

# **Engenharia de Software III**

## **Aula 11**

### **Projeto de Interface de Usuário Interação Humano-Computador**

[l.bertholdo@ifsp.edu.br](mailto:l.bertholdo@ifsp.edu.br)

# Conteúdo

- Projeto de Interface de Usuário
- Interação Humano-Computador (IHC)
  - Design de Sistemas Interativos
  - Conceitos Básicos
  - Interação, Interface e *Affordance*
  - Qualidade em IHC
  - Usabilidade e Experiência do Usuário
  - Acessibilidade
  - Comunicabilidade

# Projeto de Interface de Usuário



- O **projeto de interface de usuário** especifica a maneira como os usuários podem acessar as funcionalidades do sistema e como as informações produzidas por este sistema são exibidas.
- É uma etapa muito importante, porque se a interface de um software for difícil de ser utilizada, se ela induzir a erros ou não ajudar a atingir metas, o usuário não gostará do software, independentemente de sua capacidade computacional ou de suas funcionalidades, ou seja, **a interface molda a percepção do software por parte do usuário.**

*A tecnologia deve ser adaptada às características e às necessidades humanas. Nesse contexto, para criar software que se adapte às pessoas, é necessário estudá-las. Se estudarmos apenas a tecnologia, como consequência, as pessoas terão que se adaptar a ela, e não o contrário.*

# Projeto de Interface de Usuário

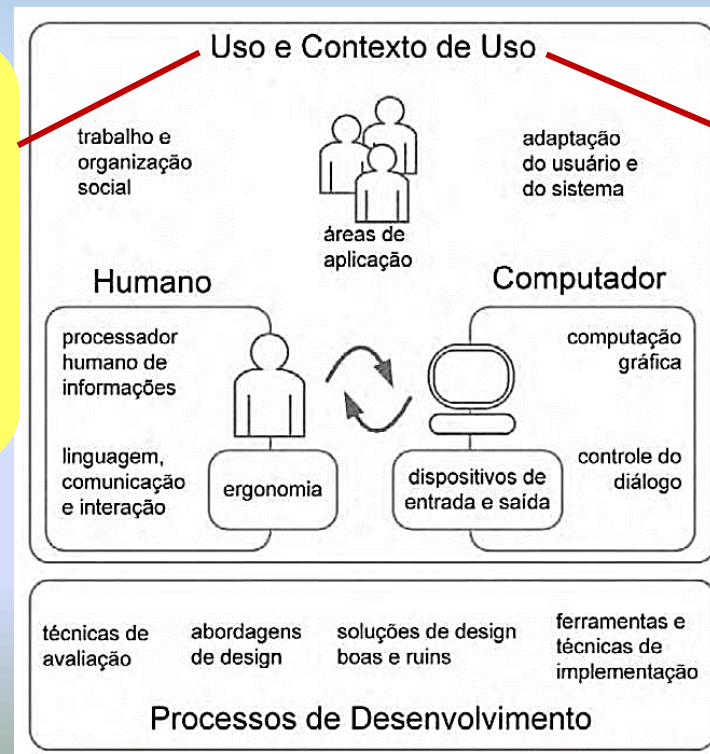


- O projeto de interface de usuário inicia com a identificação do usuário, de suas tarefas e dos requisitos do ambiente de trabalho físico e social em que o sistema será utilizado.
- Após a etapa inicial, são criados e analisados **cenários de uso** para definir um conjunto de **objetos** e **ações** de interface.
- Os cenários de uso são a base para criar e especificar os detalhes gráficos do **layout** como: posicionamento de componentes de interface e ícones, definição de textos descritivos e títulos de janelas e especificação de itens de menus.
- Uma vez definidos os detalhes gráficos, são usadas ferramentas para criar **protótipos** que, por fim, são avaliados em termos de qualidade.

# Interação Humano-Computador (IHC)

- **IHC** é uma disciplina interessada no projeto, implementação e avaliação de sistemas computacionais interativos para uso humano, juntamente com os fenômenos relacionados a esse uso.
- Os **objetos de estudo** de IHC podem ser agrupados em cinco tópicos:

**Natureza da interação:** envolve investigar e descrever o que ocorre enquanto as pessoas utilizam sistemas interativos em suas atividades, incluindo algumas das consequências desse uso na vida das pessoas.



**Contexto de uso:** consiste no estudo do contexto em que os usuários estão inseridos: cultura, sociedade, organização, modo de realizar suas atividades, conhecimentos e concepções próprios. Isso permite avaliar o impacto desse contexto sobre a interação humano-computador que está sendo concebida.

# Interação Humano-Computador (IHC)

**Características humanas:** envolve conhecer as características dos usuários. A forma como as pessoas se comunicam, interagem e aprendem, entre si e com outras ferramentas, também influencia a interação humano-computador, pois elas tendem a continuar usando essas mesmas formas de interação quando lidam com um sistema computacional.



**Arquitetura de sistemas e de interfaces de usuário:** consiste em estudar tecnologias e dispositivos que facilitem a interação entre pessoas e sistemas. Embora o projeto de interface costume aproveitar modelos já conhecidos, para facilitar o aprendizado do sistema, conhecer novos recursos é essencial para propor formas alternativas de interação.

**Processo de desenvolvimento:** visa conhecer abordagens de design de IHC, métodos, técnicas e ferramentas de construção de interface com usuário e de avaliação de IHC, bem como analisar casos de sucesso e de insucesso de interfaces de usuário, buscando identificar o que motivou tais resultados.

# Interação Humano-Computador (IHC)

- IHC é uma **área multidisciplinar** que se beneficia de conhecimentos e métodos de outras áreas, fora da Computação, para conhecer melhor os fenômenos que envolvem o uso de sistemas interativos.
- Áreas como Psicologia, Sociologia e Antropologia contribuem para aquisição de conhecimento sobre a cultura dos usuários e sobre seus comportamentos no ambiente de trabalho.
- A especificação de interfaces de usuário usa conhecimentos e técnicas de áreas como: Design Gráfico, Ergonomia, Linguística e Semiótica.

*A IHC articula uma grande quantidade de conhecimentos oriundos de diversas áreas, sendo muito difícil que um único profissional conheça com profundidade todos os objetos de estudo de IHC. Por isso, idealmente, as tarefas de IHC devem ser atribuídas a uma **equipe multidisciplinar**, com profissionais de diferentes formações trabalhando em conjunto.*





# Interação Humano-Computador (IHC)

- O **ambiente heterogêneo de profissionais** facilita o surgimento de ideias, promove a criatividade e a inovação, bem como auxilia a análise do problema e de alternativas de soluções sob pontos de vista variados.
- Muitos projetos de IHC envolvem equipes compostas por engenheiros, *designers*, programadores, psicólogos, antropólogos, sociólogos, artistas, dentre outros. A decisão de quais profissionais devem compor a equipe deve considerar fatores como domínio, porte e orçamento do sistema.

*Uma equipe multidisciplinar precisa superar as dificuldades de **trabalhar em conjunto**, já que cada profissional tem uma visão de mundo, uma forma particular de pensar e até um vocabulário próprio. Para aproveitar as competências de cada profissional e evitar conflitos, é preciso facilitar a comunicação e a compreensão entre os membros da equipe, além de criar um ambiente de respeito aos valores e às contribuições de cada um.*





# Interação Humano-Computador (IHC)



- Otimizar a **qualidade de uso** de sistemas interativos apresenta vários **benefícios** para a experiência do usuário e, consequentemente, para o seu trabalho. Essa otimização contribui para:

*Aumentar a **produtividade dos usuários**, pois, se a interação for eficiente, os usuários poderão usufruir do apoio computacional para atingir suas metas mais rapidamente.*

*Reduzir o **número e a gravidade dos erros** cometidos pelos usuários, pois eles poderão prever as consequências de suas ações e entender melhor as respostas do sistema.*

*Reduzir o **custo de treinamento**, pois os usuários poderão aprender durante o próprio uso do sistema e se sentirão mais seguros e motivados para explorá-lo.*

*Reduzir o **custo de suporte técnico**, pois os usuários terão menos dificuldades de uso e, se cometerem algum erro, o próprio sistema oferecerá apoio para se recuperarem dele.*

*Aumentar as **vendas e a fidelidade do cliente**, pois os usuários satisfeitos poderão recomendar o sistema a seus colegas, superiores e gestores, que desejarão evoluí-lo para novas versões.*

# Design de Sistemas Interativos

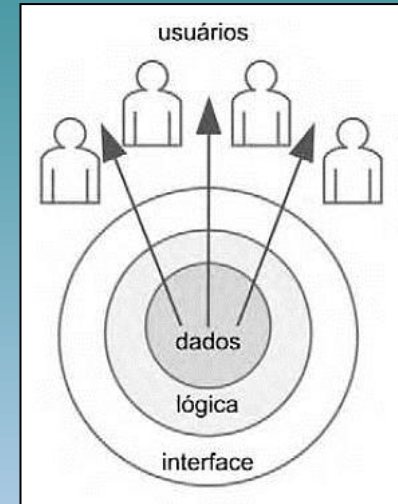


- A **Engenharia de Software** está interessada na **construção** de sistemas mais eficientes, robustos, livres de erros, e de fácil manutenção. Por outro lado, a área de **IHC** está interessada na **qualidade de uso** desses sistemas e no seu impacto na vida dos usuários.
- Apesar de relacionados, a **construção** e o **uso** de um sistema ocorrem em contextos distintos, seguem lógicas diferentes e envolvem pessoas diversas. Essas diferenças permitem que um sistema interativo muito bem construído possa ter baixa qualidade de uso, e vice-versa.

*Essa dualidade entre **construção** e **uso** também ocorre em outras atividades, como na produção e no consumo, na escrita e na leitura, e em outras áreas como, por exemplo, entre a Engenharia Civil e a Arquitetura. A primeira enfatiza a **construção de ambientes** físicos, focando custo, durabilidade, estrutura e métodos de construção, enquanto a segunda enfatiza o **uso destes ambientes**, focando as pessoas e suas interações entre elas e com o ambiente.*

# Design de Sistemas Interativos

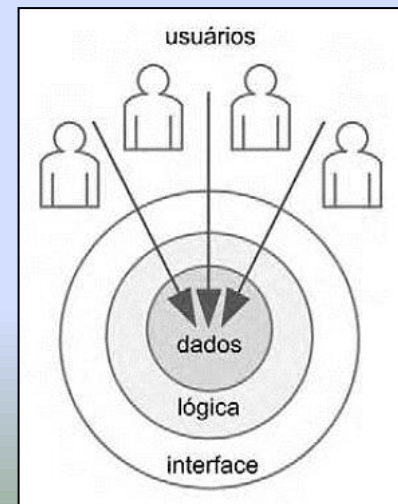
- Ao priorizar a qualidade de construção, um sistema é concebido de **“dentro para fora”**, ou seja, concebe-se primeiro as representações de dados, algoritmos que processam esses dados, arquitetura etc.



*Parece haver um pressuposto de que tudo o que for externo ao sistema vai, sem esforço, adaptar-se a ele e ser capaz de tirar proveito dele da melhor forma possível. Infelizmente, nem sempre o mundo fora de um sistema se adapta a ele e o aproveita de maneira tão simples e rápida como gostaríamos. Seguindo essa abordagem, corremos um grande risco de conceber um sistema inadequado para o mundo externo.*

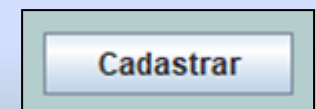
- Para conceber um sistema mais adequado ao mundo onde ele será inserido, a IHC busca seguir uma abordagem de **“fora para dentro”**.

*O projeto de IHC inicia investigando os atores envolvidos, seus interesses, objetivos, atividades, responsabilidades, motivações, o domínio, o contexto de uso, para somente depois identificar oportunidades de intervenções no cenário de uso atual e de que forma essas intervenções serão implementadas na interface de usuário.*



# Conceitos Básicos

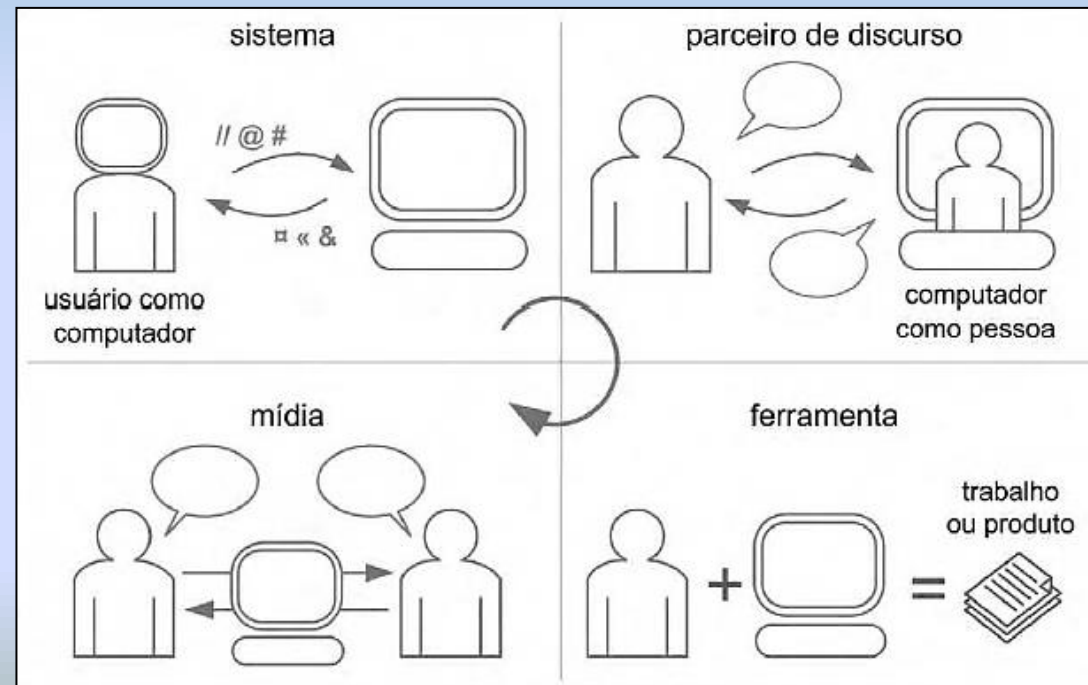
- Para aumentar a qualidade de uso de sistemas interativos, é preciso conhecer alguns conceitos essenciais envolvidos, entre eles: **interação**, **interface** e **affordance**:
- A **interação** usuário-sistema é tudo o que acontece quando uma pessoa e um sistema computacional se unem para realizar tarefas, visando a um objetivo.
- A **interface** compreende toda a porção do sistema com a qual o usuário mantém contato físico (motor ou perceptivo) ou conceitual durante a interação.
- A **affordance** refere-se às características dos objetos capazes de revelar aos usuários as ações e operações que eles podem fazer com estes objetos.

A screenshot of a web application window titled 'Cadastro de Funcionários'. The form contains the following fields: 'Nome' with the value 'João da Silva'; 'Sexo' with radio buttons for 'Masculino' (selected) and 'Feminino'; 'Salário (R\$)' with the value '4.580,00'; 'Cargo' with a dropdown menu showing 'Analista de Sistemas'; and a checked checkbox for 'Possui Plano de Saúde'. A 'Cadastrar' button is at the bottom right of the form.

# Interação

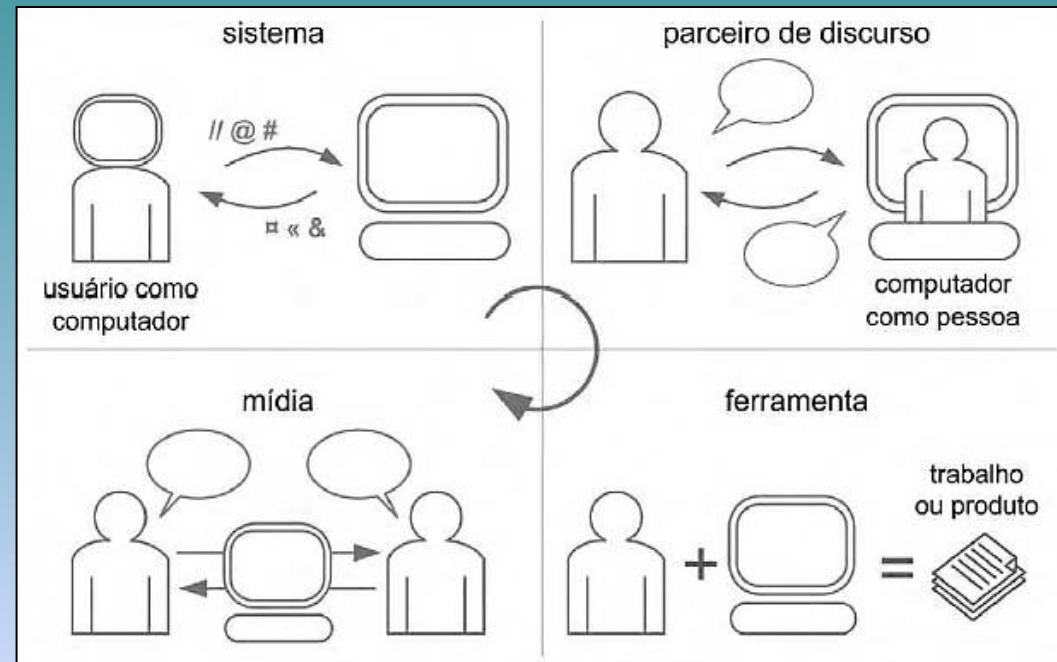
- Há quatro perspectivas de **interação usuário-sistema**: perspectiva de sistema, de parceiro de discurso, de ferramenta e de mídia. Cada uma atribui ao usuário e ao sistema determinado papel e caracteriza a interação sob um ponto de vista diferente.

Na **perspectiva de sistema**, a interação é vista como uma mera transmissão de dados entre pessoas e sistemas, análoga à transmissão de dados entre sistemas. Desse modo, o usuário precisa se comportar como uma máquina, aprendendo a interagir de forma disciplinada e restrita por formatos de entrada específicos. Nessa perspectiva, o principal objetivo é aumentar a eficiência e a transmissão correta de dados. **Exemplos** do emprego dessa perspectiva são: os terminais de comando, restrições impostas por componentes de interface como listas de seleção, controles de calendário etc.



# Interação

Na **perspectiva de parceiro de discurso**, o sistema participa da interação assumindo papel similar ao de um ser humano. A interação é percebida como uma conversa que visa auxiliar o usuário a atingir seu objetivo. Geralmente, essa perspectiva usa a linguagem natural como meio de comunicação. Um **exemplo** são os chatbots de atendimento de muitas empresas.



Na **perspectiva de ferramenta**, o sistema é considerado um instrumento para auxiliar o usuário a realizar suas tarefas. O sucesso da interação depende do conhecimento do usuário sobre a ferramenta e de sua capacidade de manipulá-la com destreza. Essa manipulação deve ser feita de forma natural e automática, assim como um carpinteiro manipula um martelo enquanto fabrica móveis. Um **exemplo** dessa perspectiva está em aplicações de escritório, como o Microsoft Excel.

Na **perspectiva de mídia**, o sistema é visto como uma mídia (como televisão, rádio, telefone) por meio da qual as pessoas se comunicam umas com as outras. Um **exemplo** são as comunicações multidirecionais entre usuários, que ocorrem em sistemas de e-mail, fóruns, chats e redes sociais, além das comunicações unidirecionais dos desenvolvedores do sistema para os usuários, através de ajudas on-line, instruções disponibilizadas na interface e na documentação do sistema.



# Interface

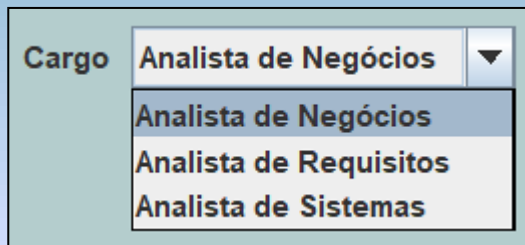
- A **interface** é o único meio de contato entre o usuário e o sistema. Por isso, a grande maioria dos usuários acredita que o sistema é apenas a interface com a qual entram em contato.
- O contato com a interface ocorre através do hardware e do software utilizados durante a interação. **Dispositivos de entrada**, como teclado, mouse, *joystick*, microfone e câmera, 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.

*A interface é responsável por **restringir** os processos de interação, pois determina o que o usuário pode fazer, de que maneira e em que ordem. Por exemplo, em um processo de compra on-line com três passos (escolher produtos, informar endereço de entrega e definir forma de pagamento), a interface **guia** o usuário para que ele percorra esses passos, mantendo-o informado sobre a evolução do processo.*



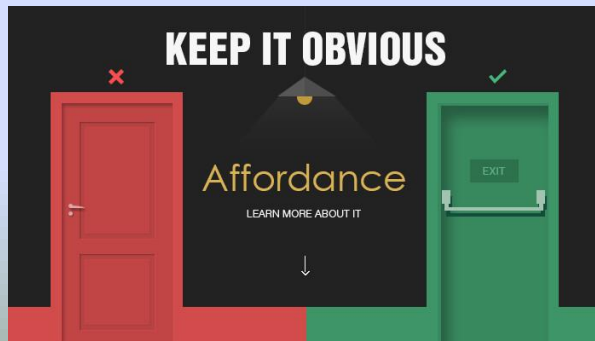
# Affordance

- No contexto de interfaces de usuário, ***affordance*** refere-se ao conjunto de características perceptíveis ao usuário, que evidenciam o que é possível fazer com os elementos de interface e a forma de utilizá-los.



*A affordance desse componente de interface indica que ele é uma **caixa de seleção**. Logo, sabemos que, ao clicar na seta à direita, devemos selecionar uma das opções.*

- Os *designers* de interface devem tomar cuidado para não criarem **falsas affordances**, dando a impressão de que a interface funciona de uma maneira, mas na verdade funciona de outra. Alguns exemplos:



- Elemento com bordas elevadas (botão), mas que não é clicável.*
- Imagem de logotipo que não direciona o usuário para a página inicial.*
- Texto sublinhado que parece um link, mas na verdade não é.*
- Botão na cor verde sendo usado para excluir dados.*
- Elemento acinzentado, aparentemente desabilitado, porém clicável.*

# Qualidade em IHC



- Existem certos **critérios de qualidade de uso** que tornam a **interação** e a **interface** adequadas para que os usuários possam aproveitar ao máximo o apoio computacional oferecido pelo sistema:

- *A **usabilidade** é o critério de qualidade de uso mais conhecido e está relacionado com a facilidade de aprendizado e uso da interface, bem como a satisfação do usuário em decorrência desse uso.*
- *Com a disseminação dos sistemas interativos em diferentes ambientes de trabalho, a usabilidade passou a englobar também as emoções e os sentimentos dos usuários, critério de qualidade conhecido hoje como **experiência do usuário**.*
- *O critério de **acessibilidade** está relacionado à remoção das barreiras para permitir que mais pessoas possam acessar interfaces e interagir com sistemas, tenham elas alguma deficiência ou não.*
- *Por fim, o critério de **comunicabilidade** consiste em expor ao usuário a lógica que rege o comportamento da interface, de modo que ele tenha melhores condições de fazer um uso produtivo e criativo do sistema.*

# Usabilidade

- O critério de usabilidade está relacionado à facilidade e ao esforço necessários para os usuários aprenderem e utilizarem um sistema. Consequentemente, ela está associada à capacidade cognitiva, perceptiva e motora dos usuários durante a interação com o sistema.
- A usabilidade envolve os seguintes fatores:
  - Facilidade de aprendizado (*learnability*)
  - Facilidade de recordação (*memorability*)
  - Eficiência (*efficiency*)
  - Segurança no uso (*safety*)
  - Satisfação do usuário (*satisfaction*)



# Usabilidade

A **satisfação** do usuário é o fator de usabilidade relacionado com uma avaliação subjetiva que expressa o efeito do uso do sistema sobre as emoções e os sentimentos do usuário.

A **segurança** no uso se refere ao grau de proteção de um sistema contra condições desfavoráveis ou perigosas para os usuários. Isso pode ser alcançado, por exemplo, reduzindo a chance de acionar botões indesejados por engano, ou oferecendo opções para desfazer facilmente uma ação.

A **facilidade de recordação** envolve o esforço cognitivo do usuário necessário para lembrar como interagir com a interface do sistema, conforme aprendido anteriormente. Um sistema de fácil recordação auxilia o usuário a se lembrar como utilizá-lo. Por exemplo, a organização e a descrição dos itens de um menu podem ajudar o usuário a lembrar da opção desejada. Ícones e nomes de comandos bem projetados também podem dar pistas sobre uma sequência de operações durante a execução de uma tarefa.

A **facilidade de aprendizado** se refere ao tempo e esforço necessários para que o usuário aprenda a utilizar o sistema da forma mais simples, fácil e rápida possível. Afinal, o investimento em um sistema só se justifica se for para facilitar as tarefas das pessoas, e não torná-las mais difíceis e complexas.



A **eficiência** diz respeito ao tempo necessário para um sistema concluir uma atividade apoiada por ele. A eficiência de um sistema interativo se torna importante quando desejamos manter alta a produtividade do usuário, depois de ele ter aprendido a utilizar o sistema.

# Experiência do Usuário



- Alguns pesquisadores consideram a **satisfação** (emoções e sentimentos) dos usuários como um critério de qualidade separado da usabilidade, sendo chamado de **experiência do usuário**.
- A experiência de uso é algo **subjetivo** e **pessoal**, de modo que não podemos prever com precisão nem controlar a experiência de cada usuário durante a interação.
- Contudo, podemos projetar sistemas que ofereçam uma experiência de uso satisfatória, incorporando características que induzam boas emoções nos usuários e que evitem criar sensações desagradáveis.

*Um sistema pode ser eficiente tendo muitas teclas de atalho, mas elas podem ser difíceis de serem lembradas por usuários ocasionais. Já um sistema com muitos tutoriais pode ser fácil de aprender, mas pode não satisfazer usuários experientes. É importante conhecer as necessidades dos usuários e estabelecer quais critérios de usabilidade devem ser priorizados.*

# Acessibilidade



- A **acessibilidade** está relacionada à capacidade de o usuário interagir com o sistema, sem que a interface imponha obstáculos.
- Ela proporciona flexibilidade para que usuários com diferentes necessidades possam acessar e usar satisfatoriamente seus sistemas. Alguns cenários que mostram a importância da acessibilidade:

**Deficiência auditiva:** Um deficiente auditivo descobre que é obrigado a utilizar um número de telefone para ter acesso ao suporte do seu provedor de Internet. Todo o seu esforço para aprender o Português escrito, além da Língua Brasileira de Sinais (Libras), não seria útil nesse caso.

**Deficiência motora:** Um escritor descobre uma tendinite crônica nas mãos e sente muitas dores ao manipular o teclado e o mouse. No entanto, ele nota que o editor de textos que ele usa não tem nenhum suporte a comandos de voz, o que seria uma alternativa até que estivesse recuperado.

**Deficiência visual:** Um deficiente visual usa um leitor de telas para acessar o site de um processo seletivo. Porém, ele não consegue encontrar o link de inscrição. Alguns dias após ter desistido, ele descobre por um amigo que o link estava em formato de figura e o leitor de telas não lê imagens.



# Acessibilidade

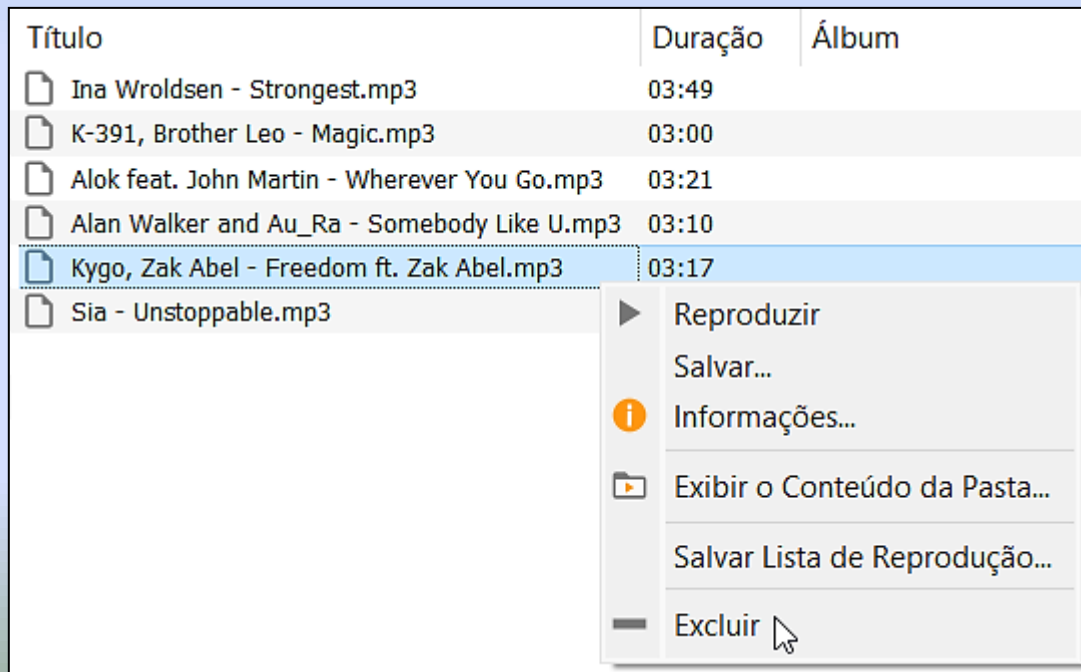
- Nem sempre a acessibilidade está relacionada com deficiências crônicas ou com características de um grupo específico de usuários.
- Um exemplo de adequação a limitações temporárias impostas pelo contexto de uso são os dispositivos GPS. Enquanto dirige, o motorista deve evitar olhar para a tela do dispositivo. Por isso, o sistema tem a opção de orientá-lo sobre o caminho por meio de instruções sonoras.

*As limitações físicas, mentais e de aprendizado dos usuários não podem ser desprezadas, sejam elas permanentes, temporárias ou circunstanciais. É desejável que um sistema interativo seja acessível a qualquer pessoa, considerando que cada tipo de limitação requer um cuidado específico em relação à interface. Portanto, a acessibilidade também requer conhecimento sobre as capacidades e limitações dos usuários e sobre os diferentes contextos de uso do sistema.*



# Comunicabilidade

- A **comunicabilidade** se refere à capacidade da interface de comunicar ao usuário a **lógica do *design***, que inclui as intenções e concepções do *designer* ao conceber a interface do sistema interativo.
- Suponha que um usuário vai utilizar pela primeira vez um *player* de música que acabou de instalar em seu notebook. Após selecionar as músicas que deseja ouvir, ele resolve remover uma delas da seleção:



*O usuário fica inseguro sobre o comportamento da opção **Excluir**. Qual será o efeito de clicar nessa opção? A música será removida da lista de reprodução, será removida da biblioteca do player ou o arquivo da música será removido do notebook? A interface do sistema não comunica ao usuário o significado atribuído ao comando. Seria muito melhor comunicar (por exemplo, através de um rótulo auto-explicativo ou de dicas) qual é o significado específico atribuído a essa opção.*

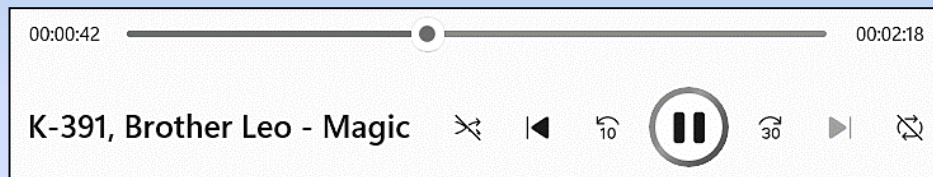
# Comunicabilidade

- Nem sempre os *designers* se preocupam em comunicar a lógica do *design* através da interface. Porém, se os usuários não entenderem essa lógica, a interação pode se tornar um processo de tentativa e erro, frustrante, ineficiente ou até mesmo perigoso.
- Além disso, o sistema pode ser subutilizado, fazendo com que o usuário não usufrua de todos os recursos computacionais oferecidos.
- Vale ressaltar que o usuário compreender a lógica de *design* não implica adquirir conhecimentos técnicos de *design*, mas sim obter uma compreensão pragmática e funcional de seu comportamento.

*Não precisamos conhecer a mecânica de um automóvel em profundidade para dirigi-lo. Mas fazemos melhor uso do automóvel se entendemos os riscos e as consequências de utilizá-lo com pouca gasolina, com nível de óleo inadequado, de dirigir em alta velocidade em pistas escorregadias etc.*

# Comunicabilidade

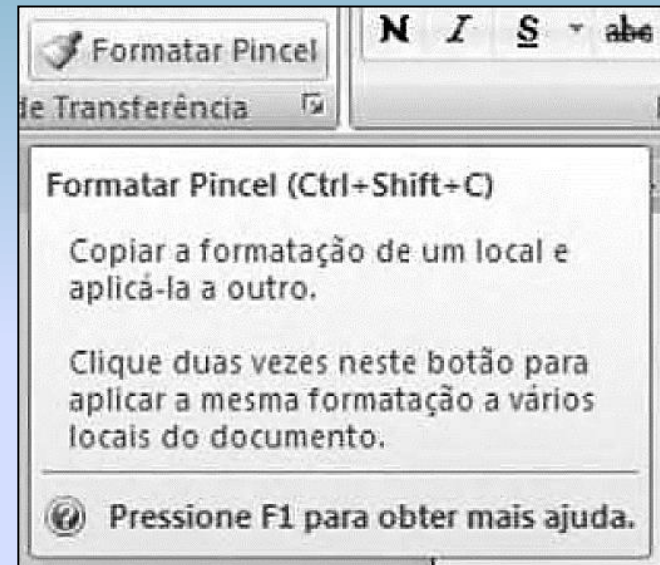
- A **analogia** é um dos recursos de comunicação utilizado para facilitar e aumentar a comunicabilidade. Esse recurso permite ao usuário formular hipóteses sobre a interação com sistemas tendo como base suas experiências de interação anteriores com artefatos similares.



*Sem se preocupar em ler os elementos textuais, esses sistemas parecem ser **players de música**. Ambos têm botões, imagens e características semelhantes a um **player físico**, no qual o usuário dispõe de botões como play, pause, stop, next e previous. O uso dessa analogia favorece a comunicabilidade de sistemas desse tipo. Porém, no sistema da direita essa analogia foi usada para um programa antivírus, indicando que o designer não foi muito feliz ao escolhê-la nesse caso.*

# Comunicabilidade

- Outro recurso de comunicação que favorece a comunicabilidade é oferecer mais **informações sobre a lógica de *design*** conforme a demanda dos usuários.



*Analisando um mesmo botão de formatação nesses dois editores de texto, podemos notar que o editor da esquerda apresenta apenas o nome do comando associado ao botão. Já o editor da direita apresenta também o significado do comando, as teclas de atalho associadas, uma estratégia de uso e informações sobre como obter mais ajuda. A comunicabilidade do editor da direita acaba contribuindo também para a usabilidade, pois ela facilita o aprendizado do recurso em questão.*

# Referências

- BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana da. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software**: uma abordagem profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.
- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.