

Interface Homem-Máquina (Hmi)

Interfaces homem-máquina (HMI) - Definição

Uma interface apoiada por computador - na verdade, uma interface de uso - também conhecida como interface homem-máquina (IHM) (human machine interface - HMI), é a parte de um programa de computador que se comunica com o usuário.

Na ISO 9241-110, o termo interface de usuário é definido como "todas as partes de um sistema interativo (de software ou hardware) que fornecem informações e controle necessários para que o usuário realize uma determinada tarefa com o sistema interativo." A interface de usuário / interface homem-máquina (HMI) é o ponto de ação no qual o ser humano está em contato com a máquina.

O exemplo mais simples é um interruptor de luz: Não se trata de um humano ou de uma "máquina" (a lâmpada), mas de uma interface entre os dois. Para que uma interface homem-máquina (HMI) seja utilizável e faça sentido para as pessoas, deve ser adaptada a suas necessidades e habilidades. Por exemplo, programar um robô para acender a luz seria complicado demais, e um interruptor no telhado não seria prático para uma luz no porão.

Classificação Da Interface Homem-Máquina (IHM)

De um ponto de vista sistemático, a interface de usuário é uma das interfaces homem-máquina (HMI). Humano ↔ interface homem-máquina ↔ máquina. São diversas as ciências que se dedicam a esse assunto, tais como TI, pesquisa cognitiva e psicologia. Os conhecimentos básicos para o projeto de uma interface de utilização simples estão concentrados na área científica da ergonomia. As áreas de atividade de fato são ergonomia cognitiva, ergonomia sistêmica e ergonomia de software (engenharia da usabilidade).

Operação e Observação

Além da denominação "human machine interface" (HMI), a interface de usuário também possui a denominação de "man machine interface" (MMI) e permite ao operador, em determinadas circunstâncias, ir além da operação da máquina e observar o estado do equipamento, bem como interferir no processo.

As informações ("feedback") são fornecidas por meio de painéis de controle, com luzes sinalizadoras, campos de indicação ou botões, ou através de software, utilizando um sistema de visualização executado em um terminal, por exemplo.

No caso de um interruptor de luz, o feedback visual vem da impressão de luz com o interruptor ligado e escuridão com o interruptor desligado. A cabine do motorista em um carro também exibe inúmeras interfaces de usuário: dos controles (pedais, volante, botões e hastes indicadoras, etc.) às informações visuais sobre a "máquina", no caso o carro (indicação de velocidade, distância, estação de rádio, sistema de navegação, etc.).

Facilidade de Uso da Interface Homem-Máquina

O sucesso de um produto técnico depende de vários produtos, como preço, confiabilidade e ciclo de vida. Da mesma forma, depende de fatores como a manuseabilidade e a facilidade de uso (usabilidade). O ideal é que a interface homem-máquina (HMI) seja intuitivamente autoexplicativa, sem exigir treinamento. Apesar de sua popularidade e simplicidade, o interruptor de luz não é uma interface de usuário ideal, mas um consenso entre dois objetivos contraditórios.

O interruptor deve estar próximo ao dispositivo a ser ligado, a própria lâmpada por exemplo (para que não seja necessário procurá-lo). Por outro lado, deve estar próximo à porta (que é onde ele geralmente se encontra), para que não seja necessário procurar por ele no escuro.

Outra interface também popular, mas não ideal, é a tela sensível ao toque: aqui, para acessar um programa que recebe e-mails, você toca o símbolo de e-mail na tela. Contudo, ao pressionar o ícone, o dedo cobre o mesmo. Isso geralmente não cria nenhum problema, contudo, não é possível desenhar ou escrever de forma precisa na tela utilizando os dedos.

Evolução das Interfaces Homem-Máquina (HMI)

Nos produtos com ciclo de vida longo, as interfaces homem-máquina (HMI) tem sido otimizada ao longo dos anos. Hoje em dia, não temos nos aparelhos de reprodução de áudio e vídeo dois botões, botões que eram comuns nos anos 80. A função de saltar para a faixa anterior ou para a faixa seguinte foi integrada nos botões de avanço rápido e retrocesso. Para fazer isso, a interface de usuário tornou-se mais complexa, uma vez que cada um dos botões agora tem duas funções.

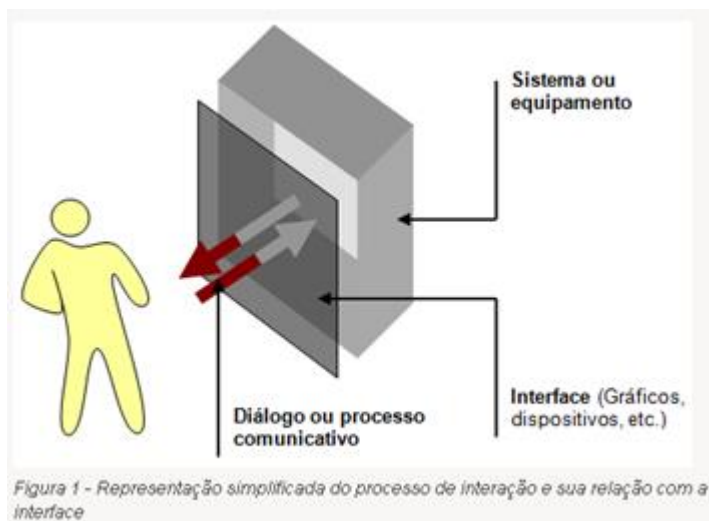
Para os desenvolvedores das interfaces de usuário, tais reduções têm uma função fundamental: o acesso a uma máquina complexa através de poucos controles pode tornar mais simples a operação básica.

Contudo, geralmente não atende às necessidades mais complexas. Nos sistemas operacionais altamente complexos dos computadores modernos, esses objetivos divergentes são atendidos por meio da utilização de duas categorias de interfaces de usuário / interfaces homem-máquina (HMI): A primeira mostra ao usuário os ícones rotineiros, como a lixeira, as pastas, etc. Estes podem ser compreendidos e operados imediatamente, sem necessidade de treinamento.

Por exemplo: clicar em um link abre um website. A segunda permite utilizar a interface de linhas de comando para acessar o sistema de computador em um nível mais profundo. Porém, exige uma grande quantidade de aprendizado. Por exemplo, `taskkill /F /IM iexplore.exe` encerra todos os processos relacionados ao Internet Explorer em um sistema Windows.

Interface e Interação São Coisas Diferentes

Em determinado momento da história chegou-se a conclusão que a Interação é um termo mais amplo em conceitos do que a Interface. Imagine um grande conjunto chamado interação que, para existir, necessita de um elemento que permita a comunicação – a interface. O resultado disso é que, entendendo a interação, será mais fácil projetar a interface (Figura 1).



A interface é responsável por promover estímulos de interação para que o usuário obtenha respostas relacionadas às suas atividades. De um lado ela funciona como dispositivo de entrada de dados e de outro ela é responsável por enviar as respostas aos usuários. Ou seja, o estímulo promovido fará com que o usuário desenvolva um processo de interação que significa a execução de ações para a realização das tarefas. Para cada ação uma nova resposta é esperada por ambos os lados: sistema e usuário.

“Vemos, pois, que a interface é tanto um meio para a interação usuário-sistema, quanto uma ferramenta que oferece os instrumentos para este processo comunicativo. Desta forma a interface é um sistema de comunicação.” (de Souza, 1999)

Em um sistema computacional a interface com o usuário é o conjunto completo de aspectos que torna explícito o processo de interação e inclui de forma resumida os seguintes elementos:

- Dispositivos de entrada e saída de dados;
- Informação apresentada ao usuário ou enviada pelo usuário;
- Retorno oferecido pelo sistema ao usuário;
- Comportamento do sistema; e
- Ações do usuário com respeito a todos estes aspectos.

Os componentes de interface possibilitam a comunicação entre usuário e equipamentos ou dispositivos; eles permitem elaborar os processos de entrada e saída de dados. Em sistemas computacionais e afins (estações de jogos, celulares, DVDs, etc) estes componentes de interface servem para identificar objetos virtuais como caixas de checagem, barras de rolagem, botões, etc., mas também existem os componentes físicos de interface como mouse, teclado, controle remoto entre muitos outros (Figura 2).

Interação é, portanto, a troca que ocorre entre usuários e equipamentos, a exemplo dos sistemas computacionais. Isso acontece por meio de ações básicas e habituais, que são as tarefas de interação.

Diferentes estilos de interação podem enriquecer o processo de comunicação, mas esta decisão de especificação do comportamento da interface pode aumentar o grau de dificuldade de interação. Em sistemas computacionais a configuração dos processos de interação com especificações personalizadas pode oferecer ao usuário experiências flexibilidade durante a interação.



Há quem diga que o conceito de interação teria vindo da física, incorporado pela sociologia, psicologia social e só então passa a fazer parte da informática transformando-se em interatividade (Silva, 1998).

É comum encontrar, também, definição de interação como sendo a comunicação que ocorre entre duas pessoas quando mediado por algum tipo de sistema, como bate papo (chat) ou fórum, por exemplo. Ou ainda um blog que permite que visitantes insiram comentários e que a interação tenha acontecido entre dois humanos. Embora isso represente um conjunto mais complexo de interação esta apostila manterá seu foco no cenário que representa o diálogo entre máquina e ser humano e suas relações com as condições de projeto que envolvem outros seres humanos.

Metáforas e Modelos Mentais: Seja qual for a atividade a ser desempenhada no processo de interação, a facilidade de comunicação dependerá da utilização conceitos baseados em metáfora e modelos mentais adquiridos pelos usuários.

Metáforas são semelhança ou analogias que podem ser utilizadas no projeto de interação sugerindo um relacionamento entre objetos ou processos reais conhecidos pelo usuário. As metáforas na interação são muito estudadas em sistemas de realidade virtual onde a interação pode definir o grau de realismo de um sistema.

A metáfora é utilizada para que o usuário compreenda, com mais facilidade, a relação dos componentes de interface e as atividades a serem desempenhadas. Um exemplo simples é a utilização de cenários para a apresentação do conteúdo caracterizando um domínio familiar de processos e elementos como se fossem no mundo real. Modelos mentais são suposições criadas pelas pessoas para desempenhar atividades que tenham relação com algo que ela já tenha tido contato, mesmo que o procedimento imaginado não seja o mais adequado.

Recursos de Interação

Os muitos recursos de interação permitem combinação diversas de interfaces e ações. Teclado, monitor, elementos virtuais, entre outros motivam pesquisas de todo tipo. A interface gráfica com o usuário GUIs (Graphical User Interface) oferece soluções para o uso de elementos gráficos como menus, janelas, paletas, ícones, etc.

As pesquisas sobre o projeto do produto tecnológico envolvem conceitos de ergonomia – que sugere capacidades humanas para a utilização de interfaces físicas – processo de projeto, testes entre outros.

Na década de 1980 e 1990 novos recursos surgiam e o mercado para a pesquisa multidisciplinar ampliava com descobertas de interface e interativas como reconhecimento de voz, multimídia, realidade virtual, ambientes de aprendizagem (treinamento e educação) e rede sem fio.

Interfaces e o projeto de interação

O projeto de interação é a geração de soluções para implementar o uso prático de algo que permita um diálogo, seja um sistema ou equipamento. A interface, um dos elementos responsáveis pelo processo de interação, pode ser dividida em dois aspectos de comunicação:

- **INTERFACE FÍSICA** (ou de hardware) – meio de contato predominantemente físico empregando materiais como cabos, fios, placas, mouses, teclado.
- **INTERFACE LÓGICA** (ou de software) – meio de contato predominantemente cognitivo que faz uso de aspectos léxicos (funcionais), sintáticos (estruturais) e semânticos (conteúdo). Exemplos de comunicação entre máquina e máquina, software e software, homem e máquina e GUIs.

Porque Duas Interfaces?

São numerosos os dispositivos que dependem da junção de uma interface física pela qual o usuário alcança elementos gráficos de um sistema ou aplicativo. Estes elementos gráficos determinam a interface gráfica.

Para a grande maioria das pessoas o mouse e o teclado representam parte importante do processo de interação – são exemplos de interface física. A ausência do mouse pode deixar qualquer um apavorado, mesmo que seja um usuário experiente. A utilização de programas para editar imagens, texto ou até mesmo o processo para desligar o computador são atividades que dificilmente são realizadas sem o mouse. Aí você diz: “mas é possível fazer estas atividades utilizando apenas o teclado!”. De fato, a condição de flexibilização do sistema operacional ou dos aplicativos permite que o usuário tenha mais de um tipo de acesso ou formato de interação com muitas atividades no computador – são os atalhos.



Figura 3 - O telefone celular é um exemplo de equipamento que interface física e gráfica. Aparelhos touchscreen minimizam o uso de interface física, mas não as excluem. A caneta por exemplo representa uma interface que permite a comunicação.

A interface lógica é mais conhecida pelos gráficos e suas regras determinadas pela GUIs – Graphical User Interface. Este tipo de interface faz parte de praticamente qualquer novo dispositivo tecnológico encontrado no mercado e deveremos conviver com eles ainda por muito tempo.

Novas tecnologias tendem, inclusive, a minimizar o uso de interfaces física para a realização da comunicação, como já ocorre em equipamentos touchscreen. Mas ainda assim é possível identificar a interface física. A tela, o próprio dedo do usuário, um mouse de botão, a caneta, por exemplo, são meio de estabelecer contatos para entrada de dados. A tela gráfica e os auto-falantes comunicam a realização de tarefas.

A combinação de interfaces física e gráfica ou lógica em celulares exige um projeto de interação que leve em conta uma relação compreensível entre o aplicativo do aparelho e seus botões e teclado. Em avaliações feitas por alunos da disciplina de TASI utilizando princípios de projeto, metas de usabilidade, heurísticas entre outros conceitos foi possível verificar que o aparelho Nokia é dos mais simples de operar, enquanto o Motorola está entre os mais complicados.

O desenvolvimento de interfaces de qualidade pode consumir algo perto de 50% do tempo e dos recursos alocados para o projeto (Filho, 2005). O grau de dificuldade para implementar bons projetos pode aumentar conforme a quantidade de formatos e elementos de interação envolvidos no projeto

Congruência de Interfaces

Com a evolução de tecnologia por meio de estudos científicos que apontam novas soluções de interface e interação os novos produtos começam a combinar interfaces físicas e gráficas. Entre os veteranos e mais conhecido está o computador com aplicações que funcionam com saída gráfica (monitor) e sonora (caixas de som) + mouses, teclados, joysticks, dentre outros.

Os telefones celulares também oferecem aplicação com saída gráfica na tela e som normalmente manipulados por interfaces física na forma de teclado alfanumérico e botões diversos. Outras máquinas como de comprar refrigerante, salgadinhos, bilhetes de transporte possuem painel de comando com botões e tela com instruções.

O que é importante entender a respeito da combinação de interfaces é a relação entre ambos os elementos gráficos e físicos que precisa ser efetiva, clara e consistente para que, por meio dos dispositivos ou interfaces físicas, a interface gráfica reaja de acordo com as expectativas dos usuários. Em resumo, qualquer coisa que seja projetada precisa considerar os seguintes aspectos:

- Atender o tipo de atividade esperada pelo usuário;
- Estudar a interface mais apropriada para entrada e saída de dados; e
- Oferecer funcionalidades complementares como forma de flexibilizar o processo de interação.

Os elementos de interface mais comuns e conhecidos que permitem a interação em sistemas computacionais são menus, comandos, formulários, ícones, botões e combinações de dispositivos físicos.

Áreas relacionadas à IHC

Esta área do conhecimento é definida pela multidisciplinaridade que envolve especialista e profissionais de diversas áreas como:

- Psicologia;
- Sociologia;
- Antropologia;
- Sistemas de informação;
- Ciências da computação;
- Design gráfico;

- Ergonomia.

Como assim? Considerando que os primeiros sistemas computacionais tenham sido desenvolvidos por engenheiros de hardware, que tipo de experiências eles poderiam ter sobre as condições humanas como habilidades e limitações para utilizarem o primeiro sistema desenvolvidos por eles? Como o processo de interação seria visto pelo usuário?

IHC é o resultado da soma de esforços entre:

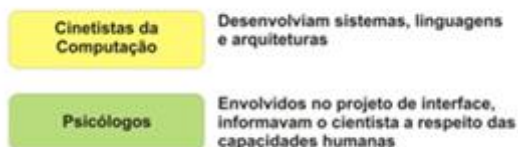


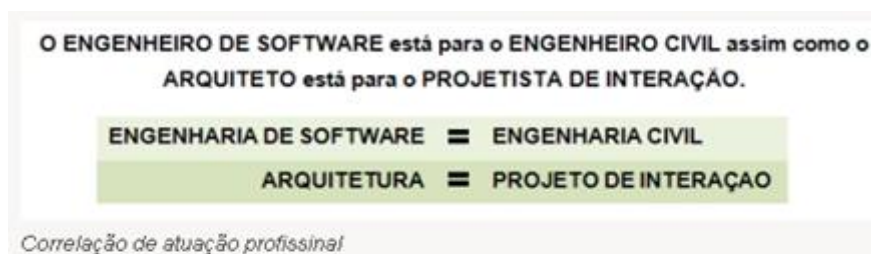
Figura 4 - Ilustração sobre o início da área de IHC

Com o advento do monitor na década 1970 profissionais curiosos com as novidades tecnológicas e buscavam soluções para a realização de tarefas envolvendo a cognição humana. Isso mobilizou cientistas da computação e psicólogos. Depois disso novos desafios levam ao desenvolvimento de novas soluções.

Com isso nasce o profissional que desafia as novas tecnologias em busca de soluções para o usuário. O projetista de interação – ou designer de interação – passa então a ser responsável pela geração de idéias que ofereçam o máximo de conforto ao usuário durante a realização das atividades de interação.

O Projetista de Interação

Para entender melhor a atuação do profissional responsável pela geração de projetos de interação é interessante utilizar a analogia proposta por Preece (2005) sugerindo um contraste entre áreas.



A preocupação do arquiteto em seus projetos é com a pessoa que utilizará o espaço construído prevendo conforto para morar, trabalhar, formulando circulações adequadas, janelas que permita a entrada de luz natural e ventilação

A preocupação do engenheiro civil em seus projetos é que a estrutura seja resistente para suportar pessoas, equipamentos, intempéries.

O engenheiro de software se preocupa com a produção de soluções robustas para os sistemas que projeta e desenvolve.

Os projetistas de interação se preocupa com o processo de utilização do sistema e o desempenho das atividades realizadas pelo usuário.

As Profissões Decorrentes da Área de IHC

Esta área incentivou o aparecimento de uma série de novos profissionais que tentam se estabelecer em um mercado ainda em implantação, ou mesmo em definição, que tentam acompanhar uma área que ainda está em fase de estabelecer atividades e competências. Dentre elas destacam-se os seguintes profissionais com suas atividades:

- Analista com especialidade em projeto centrado no usuário: Ele saberá conduzir as primeiras atividades de entrevista com os usuários e clientes. Fará a identificação das necessidades e as transformará em requisitos.
- Arquiteto de informação: Trabalha junto com analistas ou imediatamente após finalização destas atividades de levantamento de requisitos para entender as regras de negócio e estruturar informações necessárias.
- Com os requisitos levantados ele se encarrega de definir processos para a estruturação, organização e distribuição de informações e atividades do sistema ou do site em estruturas que possam ser compreendidas para a realização de tarefas interativas.
- Ele poderá desenvolver wireframes para a identificação dos espaços destinados aos blocos de elementos. Este profissional pode, ainda, trabalhar na elaboração de textos objetivos e definição de rótulos (webwriting).
- WebDesigner: Ele dará continuidade às atividades do arquiteto de informação elaborando, a partir dos wireframes e mock ups, detalhes que darão identidade ao produto. São definidos elementos como tipo e tamanhos de fontes, paletas de cores, logomarcas, ícones entre outros. A alocação dos componentes de interface pode ser reestruturada caso sejam identificadas tais necessidades. O web-designer tem a responsabilidade, também, de tomar decisões de apresentação das informações quando existe a necessidade de estimular os sentidos do usuário para a realização das interações (como são apresentados links, por exemplo).
- Especialista em usabilidade: possui competências e conhecimento de conceitos para elaborar análises de sistemas que devam sofrer melhorias, de protótipos, de produtos concorrentes para entender pontos fracos e fortes e realizar avaliações heurísticas.
- Testador/Avaliador: o profissional de testes possui conhecimento de processos que ajudam na utilização de sistemas em produção para verificação de problemas como erros de lógica, de implementação, cosméticos.
- Os resultados são descritos em relatórios utilizados ao longo do processo de testes. Possui conhecimento, também, para planejar outros meios de avaliação com a utilização de usuários representativos – atividade que também pode ser dominada pelo especialista em usabilidade. O testador possui conhecimento de técnicas e processos de avaliação mais elaborados para as várias fases de desenvolvimento.

Encontram-se muitas outras funções e denominações de profissionais nesta área que ainda tentam se adequar ao mercado. O fato é que alguns deles são mais necessários que outros, ou mais “utilizados” que outros. Alguns profissionais aparecem com foco tão específico que dificilmente seriam contratados para fazer parte de equipes de desenvolvimento.

O profissional de usabilidade, por conta da notoriedade que o nome vem ganhando, chama a atenção de alguns gerentes de projeto que passam a contratar este profissional para integrar suas equipes de desenvolvimento.

O motivo desta procura decorre da necessidade que o mercado e seus exigentes usuários vêm impondo. Ainda assim, embora as atividades deste profissional sejam específicas, em algumas equipes este profissional pode passar a desempenhar atividades diversas.

Interface Gráfica

A forma como os humanos interagem com os computadores sempre foi uma preocupação da indústria da informática. Durante algumas décadas, essa interação passou da linha de comando, em modo texto, para desktops em três dimensões e softwares que aceitam comandos por voz ou gestos com o propósito de facilitar e tornar mais intuitiva a utilização das máquinas.

Como boa parte das tecnologias existentes, a ideia de uma Interface Gráfica do Usuário (GUI) começou muito tempo antes de possuímos a tecnologia necessária para implementá-la. Uma das primeiras pessoas a pensar nessa possibilidade foi o engenheiro, inventor e político Vannevar Bush.

O que transformou Bush em um pioneiro da área foi a percepção de que os meios de armazenamento de informações não estavam mais comportando tantos dados. A máquina imaginada por Bush, chamada de Memex, era capaz não apenas de armazenar tanta informação, como também de relacioná-las e oferecer uma maneira fácil de procurá-las em meio a tantos dados

O Pai do Mouse e da Interface Gráfica

Inspirado pelo trabalho de Vannevar Bush, o engenheiro elétrico Douglas Engelbart visualizou a possibilidade de usar computadores para aumentar o intelecto humano, em vez de substituí-lo. Ele acreditava que, com informações dispostas em uma tela, o usuário poderia se organizar de maneira gráfica e pular de uma informação para outra, sempre que necessário.

Como no caso do Memex, as ideias de Engelbart estavam muito à frente de sua época. Em 1962, até mesmo interfaces em modo texto, com comandos sendo executados em tempo real, eram consideradas como “de outro mundo”, já que os mainframes da época eram operados com cartões perfurados e demoravam horas ou dias para entregarem o resultado do processamento.

Em 1968, depois de conseguir um financiamento para suas pesquisas, Engelbart e sua equipe demonstraram o potencial dos computadores e de alguns dispositivos de entrada. Entre os “periféricos”, estava uma caixa retangular, com três botões na parte de cima e conectada ao computador por um cabo: era um dos primeiros modelos de mouse da história, inventado pelo próprio Engelbart e construído por um dos engenheiros da equipe.

Mas o mouse foi apenas uma das muitas inovações demonstradas naquele dia, que incluíam o hipertexto, comunicação por rede e uma tela compartilhada por duas pessoas que estavam em locais diferentes, mas que podiam trabalhar em conjunto: a primeira videoconferência da história.

Os softwares desenvolvidos para esse computador ainda não trabalhavam com o conceito de janelas, como nas interfaces atuais.

Janelas: Cada Um No Seu Quadrado

Com o surgimento da Smalltalk, linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento que possuía uma interface gráfica diferenciada, a GUI começou a ganhar aspectos mais modernos, em 1974.

A grande inovação foram as janelas, que possuíam bordas e barras de títulos que permitiam a identificação e o reposicionamento delas. O conceito de ícones também surgiu na mesma época, assim como o menu de contexto. No mesmo período, também foram apresentadas as barras de rolagem, as caixas de diálogo e os botões de opções (radio buttons).

A chegada da Apple

Outro passo importante na história das interfaces gráficas foi dada pela startup criada por Steve Jobs e Steve Wozniak, em 1976. Com a contratação de ex-funcionários da Xerox, a Apple pode iniciar o desenvolvimento do computador pessoal Lisa, em 1978.

A equipe de desenvolvedores trabalhou em uma interface baseada em ícones, em que cada um deles indicava um documento ou uma aplicação. Além disso, a equipe criou a primeira barra de menu desdobrável (pull-down), que hospedava todos os menus logo nas primeiras linhas da tela.

Outras inovações do mesmo produto ficaram a cargo das marcas de verificação (checkmarks), que ajudam a destacar os itens do menu que estejam ativados, e também o conceito de atalhos de teclado para os comandos mais comuns. Mais uma novidade foi a aparição do ícone da Lixeira, para onde o usuário podia arrastar arquivos para removê-los posteriormente.

O mouse, que havia se consagrado com três botões, passou a ter apenas um no Lisa e, como a interface exigia pelo menos duas ações para cada ícone, uma para selecionar e outra para executar o programa ou arquivo, foi criado o conceito de duplo clique.

Outras Interfaces da Época

A VisiCorp era uma das empresas que também estava trabalhando em interfaces gráficas para computadores pessoais. Responsável pela planilha eletrônica VisiCalc, a empresa lançou uma interface para PCs, em 1983, mas que não chegou a fazer muito sucesso.

Além do preço alto e de exigir muito recurso de hardware, a VisiOn, como era chamada, também teve alguns retrocessos, como deixar de usar ícones e eliminar o cursor do mouse.

Outra interface que surgiu na década de 80 foi a Tandy DeskMate, da Tandy Computers, e a GEM, que fornecia uma interface gráfica para o DOS e era tão parecida com a interface do computador Lisa que a Apple chegou a processar os fabricantes.

Os computadores Amiga, da Commodore, também introduziram uma nova GUI, a Workbench, que trouxe algumas inovações ao mundo dos computadores pessoais, como a possibilidade de redimensionar ou mover uma janela sem trazê-la para o foco principal.

Em 1986, a Berkeley Softworks lançou a GEOS, interface para computadores Commodore 64 e Apple, que tinha uma aparência parecida com a da GEM. Mais tarde, essa GUI foi portada para PCs e, com isso, acabou se tornando uma concorrente para a Microsoft, que havia anunciado a primeira versão do Windows em 1983.

Uma das mudanças radicais da interface gráfica do Windows foi o fato de que cada janela tinha a sua própria barra de menus, diferentemente do Lisa e dos Macintosh, que tinham uma barra única no topo da área de trabalho. Outro diferencial, que não sobreviveu até a versão 2.0 do Windows, em 1987, foi a disposição lado a lado das janelas.

Vale a pena lembrar que, no começo, a Microsoft trabalhava como uma empresa terceirizada para a Apple e, por isso, testou os modelos em fase Beta dos Macs. Isso serviu de inspiração para a criação da sua interface gráfica e, durante o lançamento do Windows 2.0, a empresa chegou até a ser processada pela Apple.

Em 1987, também surgiu um novo conceito no mundo das GUIs: o Dock. A responsável pela criação foi a empresa Acorn Computers, que desenvolveu a Arthur, interface que também foi a primeira a usar fontes com anti-aliasing, mesmo em modo de 16 cores.

Já a NeXTSTEP, em 1988, foi a interface que introduziu uma aparência 3D aos seus componentes, além de ter sido a primeira a usar o botão em forma de "X" para fechar janelas.

Na mesma época, também surgiu a primeira versão gráfica do OS/2, projeto colaborativo entre Microsoft e IBM para desenvolver um sistema que pudesse substituir o MS-DOS. A interface da versão 1.1 era muito similar à do Windows 2.0.

No fim dos anos 80, muitas interfaces gráficas começavam a surgir para as estações Unix. Essas GUIs eram executadas sobre um sistema gráfico e com suporte à rede, conhecido como X. Mais tarde, esse sistema também se tornou a base dos ambientes gráficos do Linux.

Uma das novidades do X Window System foi o fato de poder habilitar o foco em uma janela apenas posicionando o mouse sobre ela, sem clicar. Atualmente, muitos projetos gráficos ainda fazem uso do X, com o KDE e o GNOME, que teve sua terceira versão lançada nesta semana.

As Interfaces Mais Recentes

Durante os anos 90, apenas duas empresas resistiram à "peneira" do mercado: a Microsoft e a Apple. As demais entraram em falência ou foram adquiridas por outras companhias.

O Windows ganhou muita popularidade com as versões 3.0, em 1990, e 3.1, em 1992. Apesar de ainda não ter alguns recursos simples, que já estavam implementados no Macintosh, foram vendidas milhões de cópias dessas versões do sistema da Microsoft.

Mais tarde, com a chegada do Windows 95, a empresa de Bill Gates se consolidou como a líder do mercado e detentora de um dos softwares mais famosos até hoje.

