

# INTERFACE HUMANO- COMPUTADOR

Paulo Antonio Pasqual Júnior



SOLUÇÕES  
EDUCACIONAIS  
INTEGRADAS



# Acessibilidade e comunicabilidade

## Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Definir acessibilidade.
- Descrever comunicabilidade.
- Aplicar acessibilidade e comunicabilidade.

## Introdução

Indivíduos com algum tipo de limitação estão cada vez mais incluídos na sociedade. Inúmeras políticas públicas procuram garantir às pessoas com deficiência o acesso aos mais diversos ambientes, garantindo assim a inclusão.

No meio virtual, isso não é diferente. Os sistemas precisam garantir que qualquer pessoa seja capaz de interagir com uma aplicação, independente de limitações. Para isso, a interface deve ser capaz de comunicar ao usuário os princípios do *design* independentemente de o usuário possuir ou não qualquer tipo de deficiência. Existe uma série de recursos e padrões que visam possibilitar que uma interface seja capaz de permitir a comunicação acessível dos usuários com o sistema.

Neste capítulo, você será capaz de definir acessibilidade, conceituar comunicabilidade e aplicar esses dois conceitos em interfaces humano-computador.

## Acessibilidade

A evolução da ciência e da tecnologia nos últimos tempos proporcionou diversas modificações na sociedade. Dentre essas modificações, possibilitou que diversas pessoas pudessem viver mais, assim como permitiu que muitas crianças com deficiência pudessem nascer e viver uma vida normal. Esse caminho, ocasionado pela evolução da tecnologia, desencadeou a necessidade de um mundo adaptado para todos. Seja por meio de rampas, pisos táteis, sinalizações, ou sistemas devidamente desenvolvidos para o acesso universal. As pessoas com algum tipo de limitação estão cada vez mais incluídas na sociedade. Apesar disso, ainda há muito o que evoluir no campo da acessibilidade, e para isso existem inúmeros estudos, campanhas e políticas públicas que buscam incluir pessoas com deficiência. Em linhas gerais, acessibilidade consiste em permitir o acesso de qualquer indivíduo a espaços ou atividades, em meio físico ou virtual, de forma que ele esteja incluso.

Por exemplo: você já pensou em como uma pessoa com deficiência visual pode usar um computador, *tablet* ou celular? Por mais incrível que pareça, o uso de dispositivos eletrônicos é totalmente difundido entre as pessoas com deficiência visual, pois através de diversos recursos, como, por exemplo, os leitores de tela, cegos, ou pessoas com baixa visão, podem ter acesso completo às interfaces. Essa acessibilidade, contudo, ainda não é universal. Em especial na internet, diversos sites não seguem um padrão necessário para que usuários com limitações visuais possam acessar plenamente as informações contidas em uma página ou site. Benyon (2011) explica que diversos países adotaram padrões de acessibilidade para *softwares* que garantem que sites sejam desenvolvidos de forma a permitir que pessoas com deficiência visual tenham pleno acesso aos conteúdos disponibilizados no meio virtual. No Brasil, inclusive, o Decreto nº. 5.296 de 2004 (BRASIL, 2004), visa garantir o acesso com segurança e autonomia de todos os espaços, incluindo os espaços virtuais para todas as pessoas, independente da limitação.

Ao desenvolver um sistema, é importante pensar nas limitações que os usuários podem ter ao utilizá-lo. Isso inclui, não enxergar ou enxergar pouco, ter alguma deficiência física que impeça a manipulação de um dispositivo ou interação com um sistema, ou até mesmo de escutar, entre outras. Um sistema que emite apenas avisos sonoros e não tenha avisos gráficos paralelamente, pode ser um empecilho para alguém que não escute. Da mesma forma que no mundo físico, buscar acessibilidade no campo da interação humano-computador, exige que o desenvolvedor possa se colocar no lugar do

usuário, buscando suprimir a maior parte das dificuldades desse usuário em potencial. Tanto na fase de concepção, como na fase de testes, é importante contar com pessoas com deficiência para levantar requisitos, validar e testar o *software*, sempre buscando um *design* acessível para todos.



### Link

Para projetar, desenvolver e analisar interfaces acessíveis é importante saber mais sobre diversidade. Conheça o *Objeto Incluir*:

<https://goo.gl/6esWjK>

Além desses exemplos de acessibilidade, você pode pensar também em situações em que pessoas comuns, sem nenhum tipo de deficiência, passam por períodos com algum tipo de limitação, como, por exemplo, ao machucar uma das mãos ou braços. Usar um teclado virtual, pode ser um recurso simples de acessibilidade que vai permitir a uma pessoa com limitação física interagir com o sistema utilizando o *mouse*, em vez de utilizar o teclado convencional.



### Exemplo

Para identificar se um ambiente é acessível, basta verificar se uma pessoa com alguma limitação poderá ser capaz de realizar as mesmas funções de um usuário sem qualquer tipo de limitação.

- O sistema permite a configuração de algum tipo de narrador?
- O sistema permite a alteração das telas para alto contraste, e configuração de cores ideais para pessoas com baixa visão?
- O sistema permite que o tamanho da fonte e dos ícones seja aumentado para facilitar a visualização?
- O sistema permite comandos de voz, para que usuários com limitações físicas possam interagir com o sistema?
- O sistema possui algum recurso que transforme texto em uma animação de libras?
- O sistema permite configurações de alto contraste, para que pessoas com baixa visão sejam capazes de interagir com a interface da aplicação?
- O sistema possui alternativas de interação, como disponibilizar um teclado virtual?

Muitas vezes a acessibilidade vai além do conceito que construímos. Benyon (2011) explica que um *design* para todos ou um *design* inclusivo, garante a acessibilidade para todas as pessoas, com ou sem deficiência. Nesse sentido, podemos seguir a regra de que se é bom para os usuários com algum tipo de limitação, definitiva ou temporária, também será bom para um usuário padrão.

## Comunicabilidade

A comunicação é uma capacidade dos seres humanos, que durante toda a vida comunicam-se por meio de diversas formas, gestos, sons, música, arte entre outras. O advento da cultura digital fez com que as pessoas pudessem se comunicar em outros espaços, não mais físicos, mas agora virtuais. Assim como a comunicação, que acontece por meio de dispositivos entre humanos, há também a comunicação humano-máquina. Essa comunicação diz respeito à capacidade da interface comunicar ao usuário o que, de fato, o desenvolvedor gostaria de comunicar. Ou seja, a comunicabilidade é a capacidade que a interface possui de manter a comunicação entre o usuário e o sistema, garantindo que todos os princípios de *design* sejam claramente entendidos pelo usuário (SOUZA, 2006).

Por exemplo, ao desenvolver uma interface você pode criar um botão no canto superior direito da tela para realizar uma determinada tarefa. Se o usuário, ao utilizar o *software*, for capaz de compreender a intenção pela qual o botão foi criado, você terá atingido seu objetivo de *designer*. Caso contrário, haverá a necessidade de ajustar a interface de modo que ela possa comunicar ao usuário a verdadeira função pensada na concepção do *software*.

Muitas vezes, a tela de um sistema, seja ele *web*, móvel ou *desktop*, não é clara e não consegue comunicar ao usuário todas as funções desenvolvidas para a aplicação. Nesse caso, o usuário precisa procurar determinadas funções dentro da aplicação. Provavelmente você já se sentiu assim em alguma situação, ao baixar um novo aplicativo para o seu *smartphone* ou quando acessou algum site pela primeira vez. Muitas vezes não encontramos de maneira simples as principais funções de um *software*, isso significa que há falhas na comunicabilidade.

Nesse sentido, como desenvolvedor, é preciso estar atento aos mecanismos que possam simplificar a compreensão e a interação do usuário, de modo que a interface seja capaz de manter uma comunicação humano-máquina eficaz. Veja na Figura 1, a seguir, um exemplo bem simples em que a comunicabilidade pode ser comprometida.



**Figura 1.** Exemplo de interfaces com boa comunicabilidade (a) e com má comunicabilidade (b).

Conforme você pode perceber, na Figura 1, existem duas interfaces, ambas representam um formulário. Porém, a primeira possui um botão de enviar logo abaixo do formulário, enquanto a segunda possui um botão com um ícone de seta no canto superior direito com a mesma função. Em qual dessas interfaces você acha que o usuário terá maior facilidade em enviar o formulário?

Possivelmente, na interface I, o usuário seguirá o fluxo de leitura ocidental, da esquerda para a direita até encontrar o botão de “enviar” ao final do formulário. No caso da interface II, existe uma grande possibilidade de o usuário não encontrar o botão enviar, pois ele deveria esperar que este botão estivesse logo abaixo do formulário. Quando ele não encontrar, a lógica será procurar o botão em outras partes da tela. Possivelmente o usuário terá maior dificuldade para encontrar o botão com a mesma função, essa dificuldade se encontra, por um lado, pela posição do botão e por outro pelo fato de o ícone “seta” não representar claramente a função estipulada na concepção do *design* da tela. Ou seja, o ícone “seta” pode não comunicar claramente que a função é enviar o formulário. A interface de um *software* pode trazer baixa ou alta comunicabilidade. No exemplo da Figura 1, a interface I é um bom exemplo de alta comunicabilidade, enquanto a interface II é um exemplo de baixa comunicabilidade.

Para Ramos (2011), a comunicabilidade, assim como a usabilidade, é severamente comprometida, em geral em *websites* que não oferecem acessibilidade.

Ou seja, muitas vezes as limitações dos usuários e a falta de acessibilidade em ambientes virtuais acaba por comprometer a capacidade de comunicação da interface humano-computador. Desse modo, a acessibilidade é um ponto extremamente importante no campo de estudo da interface humano-computador.

## Comunicabilidade e acessibilidade na prática

No decorrer deste capítulo, você deve ter ficado pensando em como utilizar esses conceitos de comunicabilidade e acessibilidade na prática, para criar *softwares* acessíveis ou avaliar ambientes virtuais.

Ramos (2011) explica que o *designer* precisa, através do desenvolvimento da interface, garantir que o usuário seja capaz de interagir, compreender e utilizar o sistema de forma eficiente, garantindo a comunicação entre o usuário e o sistema. Para garantir a comunicabilidade, é preciso que o *designer* se coloque no lugar do usuário, pensando em como esse usuário irá interagir com a interface e se esta será capaz de comunicar todas as possibilidades ao usuário. Uma dica pode ser dispor elementos do *designer* no mesmo fluxo de leitura ocidental, da esquerda para a direita, que é a lógica com a qual os usuários ocidentais farão a leitura da tela. Após a concepção de uma interface humano-computador, existem maneiras práticas de se verificar a capacidade da tela de “comunicar”, essas práticas são chamadas de testes de comunicabilidade. Para a avaliação da comunicabilidade existem alguns métodos. Dentre eles temos o método de inspeção semiótica (MIS) e o método de avaliação de comunicabilidade (MAC). De acordo com Prates e Barbosa (2007), esses dois métodos continuam-se em abordagens qualitativas e interpretativas de caráter exploratório.

Isso significa que essas abordagens de avaliação não têm como objetivo validar hipótese de forma objetiva, mas criar condições para o entendimento e o levantamento de informações relevantes para a avaliação da capacidade da interface em comunicar os princípios de *designer*.

O método MAC consiste em três etapas: preparação do teste, coleta de dados e análise de dados. O detalhamento dessas etapas, de acordo com Prates, Leitão e Figueiredo (2004), segue os seguintes passos:

### ■ Preparação do teste

- Definição dos principais objetivos e metas do sistema.
- Elaborar o fluxo de tarefas que o usuário deverá realizar.
- Seleção de participantes.
- Consentimento dos participantes.

### ■ Coleta de dados

- Distribuição de tarefas planejadas para os participantes.
- Acompanhamento das interações realizadas pelos usuários.
- Gravação e acompanhamento da interação do participante por meio de uma tela clone.

### ■ Análise de dados

- Etiquetagem: o avaliador analisa o filme do participante e classifica as interações, buscando identificar problemas e classificá-los de acordo com as categorias previamente definidas pelo método MAC.
- Interpretação: identificação dos principais problemas de comunicabilidade na interface a partir da análise e cruzamento das informações coletadas nos diversos instrumentos da pesquisa.



### Link

Saiba mais como utilizar o método de avaliação da comunicabilidade (MAC), no link:

<https://goo.gl/qpDpH4>

Já o método de avaliação semiótica (MIS) requer um especialista em interface humano-computador, em que o avaliador analisa o processo de metacognição do *designer* para o usuário buscando falhas na comunicação. (PRATES, 2010). Diferentemente do método MAC, o MIS não necessita de um processo de avaliação com pessoas interagindo com o sistema, pois, nesse caso, os avaliadores consideram os signos presentes na interface e procuram entender o que o *design* da interface pode ou não transmitir.

De acordo com de Souza et al. (2006), no método MIS o avaliador analisa três tipos de signos: metalinguísticos, estáticos e dinâmicos. Prates (2010) define cinco etapas para a realização da avaliação da comunicabilidade segundo esse método:

- Inspeção dos signos metalinguísticos: consiste na identificação e análise de mensagens de erro, alertas, diálogos e dicas e outros elementos de caráter textual.
- Inspeção dos signos estáticos: consiste na identificação e análise de elementos tais como: menus, barras de rolagem, campos de formulários, tabelas, listas e outros elementos da tela.



- Inspeção dos signos dinâmicos: consiste na identificação e análise de elementos da tela que permitem mobilidade ou flexibilidade. Por exemplo, arrastar e encaixar, habilitar ou desabilitar botões, a escolha de um elemento que pode levar à exibição de uma tela ou de outro elemento.
- Contraste e comparação entre as metagensagens identificadas anteriormente: a partir das etapas anteriores o avaliador compara o que foi especificado e busca contrastar consistências e inconsistências. Assim, o especialista poderá explorar as diversas possibilidades em que o usuário poderá atribuir outros significados a um mesmo signo.
- Apreciação da qualidade da metacomunicação: consiste em um relatório final contendo a descrição dos passos utilizados e os resultados obtidos. Bem como as considerações acerca dos pontos fortes e fracos acerca da comunicabilidade.

O processo de avaliação da comunicabilidade é extremamente importante no desenvolvimento de *software*. É esse *feedback* que irá garantir o sucesso do sistema que você está desenvolvendo. Lembre-se que as interfaces da Apple, por exemplo, historicamente ganharam o mercado por ter um design altamente comunicativo e envolver os seus usuários. A Apple também foi pioneira em acessibilidade para pessoas com deficiência visual, oferecendo, muito antes que as concorrentes, recursos eficientes de narração e configuração das interfaces dos dispositivos móveis.

Aplicar os padrões de acessibilidade, assim como os de comunicabilidade seguem duas perspectivas diferentes, a primeira, consiste na elaboração de um *design* que siga padrões pré-estabelecidos que garantam a acessibilidade. Por outro, consiste em métricas e recursos de avaliação que permitam a construção de informações sobre a acessibilidade de um sistema.

Para elaborar interfaces acessíveis, a W3C (World Wide Web Consortium, principal organização internacional para padronização da Web) criou as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (Web content accessibility guidelines - WCAG 2.0), que são um conjunto de recomendações para tornar o conteúdo da web acessível a uma ampla gama de pessoas, incluindo aquelas com algum tipo de limitação, como cegueira, baixa visão, surdez, baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade, bem como as que tenham uma combinação destas limitações (W3C,2008). Ainda, em nível nacional, existe o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG 3.1), documento norteador para o desenvolvimento e a adaptação de conteú-

dos digitais do governo federal do Brasil, que visa garantir acessibilidade a todas as pessoas. É um padrão que atende às necessidades brasileiras e está em conformidade com os padrões internacionais. Segundo o eMAG 3.1, para garantir essa acessibilidade o sistema deverá seguir os padrões internacionais estabelecidos pelo padrão de desenvolvimento Web do W3C e do Web Standards, que versa desde o uso correto de elementos, como também, de linguagens HTML, XML, XHTML e CSS (BRASIL, 2014).

Além disso, os padrões W3C e o e-MAG, podem ajudar o desenvolvedor a seguir métricas e padrões durante o desenvolvimento do *software*. Esses padrões, versam, por exemplo, sobre como delimitar o nome de um objeto em uma tela em uma linhagem de programação, garantindo, dessa forma, a acessibilidade para a leitura da tela com um *software* apropriado.

Para a avaliação de sites, existe uma série de ferramentas como o TAW, um avaliador de acessibilidade on-line que segue e avalia padrões de desenvolvimento e dá um *feedback* sobre as condições de acessibilidade do site.



### Link

Conheça o TAW: uma ferramenta para a análise da acessibilidade de sites.

<https://goo.gl/vHPrhh>

Esse tipo de recurso facilita a análise do avaliador, pois permite que uma série de elementos de acessibilidade sejam testados rapidamente, sem que seja necessário um processo mais longo de avaliação com pessoas.

Contudo, um recurso como o TAW não contempla a avaliação de todo o tipo de dispositivo, o que acarreta na necessidade de outros métodos de avaliação, como, por exemplo: Como avaliar a acessibilidade da interface de um aplicativo para *smartphone* ou *software desktop*? Para esse tipo de *software* a análise qualitativa através de grupos focais, observação e formulários, pode ser ideal para avaliar as lacunas de acessibilidade.

É sempre recomendado que nos processos de avaliação de acessibilidade pessoas com deficiência sejam incluídas, não apenas na fase de testes do *software*, como também durante a fase de elicitação de requisitos, pois dessa forma as chances são maiores de que o *software* disponha de uma interface humano-computador devidamente comunicável e acessível. É muito importante

também que pessoas com diversas limitações (física, auditiva, visual, intelectual) sejam incluídas nessas duas fases, buscando, por um lado, levantar o máximo de requisitos necessários para a acessibilidade do *software* e, por outro, garantir uma fase robusta de testes sempre buscando a qualidade do *software*.



### Saiba mais

Ao desenvolver um *software* buscando os princípios da acessibilidade, é altamente recomendado incluir pessoas com necessidades especiais, tanto na análise e levantamento de requisitos, como na fase de testes do *software*.



### Referências

BENYON, D. *Interação humano-computador*. São Paulo: Pearson, 2011.

BRASIL. Decreto n. 5.296 de 2 de dezembro de 2004. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. *eMAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico*. Brasília: MP, SLTI, 2014. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/eMAGv31.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

CALDWELL, B. et al. *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0*. Cambridge: MIT, 2008. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>. Acesso em: 23 abr. 2019.

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Introdução à teoria e prática da Interação Humano-Computador fundamentada na Engenharia Semiótica. In: KOWALTOWSKI, T.; BREITMAN, K. (Orgs.). *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2007, p. 263-326.

PRATES, R. O.; LEITÃO, C. F.; FIGUEIREDO, R. M. V. Desafios de avaliação de interfaces de ambientes educacionais: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS: MEDIANDO E TRANSFORMANDO O COTIDIANO, 6., Hotel Bourbon, Curitiba, 17 a 20 de outubro de 2004. UFPR, CEIHC-SBC, 2004. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/266243939\\_Desafios\\_de\\_Avaliacao\\_de\\_In-terfases\\_de\\_Ambientes\\_Educacionais\\_-\\_Um\\_Estudo\\_de\\_Caso](https://www.researchgate.net/publication/266243939_Desafios_de_Avaliacao_de_Interfases_de_Ambientes_Educacionais_-_Um_Estudo_de_Caso)>. Acesso em: 21 dez. 2018.

RAMOS, M. S. *Usabilidade e Arquitetura de Informação de Websites de Governos Municipais*. 2011, 122 p. Monografia (Especialização) — Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2011.

SOUZA, C. S. *The semiotic engineering of human-computer interaction*. Cambridge: MIT Press, 2005.

SOUZA, C. et al. The semiotic inspection method. In: IHC'06: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 7., 2006. *Proceedings...* p. 148-157, New York, NY, USA. ACM, 2006.

### **Leituras recomendadas**

OLIVEIRA, E. R. *Investigação sobre a aplicabilidade dos métodos de avaliação de comunicabilidade ao domínio educacional*. 2010. 226 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PRECE, J. *Design de interação: além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

Conteúdo:



SOLUÇÕES  
EDUCACIONAIS  
INTEGRADAS