdesenvolvidos (como o Brasil). O acesso constante e com banda larga de internet, por exemplo, pode excluir uma grande parcela da população e, assim, mesmo presentes, muitas vezes os impactos dessas tecnologias passam despercebidos.

E você, sabe como e o quanto os sistemas interativos estão presentes na sua vida? E em nossa sociedade?

As respostas a essas e outras perguntas serão apresentadas ao longo desse material, que contempla os conteúdos previstos para disciplina de **IHC (Interação Humano-Computador)**. Inicialmente, abordaremos os conceitos e definições de Design de Sistemas Interativos em uma visão geral, com os conceitos subjacentes, complementados pela importância de focar o design no ser humano.

Os objetivos aqui, de acordo com a taxonomia de Bloom revisada, são apresentar o Design de Sistemas Interativos, seus conceitos e definições, em paralelo com as diferentes habilidades necessárias e as normas e leis que a regem. Os objetivos específicos, serão apresentados nos cinco temas:

1. Conceitos e definições de Design de Sistemas Interativos – visão geral e conceitos subjacentes;
2. A importância de focar o design no ser humano;
3. Os antecedentes históricos da IHC, no relato histórico de sua evolução;
4. As habilidades e os conhecimentos necessários ao designer de sistemas interativos;
5. Segurança, ética e sustentabilidade.

Aproveite e bons estudos!

## TEMA 1 – CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Como descrito na conversa inicial, os dispositivos de computação e comunicação estão incorporados a diversos equipamentos utilizados no cotidiano, de máquinas de lavar e televisores, a veículos e máquinas. Muitas exposições, museus ou bibliotecas apresentam componentes interativos. Algumas das tecnologias utilizadas são, inclusive, mais avançadas do que os computadores há alguns anos.

Muitos dos dispositivos que hoje são novidade podem ser esquecidos em alguns meses. Essa rápida evolução dos sistemas digitais interativos muda constantemente o cenário tecnológico.

Os dispositivos *smart* ("inteligentes") também invadem o cotidiano de todos, e não estão limitados aos *smartphones* ou aos *smartwatches* com sistemas de identificação (reconhecimento biométricos, com reconhecimento facial ou de impressão digital); podemos encontrá-los em outros equipamentos mais inusitados, como máquinas de lavar roupas ou de lavar louças, que detectam o nível de sujeira na água e indicam o melhor programa para a lavagem, ou, ainda, os robôs de

limpeza, que limpam e aspiram, detectam objetos a serem limpos ou de quais desviar, registrando os caminhos (rotas) percorridos e, por fim, retornando a uma base para recarregar suas baterias e dispensar as sujeiras em compartimento próprio.

Figura 1 – Interação



Créditos: Rawpixel.com/Shutterstock

Essas constantes atualizações geram novas demandas por profissionais especializados, pois, como descrito, são necessárias rotinas de instruções das atividades a realizar e, normalmente, estas são escritas em *softwares* aplicativos (os famosos *apps*) que precisam ser desenvolvidos e mantidos.

Os designers e desenvolvedores de sistemas interativos devem ser capazes de lidar com a ampla gama de tecnologias e contextos nos quais eles são usados, devendo adotar uma abordagem **centrada no humano** ao longo do desenvolvimento desses produtos, o que é importante para a criação de sistemas baseados na ética que, além de seguros, sejam eficazes e sustentáveis.

## 1.1 SISTEMAS INTERATIVOS

Segundo (Preece et al., 2013), "A interação é o processo de comunicação entre pessoas e **sistemas interativos**".

Anterior à definição e à apresentação do design de sistemas interativos, é importante a definição de **interação**, afinal, as definições de sistema já se tornaram clássicas, e aqui é apresentada sua definição simples, como sendo um conjunto de ações e tarefas programadas em linguagem específica e executadas por algum dispositivo eletrônico, como um computador.

**Interface** é outro termo que merece destaque. Inicialmente, ela é definida como qualquer componente (*hardware* ou *software*) que interaja com um usuário e resulte em uma ação. Para Moran (1981), interface é o nome dado a toda a porção de um sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo, seja ativa, seja passivamente. A interface engloba tanto *software* (aplicativos e de sistema), quanto *hardware* (dispositivos de entrada e saída, como teclado, *mouse*, monitor, impressora etc.).

Portanto, interface é um termo original da língua inglesa, incorporado ao nosso vocabulário. Sua definição, segundo o *Dicionário Michaelis* (2021), é a seguinte:

[...] Superfície que forma um limite comum de dois corpos ou espaços. Limite entre duas faces em um sistema físico-químico heterogêneo. Interface entre um sistema operacional ou programa e o usuário, que lhe permite utilizar listas de menus e ícones para eleger comandos, iniciar [1] programas, ver listas de arquivos, entre outros. Sigla: *GUI*.

A atuação e a comunicação entre humanos e máquinas proporcionada pela interface diz respeito a muitos tipos diferentes de produtos, e implica em:

- Desenvolver sistemas de *software* aplicativo (*apps*) para serem utilizados na execução de tarefas do cotidiano, executados em equipamentos eletrônicos.
- Projetar *sites*, jogos, produtos e dispositivos interativos, como os *wearables* ("dispositivos vestíveis"), incluindo *smartwatches* ("relógios inteligentes"), *smartglasses* ("óculos inteligentes"), *smartairbuds* ("fones de ouvido inteligentes").

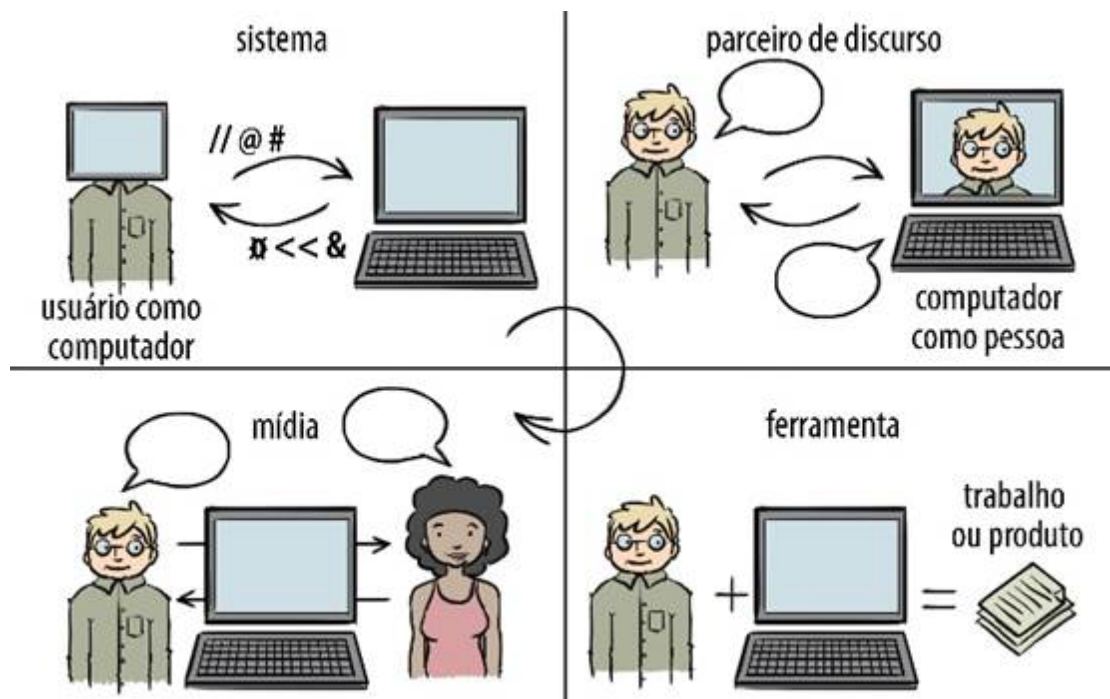
Outra implicação citada por Benyon (2011) é a de "projetar ambientes inteiros onde todos dispositivos e outros aparelhos comunicam-se, uns com os outros, e por meio dos quais as pessoas interagem umas com as outras", ou seja, projetados em conformidade com as normas e regras para o desenvolvimento de sistemas, produtos e serviços interativos, para utilização em lares, no trabalho ou para dar apoio a comunidades.

Na obra de Kammergaard (1988, citado por Barbosa et al. 2021), são identificadas quatro perspectivas de interação usuário-sistema:

- perspectiva de sistema;
- perspectiva de parceiro de discurso;
- perspectiva de ferramenta;
- perspectiva de mídia.

Cada uma atribui ao usuário e ao sistema um determinado papel, caracterizando a interação sob um ponto de vista diferente, como vemos na Figura 2.

Figura 2 – Perspectivas de interação usuário-sistema

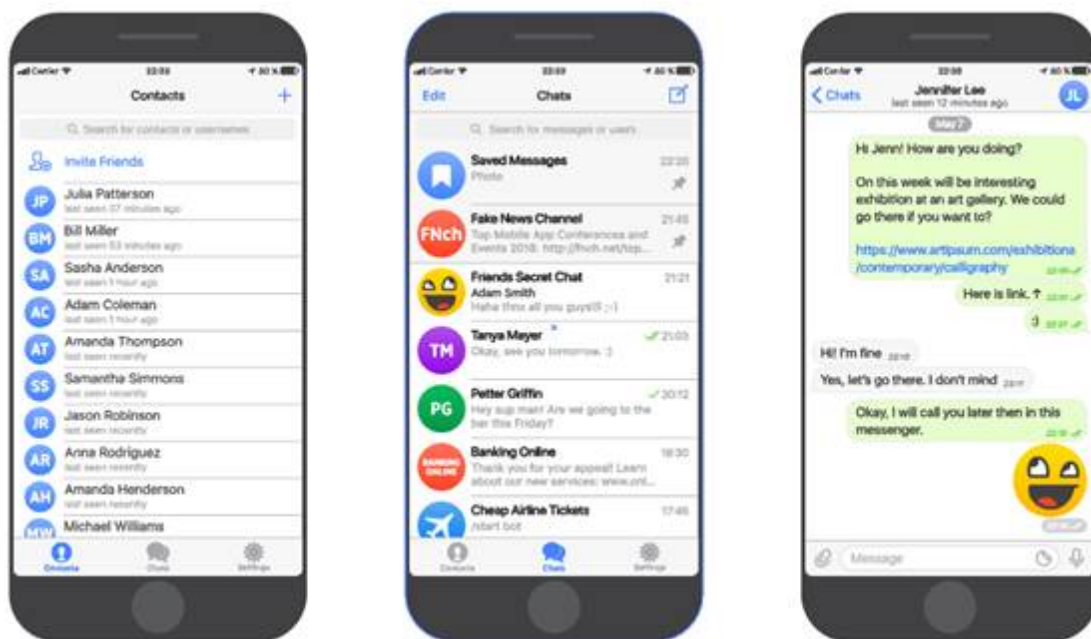


Fonte: elaborado com base em Barbosa et al., 2021. / Crédito: Jefferson Schnaider

Na perspectiva de sistema, o usuário é considerado como um sistema computacional, e a interação humano-computador é análoga à interação e transmissão de dados entre sistemas computacionais. Desse modo, o usuário precisa se comportar como uma verdadeira máquina, aprendendo a interagir de forma disciplinada e restrita por formatos de entrada padronizados e rígidos. Quando se trabalha na perspectiva de sistema, o principal objetivo é aumentar a eficiência e a transmissão correta de dados, reduzindo o tempo de interação e o número de erros cometidos pelos usuários (Barbosa et al., 2021).

Para a perspectiva de parceiro de discurso, o exemplo que melhor a descreve está nos aplicativos de troca de mensagens, como a Figura 3 ilustra:

Figura 3 – Exemplo de perspectiva de parceiro de discurso



Crédito: Alex Gontar/Shutterstock

Apresentamos, na Tabela 1, um resumo comparativo das perspectivas de interação, destacando os diferentes significados de cada interação e seus respectivos principais critérios de qualidade. É importante observar que mais de uma perspectiva pode coexistir em um único sistema interativo. Em sistemas de empresas aéreas, por exemplo, encontramos a perspectiva de sistema empregada na escolha dos destinos e origens, e a perspectiva de mídia empregada em seções do tipo “fale conosco” (Barbosa et al., 2021). A escolha das perspectivas será feita de acordo com o perfil e as necessidades dos usuários, com o contexto de uso e com o apoio computacional que pretendemos lhes oferecer.

Tabela 1 – Comparação das perspectivas de interação

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



Fonte: elaborado com base em Kammergaard, 1988, citado por Barbosa et al., 2021.

Figura 3 – Exemplo de ferramenta de sistema de interação (tela de *prompt* de comando)

```
1  #!/usr/bin/env python
2  import sys
3  import os
4  import simpleknn
5  from bigfile import BigFile
6
7  if __name__ == "__main__":
8      trainCollection = 'toydata'
9      nimages = 2
10     feature = 'f1'
11     dim = 3
12
13     testCollection = trainCollection
14     testset = testCollection
15
16     featureDir = os.path.join(rootpath, trainCollection,
17     searcher = simpleknn.load_model(os.path.join(feature
```

Crédito: kikujungboy CC/Shutterstock

Figura 4 – Exemplo de ferramenta de interação





Figura 5 – Exemplo de mídia (atendimento com *chat* automático)



## 1.2 ANÁLISE COMPARATIVA DE EXEMPLOS

A seguir, apresentaremos dois exemplos de equipamentos com interação. Sugerimos uma investigação mais aprofundada sobre cada um.

1. **Smartphones** – há muitos vídeos disponíveis na internet. Assista aos anúncios, analise o design dos aparelhos e compare uns com os outros. Observe características específicas e verifique também os aplicativos e as críticas feitas a eles.
2. **Consoles de games** – analise os principais *videogames*, em especial os que utilizam controles por gestos (como Nintendo Wii U, Sony PlayStation 5, Microsoft Xbox X), seus jogos e, em particular, o gesto como método de entrada. Há muitos vídeos de pessoas jogando com seus movimentos. Como os gestos podem passar do domínio dos jogos para outras aplicações? Como os sistemas conseguem reconhecer os gestos? Compare suas interfaces. É importante perceber que o gesto significa uma interação muito mais inclusiva.

Pense também no design para crianças e nos brinquedos em geral. Em comparação com a sua infância, responda: Que brinquedos você tinha? Quais eram as tecnologias deles? Analise as semelhanças e diferenças entre as tecnologias. Quão fundamentais elas são? Pense sobre a geração anterior considerando brinquedos e princípios de interatividade.

Outra reflexão que pode ser feita trata da vida artificial, para que você pense em como as tecnologias podem se desenvolver no futuro. O que é possível, o que é provável, e o que não é? Indicamos a seguir materiais muito interessantes sobre o assunto.

### **Saiba mais**

- O livro *Presa*, de Michael Crichton, trata da luta de cientistas para conter uma praga mecânica.
- O filme *2001: uma odisseia no espaço*, dirigido por Stanley Kubrick, conta a história de uma tripulação enviada a Júpiter para investigar um misterioso monólito, mas que acaba controlada por HAL 9000, computador da aeronave.
- O filme *Inteligência artificial*, dirigido por Steven Spielberg, conta a história do garoto David Swinton, um androide criado para conviver com uma família de seres humanos como se a ela pertencesse.
- O filme *Eu, Robô*, dirigido por Alex Proyas, cuja ação se passa em 2035, quando os robôs convivem de forma harmoniosa com os seres humanos devido a um código de programação. Esse código, porém, é burlado, o que permite que esses seres dominem a terra. Para impedir que isso aconteça, um detetive é chamado.

## **TEMA 2 – DESIGN CENTRADO NO HUMANO**

Apresentaremos, neste tema, os conceitos de design e de design de interação.

O processo de design é a sequência de atividades coordenadas a serem realizadas para idealizar e construir um sistema, produto ou serviço adequado aos seus usuários.

Há diferentes modelos de processo que expressam formas diversas de organizar essas atividades. Se o sistema é interativo e sua qualidade depende de pessoas, é essencial que elas

participem das etapas de construção do *software*, independentemente do processo de desenvolvimento adotado para construir o sistema.

Para que tal processo ocorra adequadamente, é importante observar alguns pontos, como entender o que é design centrado no humano, compreender como os processos de desenvolvimento de *software* têm que ser adaptados para envolver pessoas, identificar as formas essenciais de envolvimento e as alternativas possíveis, além de debater com a comunidade de desenvolvedores sobre a adaptação dos processos de desenvolvimento de *software* dessa natureza (Filgueiras, 2021).

Na definição de Barbosa et al. (2021) a teoria da ação e a abordagem de **projeto centrado no usuário** estuda os fenômenos que ocorrem durante a interação de um usuário com um artefato cognitivo (Norman, 1991, citado por Barbosa et al., 2021). Um artefato cognitivo é um dispositivo artificial projetado para manter, apresentar ou manipular informação. Um aspecto importante de um artefato cognitivo se refere ao quanto a interação é direta e envolvente. Todo artefato atua como um mediador entre as pessoas e o mundo.

Figura 6 – Exemplo de um artefato cognitivo

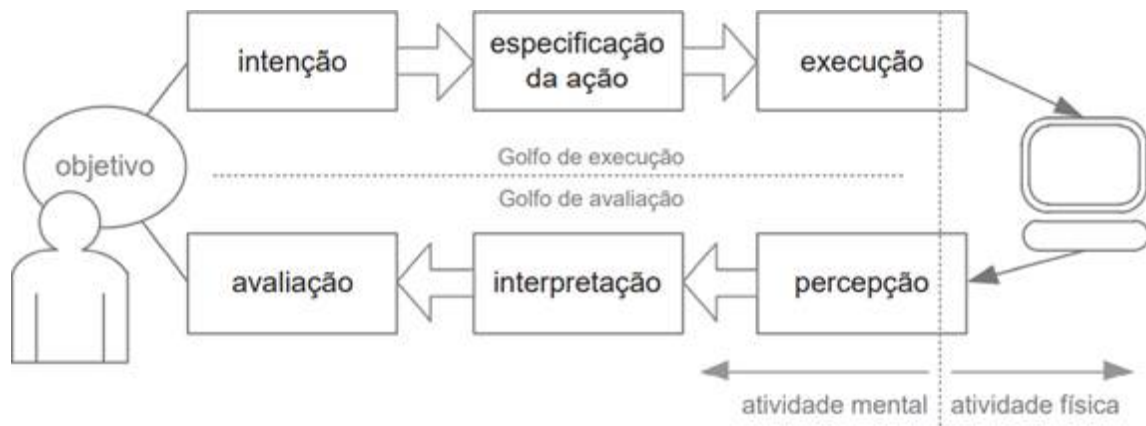


Crédito: maxuser/Shutterstock

Para Barbosa et al. (2021), a teoria da ação distingue diversos estágios de atividade ocorridos durante a interação usuário-sistema. Na engenharia cognitiva, a principal questão é a discrepância

entre as variáveis psicológicas (objetivos das pessoas) e os controles e variáveis físicos (mecanismos de interação e estados do sistema). Essa discrepância é representada por meio de dois golfos que precisam ser superados ou “atravessados”: o golfo de execução e o golfo de avaliação, conforme ilustrado pela Figura 7. Em outras palavras, o processo de interação com um artefato pode ser visto como ciclos de ação envolvendo fases de execução e de avaliação, alternadamente.

Figura 7 – Golfos de execução e de avaliação.



Fonte: elaborado com base em Barbosa et al., 2021.

Figura 8 – Exemplo de golfos de avaliação



Crédito: Syda Productions/Shutterstock

Segundo Norman (1991, citado por Barbosa et al., 2021), o golfo de execução se refere à dificuldade de atuar sobre o ambiente e ao grau de sucesso com que o artefato apoia essas ações. O golfo de avaliação, por sua vez, se refere à dificuldade de avaliar o estado do ambiente e ao grau de sucesso com que o artefato apoia a detecção e interpretação desse estado. Tais golfos podem ser reduzidos por um projeto adequado do artefato ou por treinamento e esforço mental por parte de seus usuários.

Os processos físicos e cognitivos que ocorrem na travessia de cada golfo também foram apresentados na Figura 7, e o ciclo se inicia na fase de execução, quando o usuário estabelece um objetivo de alto nível, ou seja, um estado do mundo que ele deseja alcançar pela interação com o sistema, como produzir um documento esteticamente agradável (Barbosa et al., 2021).

Uma vez estabelecido um objetivo, o usuário precisa formular sua intenção, que é a decisão de agir em direção ao objetivo, estabelecendo um subobjetivo que ele poderá alcançar diretamente usando o sistema. Ao formular uma intenção, o usuário escolhe uma estratégia para alcançar seu objetivo, influenciado não apenas pelo próprio objetivo, mas também pela sua experiência com aquele sistema e com outros sistemas computacionais em geral, como definir uma cor específica para uma forma geométrica, em vez de selecionar uma das cores padrão (Barbosa et al., 2021).

## 2.1 PESSOAS E TECNOLOGIAS

Segundo Benyon (2011), sistemas interativos lidam com a transmissão, exibição, armazenamento ou transformação de informação que as pessoas podem perceber. São dispositivos e sistemas que respondem dinamicamente às ações do ser humano. Vamos refletir sobre como isso se encaixa no design de interação: pessoas e tecnologias são diferentes. Há um tema específico de IHC, o *framework* PACT (Pessoas, Atividades, Contextos e Tecnologias), que será apresentado posteriormente.

Segundo Filgueiras (2021), para o bom desenvolvimento, é importante entender os usuários e suas tarefas, estudando suas características antropométricas, cognitivas, comportamentais e de atitude, além da compreensão da natureza da atividade que se quer realizar.

As medições empíricas, com simulações e protótipos, devem permitir a observação, registro e análise do comportamento do usuário e de suas reações.

O projeto iterativo demanda o processo de testar, levantando problemas que precisam ser incorporados ao projeto, o que demanda novos testes, com ondas alternantes de análise e síntese (Filgueiras, 2021).

Porém, com o foco precoce no usuário, os desenvolvedores passam a entender seu público-alvo o mais cedo possível em suas tarefas e necessidades. Os desenvolvedores devem ser colocados em contato direto com o usuário – vários aspectos reais do negócio são omitidos da versão “oficial”. Por isso, os utilizadores devem participar das atividades de projeto (projeto participativo), e essa participação ocorre em entrevistas, debates com usuários potenciais e observações do ambiente real do usuário.

## 2.2 INTERFACE

Alguns autores usam a denominação “interface do usuário”, contudo é sugerida a exclusão do termo “usuário”, pois ele é redundante, uma vez que qualquer um que utilize uma interface é usuário. Os principais pontos a analisar em relação à definição desse termo são a análise das interfaces física, perceptual e conceitual, a diferenciação da interface com pessoas (interfaces de usuário) com a interface entre componentes (como as redes) e a reflexão sobre entrada, saída e conteúdo (como vídeos, gráficos, texto, som etc.) e suas relações.

Que meios para o conteúdo as diferentes tecnologias suportam? Uma sugestão para responder a tal questão é diferenciar a interface da interação como um todo, e também as interações humano-computador e humano-humano, esta última quando mediada pelas tecnologias.

Figura 9 – Interação entre humanos mediada pela tecnologia





Crédito: Blue Planet Studio/Shutterstock

Figura 10 – Podemos comparar sistemas interativos com o design de produtos



Crédito: Gorodenkoff/Shutterstock

Reflita sobre a ideia de design de serviços e analise alguns exemplos, como o Google Maps ou o iFood. Compare os piores casos com os seus preferidos. Reflita também sobre o design como engenharia, como arte e como profissão. Pense nele como uma “conversa com os materiais”.

### Saiba mais

Assista ao vídeo “Um dia feito de vidro 2 – versão brasileira”, que trata da inserção da tecnologia em ações corriqueiras do dia a dia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LBwxdTVwKc>. Acesso em: 7 set. 2021.

Segundo (Barbosa et al., 2021) se a interação é um processo que ocorre durante o uso, o que é a interface de um sistema interativo? A interface de um sistema interativo compreende toda a porção do sistema com a qual o usuário mantém contato físico (motor ou perceptivo) ou conceitual durante a interação (Moran, 1981, citado por Barbosa et al., 2021).

Ela é o único meio de contato entre o usuário e o sistema. Por isso, a grande maioria dos usuários acredita que o sistema é a interface com a qual entram em contato (Hix e Hartson, 1993, citados por Barbosa et al., 2021).

O contato físico na interface ocorre por meio do *hardware* e do *software* utilizados durante a interação. Diversos dispositivos de entrada, como teclado, *mouse*, *joystick*, microfone, caneta que escreve sobre a tela e câmera (*webcam*), permitem ao usuário agir sobre a interface do sistema e participar ativamente da interação. Já os dispositivos de saída, como monitor, impressora e alto-falante, permitem ao usuário perceber as reações do sistema e participar passivamente da interação (Barbosa et al., 2021).

Para Barbosa et al. (2021), o *software* também passou a ter grande importância na definição da interface com usuário, pois é o *software* que determina os efeitos no comportamento do sistema decorrentes das ações do usuário sobre os dispositivos de entrada, bem como os efeitos nos dispositivos de saída decorrentes de um processamento realizado pelo sistema. Em interfaces gráficas, por exemplo, pode-se clicar com o *mouse* (*hardware*) em um botão com um [x] e obter como resultado o término da execução do programa (*software*).

Em sistemas de automação residencial, com o uso de algum assistente pessoal digital (como Alexa ou Google Home), tarefas mecânicas são automatizadas: aspirar e passar pano, lavar a louça, lavar a roupa, ligar/desligar luzes etc.) por meio de comandos de voz ou programação de horário de início de sua realização.

O contato conceitual com a interface envolve a interpretação do usuário daquilo que ele percebe por meio do contato físico com os dispositivos de entrada e de saída durante o uso do sistema. Essa interpretação permite ao usuário compreender as respostas do sistema e planejar os próximos caminhos de interação (Barbosa et al., 2021).

A interface com usuário, segundo Barbosa et al. (2021) determina os processos de interação possíveis à medida que se define o que ele pode falar ou fazer, de que maneira e em que ordem. Portanto, quando se define como a interação deve ocorrer, estão restringindo ou determinando algumas características da interface, e vice-versa.

Por exemplo, se projetarmos um processo de interação para compra *on-line* em três passos – escolher produtos, informar endereço de entrega e comunicar forma de pagamento – a interface deve permitir que o usuário percorra esses passos, mantendo-o informado sobre a evolução do processo de compra. Outro exemplo disso seria a disposição das informações sobre produtos (modelo, preço, fabricante, especificações técnicas etc.) na interface, que pode facilitar ou dificultar a interação do usuário com o sistema para comparação de produtos (Barbosa et al., 2021).

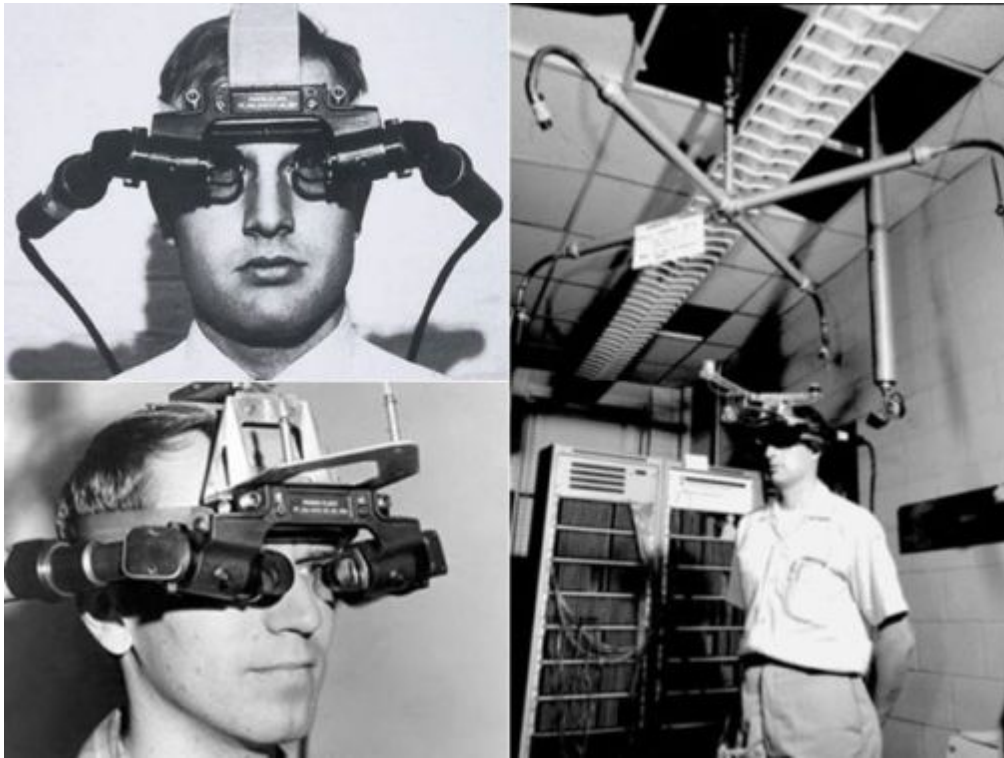
## TEMA 3 – HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA IHC

Relatar a história da IHC é mencionar o termo *User Centered Design* (UCD, ou “projeto centrado no usuário”, em tradução livre). É uma sofisticada definição, que engloba técnicas, processos e procedimentos para projeto de interfaces visando à usabilidade e, principalmente, à filosofia de se colocar o usuário no centro das atenções, pois criar sistemas adequados aos utilizadores exige tarefas determinadas, realizadas desde o início do ciclo de vida, ou seja, o *Software/System Development Life Cycle* (SDLC, ou “ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas/softwarewares”).

Porém, a literatura sobre UCD é antiga, mas só recentemente começou a ser praticada na indústria, afinal o investimento em atividades de usabilidade desde o início do ciclo melhora sensivelmente a qualidade do produto final. Seguindo o tradicional método de Piaget, o aprendizado se dá a partir de exemplos concretos (Filgueiras, 2021).

Desde o início das pesquisas sobre o desenvolvimento de interfaces com foco precoce nos usuários e tarefas – que teve como exemplo a ser seguido o que ocorreu em 1968, com o projeto de um “visor tridimensional montado na cabeça” de Ivan Edward Sutherland, que descrevia um dispositivo considerado como o primeiro HMD (*head-mounted display* – popularmente conhecido como *headset* de realidade virtual), com rastreamento apropriado dos movimentos da cabeça, como ilustra a Figura 10. O dispositivo suportava uma visão estéreo que era atualizada corretamente de acordo com a posição e orientação da cabeça do usuário.

Figura 10 – O HMD de Ivan Sutherland



Fonte: Brittanica, S.d.

### 3.1 IHC NO BRASIL

#### Saiba mais

Conheça a Comissão Especial de Interação Humano-Computador (CEIHC), da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e seus extensos arquivos (disponível em: <http://comissoes.sbc.org.br/ce-ihc/>). Acesso em: 7 set. 2021).

Segundo Barbosa et al. (2021), os primeiros passos para o estabelecimento da comunidade brasileira de IHC foram dados no final dos anos 1990, como podemos ver em diferentes relatos da época (Merkle et al., 1997; Almeida et al., 1998; Prates et al., 1999; Souza, 2000). Em 1996, pesquisadores brasileiros participaram da conferência CHI'96 e decidiram conduzir uma pesquisa sobre os estudos e os pesquisadores que trabalhavam nesta área no país (Merkle et al., 1997). A fim de alcançar este objetivo, no início de 1997, o grupo criou um *website* e uma lista de *e-mails* (Barbosa et al., 2021).

Os relatos que descreviam esta ação inicial destacavam a necessidade de: (1) consolidar a área e a comunidade de IHC no país; (2) quebrar as barreiras de nossas (grandes) distâncias regionais; (3) encorajar a colaboração entre pesquisadores brasileiros; (4) tornar a área reconhecida por pesquisadores e profissionais de outras áreas; (5) buscar recursos para promover a pesquisa na área; e, (6) estabelecer IHC como uma disciplina obrigatória nos currículos de cursos de computação no país.

Retornando às origens de nossa comunidade, além de estabelecer um espaço virtual de discussão, outra demanda foi a organização de um evento nacional que permitisse à comunidade se reunir, tornando possível a discussão sobre a pesquisa em IHC no Brasil e o estabelecimento de novas colaborações.

Assim, em 1998, foi realizado o primeiro *Workshop* (agora Simpósio Brasileiro) sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (conhecido como IHC). Todas estas iniciativas culminaram na criação, em 1999, da Comissão Especial de Interação Humano-Computador (CEIHC) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (Souza, 2000; Computação Brasil, 2009).

## TEMA 4 – HABILIDADES DE *DESIGNERS* DE SISTEMAS INTERATIVOS

Existem diversos atores envolvidos no desenvolvimento e uso dos sistemas computacionais interativos, segundo Barbosa et al. (2021): fabricantes de dispositivos (*hardware*), de *software*, designers, vendedores, profissionais de suporte e manutenção, provedores de acesso à Internet, produtores de conteúdo, usuários, organizações, entre outros. Todas essas partes interessadas costumam ser denominadas *stakeholders*.

*Stakeholder*, em tradução livre do inglês, significa "parte interessada" (*stake* significa "interesse", "participação", "risco"; *holder*, "aquele que possui").

Cada um enxerga a tecnologia sob um ponto de vista diferente, enfatizando alguns aspectos em detrimento de outros. Por exemplo, um usuário costuma estar mais interessado no acesso à internet que um dispositivo possibilita e em como isso pode ser útil para ele, do que nas peças que compõem o dispositivo. Apesar de as duas perspectivas serem sobre o mesmo dispositivo, a segunda perspectiva é mais comum a um desenvolvedor de *hardware* e a um profissional de suporte (Barbosa et al., 2021).

Em outro exemplo, pense em uma organização que utiliza *software* como instrumento de trabalho. Para apoiar os processos de trabalho da organização, um gerente encomenda um sistema a uma empresa de desenvolvimento de *software*. Os desenvolvedores costumam se concentrar em suas funcionalidades e em como ele é estruturado internamente. Já os funcionários da organização geralmente se preocupam em como vão aprender e utilizar o *software* para realizar o seu trabalho com eficiência (Barbosa et al., 2021).

Existe uma diferença sutil, porém importante, entre o que um sistema interativo deve permitir fazer (visão do cliente, responsável pela aquisição do sistema), o que ele de fato permite fazer (visão de quem produz, focada nas funcionalidades do *software*) e a maneira como ele é utilizado (visão dos usuários, focada no impacto do *software* em seu trabalho ou em sua vida).

A identificação dos diferentes atores envolvidos e a articulação de seus interesses e pontos de vista são importantes desafios no projeto e desenvolvimento de tecnologia (Barbosa et al., 2021).

Se nas relações entre pessoas ainda encontramos tantos problemas (mal-entendidos, discórdias, brigas, guerras etc.) depois de milênios de experiência, imagine quantos problemas podemos encontrar nas interações entre pessoas e sistemas computacionais, considerando que a computação ainda não completou um século. Além do pouco tempo de convívio, pessoas são bem diferentes dos sistemas computacionais que sabemos construir atualmente.

Eles são construídos para sempre executarem um conjunto predefinido de instruções. Tudo o que um sistema é capaz de fazer foi definido em sua construção. Consequentemente, os sistemas sempre “interpretam” as ações do usuário de uma forma predefinida. Isso traz grandes dificuldades para os sistemas lidarem com a criatividade e a reinterpretação das coisas pelas pessoas (Barbosa et al., 2021).

As diversas áreas de conhecimento, segundo (Barbosa et al. (2021), possuem perspectivas distintas sobre a realidade e o que poderia ser melhorado nela, com diferentes experiências, abordagens e conhecimentos estabelecidos. Cada área analisa os sistemas interativos de acordo com critérios de qualidade particulares, cada qual assumindo diferentes graus de importância (Barbosa et al., 2021).

Grande parte da computação e, em particular, a subárea de Engenharia de *Software*, está interessada na construção de sistemas interativos mais eficientes, robustos, livres de erros e de fácil



manutenção. Por outro lado, trabalhos sobre IHC e Experiência do Usuário (ou UX, *user experience*), têm como foco a qualidade de uso desses sistemas e o seu impacto na vida dos seus usuários (Barbosa et al., 2021). Para estes autores (2021), apesar de fortemente relacionados, a construção e o uso de um artefato ocorrem em contextos distintos e seguem lógicas diferentes, envolvendo pessoas diversas. Essas diferenças permitem que um sistema interativo com alta qualidade de construção possa ter baixa qualidade de uso, e vice-versa. Por exemplo, é possível que um sistema seja útil e agradável ao usuário, mas com manutenção bem difícil. Também é possível que um sistema seja robusto e livre de erros, mas difícil de ser compreendido pelo usuário e pouco útil para ele.

## TEMA 5 – SEGURANÇA, ÉTICA E SUSTENTABILIDADE EM IHC

### 5.1 SEGURANÇA

No início da década de 1980, houve um acidente na usina nuclear de Three Mile Island (Estados Unidos), que quase resultou na fusão do núcleo do reator. Ao que consta, um dos problemas ocorreu porque um painel de controle indicava que uma válvula estava fechada quando, de fato, ela estava aberta e, além disso, outro indicador ficou oculto por uma etiqueta anexada a um outro controle (Benyon, 2011).

São dois erros fundamentais de design, segundo Benyon (2011): um técnico, outro organizacional, que as técnicas de design centrado no humano ajudariam a evitar.

Os sistemas têm de ser projetados para **pessoas** e **contextos**. De nada adianta alegar “erro humano”, se o design já de início era tão ruim que um acidente acabaria fatalmente acontecendo (Benyon, 2011).

Pesquisa sobre IHC relacionado a saúde e serviços médicos, nos quais a segurança é uma questão crítica.

### 5.2 ÉTICA

A ética é uma questão importantíssima, e faremos aqui apenas uma breve introdução a seu respeito.

Para Benyon (2011), ser centrado no humano também garante que os designers sejam verdadeiros e abertos em sua prática de design. Os sistemas estão cada vez mais capazes de se conectarem uns aos outros por meio do compartilhamento de dados, e é vital que as pessoas saibam para onde irão os dados que estão fornecendo e como eles poderão ser usados. Elas precisam confiar nos sistemas e devem estar em posição de fazer escolhas sobre sua privacidade e como são representadas.

A questão da propriedade intelectual é outro aspecto importante do design ético. É muito fácil tomar uma imagem de um *site* da rede sem creditar sua fonte adequadamente. Há muitas questões ligadas ao plágio e outros usos desonestos de material escrito (Benyon, 2011).

### **Saiba mais**

Conheça o *ACM Code of Ethics and Professional Conduct* ("Código de Conduta Ética e Profissional da ACM") (disponível em: <http://www.acm.org/about/code-of-ethics>). Acesso em: 8 set. 2021). Destacamos, em especial, as questões de IP e de "empréstimo" de materiais da internet, são bons tópicos para discussão.

## **5.3 SUSTENTABILIDADE**

Os sistemas interativos têm um grande impacto no mundo, e os designers devem abordar o design de interação a partir da perspectiva do que é sustentável (Benyon, 2011).

Para Benyon (2011), culturas são inundadas pelas visões e pelos valores dos principais fornecedores de *hardware* e *software*, e idiomas locais "morrem" quando toda a informação está em inglês, chinês ou hindi. O design centrado no humano deve reconhecer a diversidade e aprimorar os valores humanos (Benyon, 2011).

### **Sugestão**

A sustentabilidade vem surgindo como tópico importante em IHC e design de interação. Convidamos você a discutir, com seus colegas, sobre as sustentabilidades social (e cultural), a econômica e a ambiental. Considere tanto os países em desenvolvimento, quanto os do Primeiro Mundo.

## FINALIZANDO

O design de sistemas interativos é uma disciplina instigante e fascinante, pois explora e afeta muitas áreas da vida das pessoas. Há uma imensa variedade de sistemas e produtos interativos, incluindo aplicações de negócios para computadores, *sites*, utensílios de informação dedicados e espaços inteiros de informação.

O design de sistemas interativos preocupa-se com o design para pessoas que usam tecnologias na realização de atividades. Ele precisa ser centrado no humano.

O design de sistemas interativos explora muitas áreas diferentes do conhecimento, inclusive design de engenharia e design artístico.

Ele é também necessário devido ao fato de que vivemos em uma era digital, na qual os *bits* são facilmente transformados e transmitidos. Além disso, é fundamental que tenhamos um design seguro, eficaz, ético e sustentável.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. D. J. et al. **Interação humano-computador e experiência do usuário**. S.l.: Edição dos autores, 2021. Disponível em: <<http://leanpub.com/ihc-ux>>. Acesso em: 7 set. 2021.

BENYON, D. **Interação humano-computador**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

FILGUEIRAS, L. **PCS3573**: Interação humano-computador. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, 2019. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=66738>> Acesso em: 8 set. 2021.

ISO25010:2011: SYSTEMS AND SOFTWARE ENGINEERING. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/35733.html>>. Acesso em: 8 set. 2021.

ISO9241: ERGONOMICS OF HUMAN-SYSTEM INTERACTION. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/52075.html>>. Acesso em: 8 set. 2021.

MICHAELIS. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues>> Acesso em: 8 set. 2021.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

PREECE, A. D. et al. Human-machine conversations to support mission-oriented information provision. **MiSeNet '13**: Proceedings of the 2nd ACM Annual International Workshop on Mission-Oriented Wireless Sensor Networking. ACM pp. 43-50. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2509338.2509342>>. Acesso em: 8 set. 2021.

REALIDAD VIRTUAL UNICYT. Disponível em: <<https://proyectovrunicyt.files.wordpress.com/2017/04/16b69-theultimatedisplay.jpg>>. Acesso em: 8 set. 2021.

---

[1] GUI é a sigla para *Graphic User Interface*, ou seja, "Interface Gráfica com o Utilizador".