

INTERFACE HUMANO COMPUTADOR

CAPÍTULO 1 - EM UM SOFTWARE
QUE DESENVOLVI, O USUÁRIO,
AO UTILIZAR, SE DEPAROU COM
UMA OPERAÇÃO INCORRETA. DE
QUEM É A CULPA?

Carlos Eduardo Andrade Iatskiu

INICIAR

Introdução

Você já parou para pensar que a maioria dos usuários não consegue compreender um *software*, além da sua parte visual (interface)? O desenvolvedor pode utilizar a mais moderna linguagem de programação, trabalhar com o melhor sistema de gerenciamento de banco de dados e fazer uso das melhores técnicas e princípios para o desenvolvimento de *software*. Mas, de nada vai adiantar, se sua interface apresentar problemas, pois o usuário só observa a tela e, em sua maioria, nem imagina o que é uma linguagem de programação ou um banco de dados.

Na atualidade, as transformações sociais são, em parte, movidas pela evolução tecnológica. A tecnologia é uma grande aliada das pessoas e agiliza suas atividades diárias. Mas, e se os *softwares* que elas utilizam não tiverem uma interface de qualidade? Toda essa evolução e toda a agilidade não vai ter utilidade prática e a tecnologia, ao invés de aliada do ser humano, se torna um obstáculo.

Neste capítulo, você poderá conhecer os principais motivos para se estudar Interface Humano Computador (IHC), o impacto que a tecnologia está causando na sociedade, compreender toda a multidisciplinaridade em torno da IHC e as diferentes visões das pessoas no desenvolvimento de *softwares*. Vai também aprender os

conceitos básicos de *affordance*, cores e objetivos de aprendizado, além dos princípios básicos do *design* e da usabilidade. Acompanhe o conteúdo com atenção e bons estudos!

1.1 Fatos históricos

Desde o primeiro computador construído, até os atuais, houve uma grande evolução, na busca por popularizar o uso do processamento de dados feito por máquinas. No início, a capacidade de processamento era bem restrita, por isso, a interação entre o humano e a máquina não era uma grande preocupação, já que havia muito a se progredir em termos de *hardware*. Aumentar o processamento era a principal preocupação, para que as tarefas pudessem ser realizadas menos tempo, com mais eficiência.

Com o passar dos anos e a evolução tecnológica, os computadores tiveram seu tamanho cada vez mais reduzido e seu poder computacional aumentado. Os celulares *smartphone* atuais podem armazenar centenas de *gigabytes* de conteúdo, além de executar complexas operações. Mas, antes que o celular chegasse a esse nível de armazenamento e processamento, houve a preocupação com a forma como os usuários iriam receber essas novidades e interagir de forma satisfatória com as máquinas, sem precisar ser um técnico ou desenvolvedor.



Figura 1 - A preocupação do desenvolvedor com os usuários deve estar sempre acima do desempenho computacional. Fonte: Rawpixel.com, Shutterstock, 2018.

Com essa ideia, os cientistas da computação perceberam que de nada adiantava evoluir no poder computacional, criando linguagens de programação e *hardwares* cada vez mais poderosos e velozes, se a interação com o usuário não fosse facilitada e qualificada. Seria um desperdício de toda a inovação que estava ocorrendo. Assim, era necessário pensar em interação, usabilidade, facilidade de navegação, para que as pessoas comuns se interessassem por máquinas bastante sofisticadas e pudessesem operá-las sem dificuldade. É assim que começamos a compreender como a interação entre humanos e computadores passou a ser peça chave no desenvolvimento da tecnologia.

1.1.1 Impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação

Podemos considerar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), como todas as tecnologias que interferem diretamente os processos de informação e comunicação entre os humanos. Podendo ainda ser compreendida como dispositivos de *hardware*, *software*, telecomunicação integrados entre si, que podem ser embutidos nos mais diferentes tipos de dispositivos eletrônicos (TV, Internet, celulares, *tablets*, etc).

É extremamente fácil visualizar que estas TICs estão em evolução acelerada e cada vez mais presente na vida das pessoas. Essa presença é observada tanto na vida pessoal quanto na profissional. A evolução é tão grande que atingiu praticamente todas as classes sociais, todas as faixas etárias e todos os locais. A tecnologia está ficando mais barata e com isso temos recursos que custavam o equivalente a um carro, custando menos que uma bicicleta. Em todos os locais observamos desde crianças até pessoas idosas utilizando os mesmos dispositivos móveis. A tecnologia cresceu de uma forma gigantesca e veio para ficar.

Pare por um certo tempo para pensar o quanto as TICs estão presentes na sua vida. Quanto tempo do dia você passa usando elas? Quanta tecnologia você utiliza? Qual a importância você dá para elas? Quais as consequências isso vai ter no futuro? E se amanhã elas acabarem? Vamos analisar quais áreas utilizam tecnologia diariamente.

As primeiras áreas comerciais afetadas pela tecnologia foram os bancos, universidades e institutos de pesquisa, nos quais poderosos *mainframes* eram responsáveis pelo processamento de suas informações. Isso ficou no passado, já é possível encontrar tecnologia sendo utilizada na lanchonete da esquina no momento em que o garçom deixou de anotar seu pedido em um bloquinho de papel para levar até a cozinha e passou a fazer essa operação diretamente num dispositivo que envia essa informação para uma tela que está na cozinha. A tecnologia tomou conta de todos os espaços e profissões.

Uma outra grande evolução foi no ramo do entretenimento e diversão, a tecnologia inundou essa área e mudou a forma das crianças brincarem. É muito mais difícil encontrar crianças brincando em parques e praças hoje do que anos atrás. As brincadeiras de “esconde-esconde”, “pega-pega” e até mesmo assistir os desenhos clássicos na TV estão sendo substituídos diariamente por jogos de celulares e vídeos na Internet. Isso sem pensar na evolução dos jogos digitais que agrada até mesmo os adultos, hoje você tem a possibilidade de jogar com pessoas do outro lado do planeta e o crescimento dessa área é tão grande, que as competições têm tomado uma proporção nunca imaginada, com premiações milionárias, transmissões em canais de TV e público gigantesco.

E quando falamos da comunicação? As TICs acabaram com a barreira da distância no tempo e comunicação. As redes sociais e os aplicativos de trocas de mensagens permitem que você possa estar em contato direto com pessoas espalhadas por todo o planeta de forma rápida e dinâmica. A comunicação que um dia foi feita por carta e demorava dias ou até meses para chegar de um lado a outro do mundo, passou a ser feita com o uso da tecnologia em poucos segundos.

A forma de acessar a informação sofreu um impacto gigantesco com a evolução tecnológica. Tínhamos antes como únicas fontes de conhecimento os livros, jornais, revistas, filmes e televisão. A internet passou a disponibilizar uma quantidade gigantesca de informação que as pessoas podem acessar quando e onde desejarem. O impacto positivo é que a população está cada vez mais informada, e o impacto negativo é que as fontes de informação nem sempre são confiáveis, então muitas vezes a pessoa está informada, porém a informação não tem qualidade.

Uma outra grande revolução que podemos citar é a era do comércio eletrônico, este que surgiu lentamente e com muito receio por parte de grande parte da população. As pessoas desconfiavam do preço dos produtos sempre abaixo das lojas físicas, se esses produtos chegariam

em nossas casas mesmo ou ainda se fosse necessária uma troca, quais as providências tomar? E o *e-commerce* veio com tudo e hoje tem uma grande clientela que prefere comprar pela internet do que nas lojas. As lojas tiveram que repensar sua forma de comércio para poder competir de igual para igual com as lojas virtuais. O maior benefício é ainda o fato de você residir em uma pequena cidade e ter acesso a lojas que vendem qualquer produto que no seu local não existe. Imagina o garoto que mora num sítio do interior de uma pequena cidade comprando um produto vindo diretamente da China, sem as TICs isso não existiria jamais.

CASO

Vamos estudar um caso, baseado em fatos reais: em fevereiro de 2000, a loja de artigos esportivos SportStore, abre uma loja de calçados em São Paulo, próxima a uma grande faculdade, visando construir sua clientela em meio ao público universitário. Em 2002, a loja física possuía um grande estoque e os donos resolveram investir em vendas online. Nos primeiros trinta dias, a SportStore não vendeu nenhum item. Nem no segundo. Somente a partir do terceiro mês, vendeu o primeiro calçado. No mês seguinte, as vendas não aumentaram. Porém, depois de cinco anos, as vendas pela internet finalmente se estabeleceram e os proprietários tomaram a decisão: acabar com a loja física e investir apenas no *e-commerce*.

Em fevereiro de 2015, a SportStore passou a ser considerada a maior loja de comércio eletrônico de materiais esportivos do mundo. O faturamento do *e-commerce*, desde 2012, ultrapassou R\$ 1 bilhão (TAMAMMAR, 2014).

A área da saúde é outro setor afetado pelas TICs. Os aparelhos médicos controlados por computadores, vêm se tornando fundamentais no tratamento e diagnóstico de doenças. Operados por médicos, os robôs auxiliam em diversos tipos de cirurgias, com alcance mais preciso que o de instrumentos convencionais, operados por humanos. As TICs também auxiliam ao disponibilizar o histórico de saúde dos pacientes, que podem ser acessados pela internet.

Podemos compreender essas mudanças, com exemplos de empresas, como o UBER, que vem modificando o transporte privado de passageiros nas cidades, e o AIRBNB, que facilita o contato entre pessoas que querem alugar um espaço em sua casa por um período e outras que buscam por hospedagem barata. Há, ainda, diversos sites e aplicativos que auxiliam a organizar toda sua viagem, comprando passagens, reservando hotéis, agendando passeios e outros serviços que, antes, eram realizados somente em agências de viagens. Esses são somente alguns casos, dentre muitos, que podemos citar do impacto das tecnologias da comunicação e informação na sociedade atual.

Durante esse tópico já foram apresentados casos positivos sobre os impactos da tecnologia na sociedade atual, mas você já parou para pensar quais os impactos negativos de toda essa tecnologia em nossas vidas? Onde foi parar nossa privacidade? E a dependência tecnológica? São somente alguns pontos que precisamos refletir.

A dependência tecnológica já é considerada como o próximo problema que vamos enfrentar. Estudos apontam que a criatividade se tornará cada vez mais importante para as sociedades futuras. Toda tecnologia que possuímos hoje foi criada por pessoas que não tinham essa tecnologia quando crianças.

Outro ponto bastante complexo é a privacidade digital. As informações pessoais se tornaram um produto comercial cada vez mais comprado e vendido. A falsa ilusão de que um produto ou aplicativo é gratuito,

acontece diariamente na internet, mas na verdade são seus dados que estão servindo como meio de pagamento para o desenvolvedor. Você já parou um dia pra pensar, para que estão usando nossos dados? O pior ainda está naquele dado que é capturado sem a nossa vontade por meios ilegais. A privacidade digital é um impacto das TICs na sociedade atual que pode acarretar problemas sérios no futuro.

VOCÊ QUER VER?

Há um certo tempo vimos o nascimento de uma nova fase da Internet, conhecida com IoT, ou *Internet of Things* (Internet da coisas). Nela, a rede passou a ligar diferentes tipos de artefatos inteligentes, que estão ligados entre eles e com as pessoas, com o objetivo de tornar nosso dia a dia mais fácil. Desta forma, os computadores como temos hoje irão desaparecer e nem vamos mais perceber eles em nosso meio (NICbr, 2014). Veja mais em: [<https://www.youtube.com/watch?v=jlkvzcG1UMk>](https://www.youtube.com/watch?v=jlkvzcG1UMk).

Quando avaliamos a forma como as TICs vêm transformando a vida das pessoas, percebemos que isso só ocorre, porque a Interface Humano Computador facilita o processo. “A IHC é uma disciplina que diz respeito ao *design*, avaliação e implementação de sistemas de computação interativos para uso humano em um contexto social e com os estudos dos principais fenômenos que os cercam” (HEWETT et al., 1992, p. 28). O avanço das tecnologias da informação e comunicação colocaram a Interface Humano Computador como um ponto de destaque na área da computação. A preocupação com o usuário atingiu um ponto relevante ao poder computacional. No próximo subtópico abordaremos esse assunto.

1.1.2 Interface Humano Computador

O que estudamos em Interface Humano Computador? É uma subárea da computação que tem por objetivo contemplar toda a parte de projeto, desenvolvimento e avaliação de sistemas interativos com foco no usuário. Podemos separar em cinco partes: natureza da interação, contexto de uso, características humanas, arquiteturas de sistemas computacionais e processo de desenvolvimento.

A natureza da interação é compreender o que acontece quando os usuários realizam suas atividades nos sistemas, contexto de uso é a forma que o sistema interativo é influenciado pelos usuários, e as características humanas é a maneira individual que cada pessoa tem no momento da comunicação e interação entre elas e com os sistemas interativos. Arquitetura de sistemas computacionais tem por objetivo construir sistemas interativos que favoreçam a experiência durante o uso, e processo de desenvolvimento é quanto isso influencia na qualidade final do produto.

Interface Humano Computador é uma das poucas áreas da computação que tem uma relação profunda com diversos outros setores que são bem diferentes, tudo isso por colocar o ser humano como objeto de estudo. No próximo tópico serão abordados aspectos desta multidisciplinaridade da IHC.

1.2 IHC multidisciplinar

A Interface Humano Computador tem suas técnicas embasadas em outras áreas, pois é uma disciplina que faz uma ponte entre áreas das ciências exatas (os sistemas computacionais) quanto com os aspectos humanos, psicológicos e comportamentais dos indivíduos, levando em conta todo o aspecto social das pessoas que vão utilizá-lo.

A IHC é a área da computação que mais se apropria de conhecimentos e métodos das outras. Isso é causado pelo fato que a literatura da nossa área, está ligada com aspectos do comportamento humano. Assim, usamos materiais além da Computação, de: Psicologia Cognitiva, Psicologia Organizacional e Social, Ergonomia e Fatores Humanos, Engenharia, *design*, Antropologia, Sociologia, Filosofia, Linguística e Inteligência Artificial.



Figura 2 - A psicologia e o estudo do comportamento humano influenciam diretamente na informática. Fonte: Wright Studio, Shutterstock, 2018.

O exemplo mais claro quando falamos da multidisciplinaridade da IHC é o uso da Psicologia, que usa extensamente entrevistas para ter acesso à concepções, emoções e subjetividade das pessoas (BARBOSA; SILVA, 2010). Em IHC também utilizamos entrevista para compreender um domínio, o que as pessoas acham sobre determinado sistema e principalmente o que acontece durante a experiência de uso para avaliar a qualidade da interface do usuário.

O desenvolvimento de projetos com apoio de profissionais de diversas áreas gera ótimos resultados, principalmente com o enriquecimento de ideias, ganhos de criatividade e muitas soluções. Isso é um ponto importante para o sucesso do trabalho, pois uma análise bem estruturada é o pontapé inicial para a concepção de um sistema com qualidade. Geralmente não é possível empregar uma equipe assim, e então uma boa solução é uma equipe heterogênea contando com diversos profissionais da área da computação, como: analistas, *designers*, engenheiros, programadores.

1.2.1 Diferentes visões na construção de sistemas interativos

Para desenvolver um sistema interativo, são envolvidos profissionais de áreas distintas de conhecimento, como: fabricantes de *hardware*, programadores, vendedores, equipe de suporte, colaboradores da manutenção, fornecedores de acesso à Internet, criadores de conteúdo, organizações e usuários. Se fizermos uma entrevista com as mesmas questões para cada um deles, possivelmente as respostas serão bem divergentes, pois eles visualizam o sistema sob pontos de vista diferentes, enfatizando aspectos particulares, de sua área de atuação. Mesmo com pontos de vista diferenciados, a interação entre eles é muito importante para que o sistema atinja seus objetivos e atenda às necessidades do usuário.



Figura 3 - Equipe composta por diferentes perfis de profissionais elaborando o design de um sistema interativo. Fonte: Phovoir, Shutterstock, 2018.

Um exemplo claro de tudo isso é um usuário estar mais interessado nas funções que um dispositivo móvel pode possibilitar, do que as peças que o mesmo foi produzido ou como ele foi montado. Duas visões sobre um mesmo artefato que não tem ligação alguma, a segunda visão é muito mais ligada com alguém que vai precisar dar suporte na ferramenta.

As pessoas convivem umas com as outras desde os primórdios da existência humana e até hoje encontramos problemas nas relações que ocasionam brigas, discórdias e até guerras. Imagine os problemas encontrados entre as pessoas e os computadores que é uma relação que existe há menos de um século, sem contar que as pessoas e computadores são totalmente diferentes.

Um dos grandes problemas da interação é que os sistemas são definidos para toda vez executarem um conjunto de instruções, isso tudo é definido durante a construção do sistema. Desta forma, ações inesperadas que acontecem por parte do usuário podem causar um péssimo resultado.

Um bom exemplo é de uma empresa que necessita de um sistema em suas atividades rotineiras, então o gerente solicita o desenvolvimento de um *software* para uma determinada atividade. Os desenvolvedores têm a preocupação com as funções que o sistema precisa ter. Os funcionários da corporação tem treinamento para aprender trabalhar no sistema com eficiência. Isso tudo impacta no resultado final do *software*, então a identificação dos atores envolvidos e seus interesses são importantes na criação de novas tecnologias.

As diferentes áreas planejam a solução dos problemas de forma distinta, cada uma analisa os sistemas computacionais de acordo com critérios de qualidade diferentes umas das outras, pois cada uma dá importância a certo ponto mais que a outro. A Engenharia de *Software* pode ser considerada área irmã da Interface Humano Computador, ou até mesmo, área mãe que deu origem a IHC. Porém, ela está estritamente ligada ao momento da construção dos sistemas interativos e sempre levando em conta o foco da robustez, eficiência, sem erros e com boa manutenibilidade. Já a IHC leva sempre em conta o foco no usuário, em sua qualidade durante o uso e o impacto na vida dos mesmos. Não significa que uma área tem maior importância perante a outra, todas as áreas devem ser levadas a sério no momento da construção de sistemas. De nada adianta ter um sistema agradável ao usuário se ele tem uma manutenção muito complexa, e vice-versa.

O maior erro na construção de um *software* é dar somente importância para a parte interna de um *software* e pensar em tudo que o sistema deve possuir para funcionar. Se não der nenhuma atenção de como esse sistema será utilizado, a chance de fracasso é extremamente grande. Por muito tempo partiram de uma premissa que o que for do

uso do sistema vai requerer esforço e adaptação dos seus futuros usuários. Segundo Barbosa e Silva: “infelizmente, nem sempre o mundo fora de um sistema interativo se adapta a ele e o aproveita de maneira tão fácil, simples e rápida quanto alguns desenvolvedores gostariam que acontecesse” (BARBOSA; SILVA, 2010).

VOCÊ QUER LER?

O *stakeholder* é uma pessoa ou um grupo, que legitima as ações de uma organização e que tem um papel direto ou indireto na gestão e resultados dessa mesma organização. Desta forma, um *stakeholder* pode ser afetado positivamente ou negativamente, dependendo das suas políticas e forma de atuação. Eles são peças fundamentais quando tratamos da concepção de softwares (PRADA, 2016). Leia mais em: <<http://www.euax.com.br/gestao-de-stakeholders-em-projetos-abordagem-agil-e-classica/>> (<http://www.euax.com.br/gestao-de-stakeholders-em-projetos-abordagem-agil-e-classica/>)>.

Uma diferença da Interface Humano Computador para algumas outras áreas da computação está na forma que a abordagem é feita, em geral é pensado sempre nas funções do sistema e não no bem-estar do usuário. Descobrir quem é o usuário, o que pretende fazer no sistema, o que gosta de fazer, quais tecnologias usa, suas necessidades, o que os motiva, qual seu nível conhecimento e em qual contexto de uso está inserido é importante que se identifique formas de realizar uma intervenção na situação atual e como o sistema pode viabilizar isso.

1.2.2 Benefícios de IHC

Após a compreensão de quanto as TICs influenciam no dia a dia das pessoas é mais fácil compreender a importância que precisamos dar para a interação entre pessoas e máquinas. Isso é importante para que possamos compreender e melhorar a construção e a inserção das tecnologias na vida dos seres humanos, sempre buscando a melhor experiência durante o uso.

O poder computacional está extremamente grande e devemos aliar a ele as características humanas para desenvolver sistemas computacionais que tragam benefícios na vida das pessoas, agregando bem-estar, aumento de produtividade, satisfação e respeito a limitações e valores individuais. Isso só é alcançado quando conhecemos plenamente os usuários potenciais dos nossos sistemas, além das suas capacidade e limitações pessoais.

Os benefícios comprovados da IHC (NORMAN, 1988; RUBIN, 1994; BIAS; MAYHEW, 2005) são:

- aumento da produtividade dos usuários, quando a interação é eficiente, os usuários chegam facilmente aos seus objetivos;
- os erros são reduzidos significativamente, tanto em número e gravidade. Com este estudo fica mais claro prever as consequências das ações erradas e planejar as respostas dos sistemas para dar oportunidade de recuperação quando um erro ocorre;
- os custos com treinamento são reduzidos. Quando um sistema computacional é bem planejado, de acordo com as necessidades dos usuários, é praticamente desnecessário um treinamento, pois os mesmos conseguem aprender durante o uso do próprio sistema em si;
- suporte técnico reduzido. Se a interação é bem planejada, os usuários não terão dificuldades para trabalhar com o sistema e assim, praticamente não cometerão erros, além do próprio

- sistema oferecer respostas adequadas apoiando a recuperação dos usuários quando uma falha ocorre;
- impulsionar as vendas. Se a interação acarreta ao usuário uma experiência agradável durante o uso é sinal que os clientes estarão cada dia mais satisfeitos.

Um ponto muito importante ligado diretamente aos benefícios de IHC é que para que eles sejam contemplados é necessário a preocupação desde o início do desenvolvimento com estes aspectos. Cuidar da qualidade do uso, antes e durante a codificação, evita que grandes modificações sejam necessárias após a avaliação final do produto e, é claro que uma modificação em um sistema já finalizado acarreta em um gasto significativo no produto final. No próximo tópico abordaremos os conceitos iniciais da IHC que vão auxiliar na qualidade que precisamos atingir.

1.3 Conceitos básicos

Antes de apresentarmos os conceitos básicos da Interface Humano Computador, precisamos entender a diferença entre interação e interface. Sem esse aprendizado, não é possível entender como atingir os objetivos de construção de um sistema computacional com qualidade e com experiência de uso agradável para as pessoas. E, ao contrário do que muitas pessoas pensam, interação e interface são conceitos distintos.

O conceito de interação evolui com o passar do tempo. Ele já chegou a ser definido como uma sequência de ações e respostas. Já foi definido também como uma comunicação com máquinas. Uma das melhores definições é a de Norman (1986, p. 31) “que entende a interação como

o processo através do qual o usuário formula uma intenção, planeja suas ações, atua sobre a interface, percebe e interpreta a resposta do sistema e avalia se seu objetivo foi alcançado”.

Para padronizar o conceito diante das diversas definições de interação, foram identificadas quatro perspectivas de interação: perspectiva de sistema, parceiro de discurso, de ferramenta e de mídia. Cada uma delas trabalha com um ponto de vista diferente para caracterizar o usuário e o sistema.

A perspectiva de sistema coloca o usuário como se fosse o sistema e a interação, como transmissão de dados. Esse contato é visto praticamente com um sistema interagindo com outro. Podemos observar essa transmissão de dados entre sistemas, com os formatos de entrada obrigatórios, padronizados e sem possíveis adaptações. Uma abordagem clara dessa perspectiva é o uso de linguagens de comando, como CMD do Windows, terminal do Linux e atalhos de um editor de texto. Essa abordagem, apesar de criar uma grande dificuldade para o usuário, acaba trazendo uma eficiência grande ao sistema projetado, pois é muito mais rápido para o usuário digitar um comando que já está familiarizado do que encontrar um ícone para clicar com o *mouse*.

Totalmente inverso da perspectiva de sistema é o parceiro do discurso que surgiu na área da Inteligência Artificial. Enquanto a primeira coloca o usuário como um *software*, a segunda leva em consideração o sistema como uma pessoa. Assim, o *software* deve ter a capacidade que um ser humano tem, como raciocínio, ações, decisões e até mesmo aprender. Aproximando a IHC da interação entre pessoas, o *designer* deve fazer o uso da linguagem natural, que é muito comum nessa perspectiva. O parceiro de discurso é parte de muitos estudos e como exemplo citamos os tradutores de textos.

VOCÊ SABIA?

A Inteligência Artificial (IA) já consegue criar um *software* sozinha. Na Interface Humano Computador observamos o poder da IA no desenvolvimento de interfaces adaptativas, trabalhando na perspectiva que o sistema e o usuário são parceiros. Mas a IA já está bem mais avançada que isso. O progresso na Inteligência Artificial faz com que algumas pessoas se preocupem, pensando que o *software* roubará seus empregos. Agora, pesquisadores estão descobrindo que eles podem criar um *software* que é capaz de aprender a fazer uma das partes mais difíceis de seus próprios empregos: projetar outro *software*. Em um experimento, pesquisadores do *Google Brain*, tiveram um projeto que superou os resultados de *softwares* projetados por seres humanos (REDAÇÃO IMASTERS, 2017). Leia mais: <<https://imasters.com.br/noticia/ia-ja-consegue-criar-software-de-inteligencia-artificial/>> (<https://imasters.com.br/noticia/ia-ja-consegue-criar-software-de-inteligencia-artificial/>)>.

Na perspectiva da ferramenta, como o próprio nome já diz, o sistema é planejado como um instrumento para a realização de determinadas tarefas. Assim, usamos a ferramenta aplicada em algum material e avaliamos o resultado obtido. O sucesso sempre está ligado ao conhecimento que o usuário possui na manipulação da ferramenta. Nesta perspectiva, o foco é no resultado final de um trabalho, como de um lenhador derrubando uma árvore com um motosserra. Alguns exemplos são os pacotes *Microsoft Office*, *OpenOffice* e *LibreOffice*, que utilizamos para digitar textos, manipular tabelas e criar apresentações, por exemplo.

A última perspectiva, a mídia, vem ganhando cada dia mais espaço entre os desenvolvedores, principalmente por causa da Internet. Nesta perspectiva, o sistema é entendido como uma televisão, rádio ou qualquer meio difusor de comunicação. Ela tem grande utilização no desenvolvimento de *softwares* para a conversa entre pessoas, como e-

mails, chats, fórum e redes sociais. Mas, recentemente, passou deste nicho e atingiu todos os tipos de *software*, nos quais os desenvolvedores utilizam a perspectiva de forma implícita nas ajudas online, instruções na interface durante as primeiras utilizações dos sistemas, documentação e até mesmo na forma de selecionar e posicionar determinados elementos em uma interface. A qualidade da comunicação do sistema é muito importante aqui, com seus usuários.

Agora, definida a interação, é necessário compreender o conceito de interface, para diferenciar os dois. A interface é toda parte do sistema com que o usuário mantém contato físico ou conceitual, sendo o único meio de contato entre o sistema e o usuário. Por isso, a grande maioria dos usuários acredita que o sistema é a interface com a qual entra está em contato (HIX; HARTSON, 1993).

Esse contato ocorre por meio do *hardware* e do *software*. Os dispositivos de entrada, por exemplo, teclado, mouse, touch, dão a possibilidade de o usuário realizar ações sobre a interface, e os dispositivos de saída como monitor, impressora e som, recebem as respostas do sistema.

O contato conceitual com a interface está relacionado com a interpretação de como o usuário a utiliza e do *feedback* que o sistema mostra, para que se possa escolher o próximo passo da interação. Assim, a interação é sempre restrita pelas características da interface. Podemos então, definir interação como o momento em que o usuário está em contato com um sistema interativo, sendo a interface, a parte física do sistema, que conecta o usuário com a máquina.

1.3.1 Affordance

Affordance é quando se olha para um objeto e tem a noção do que ele faz e como ele é utilizado, sem precisar rótulos ou instruções. Na interface devemos deixar sempre visível o caminho que o usuário precisa e pode fazer. É um conceito emprestado da psicologia e foi criado por Gibson na década de 1970 e se referia à relação entre as

características de objetos físicos e as ações dos seres vivos dentro de um determinado ambiente. Norman trouxe esse conceito de *affordance* para o *design* de produtos e também para a IHC, porém em uma perspectiva diferente (GIBSON, 1977).

A intenção de Norman era tirar proveito dos conceitos que as pessoas já possuíam ao manipular objetos no mundo real e deduzir as suas funcionalidades, e trazer toda essa experiência para dentro das interfaces gráficas digitais contribuindo para a boa usabilidade. Um exemplo claro é o caso de um botão, que no mundo físico é facilmente entendível que pelo seu formato e características é apertável, então na interface deve-se deixar bem claro pelas características que indicam que algo é clicável. (NORMAN, 1988)



Figura 4 - Semáforo, um exemplo de bom Affordance do mundo real que é muito

utilizado no mundo virtual. Fonte: Federico Rostagno, Shutterstock, 2018.

É fácil entender o conceito quando percebemos que só de olhar um elemento, já se tem ideia quais ações ele faz. É dever do *designer* fazer com que a *affordance* seja facilmente percebida, tornando de fácil entendimento a finalidade dos elementos, a fim de facilitar o uso.

1.3.2 Percepção das cores

As cores tem um papel muito importante em nossas vidas, elas tem uma ligação direta com as nossas emoções e indireta com as ações que tomamos. A cor de determinado local e objeto pode mudar até mesmo nosso humor. Apesar de muitas vezes elas passarem despercebidas nas nossas vidas, o nosso subconsciente é capaz de captar estes detalhes.

Sempre que um *designer* projeta uma interface gráfica, independente do uso desta, entende-se que é importante ter definido o público para o qual essa interface está sendo construída. Nesse caso, pode-se observar várias características em relação a este público: sua faixa etária, sua localização geográfica, sua formação educacional e as questões relacionadas à cultura deste usuário, ou melhor, os aspectos culturais que podem influenciar no uso deste sistema que está sendo projetado (KULPA; PINHEIRO; SILVA, 2011, p. 26).

Existem diversos estudos sobre cores em interfaces computacionais e uma recomendação é que se façam esboços das interfaces primeiramente em preto e branco, para depois de testado que a mesma venha a ser colorida, além de uma regra básica de nunca utilizar mais que sete cores em uma mesma tela, pois muito colorido atrapalha a percepção dos usuários.

Uma afirmação que é bastante debatida e até hoje não se tem um consenso entre os principais autores é sobre a cor de fundo de uma interface, alguns afirmam que o branco é ideal e outros que o cinza é mais indicado. O branco dá maior destaque para os textos escuros, porém o seu brilho intenso pode acarretar problemas para o usuário que permanece muito tempo em contato com o sistema. O cinza por ser monocromática, minimiza esse contraste entre fundo claro e letra escura, diminuindo o cansaço visual.

Uma outra dica bastante importante é usar bordas escuras quando temos algumas áreas coloridas na interface, pois essa borda torna as mesmas mais legíveis aumentando seu contraste. De acordo com Cybis, Betiol e Faust (2007, p. 344), “é necessário cuidar para que as cores não tenham igual nível de iluminação a fim de evitar problemas para usuários com deficiência cromática, recomendando que se utilize o brilho com cautela”.

VOCÊ QUER LER?

A simbologia das cores é um importante assunto e é muito debatido nas mais diversas áreas do conhecimento, incluindo a computação. Existe uma dificuldade muito grande por parte dos desenvolvedores incitantes para escolher suas paletas de cores. Se as cores tem um significado, o melhor passo é trabalhar com as cores levando em conta todos os seus aspectos. (FRANCISCO, 2015). Leia mais em: <<https://www.chiefofdesign.com.br/significado-das-cores/>> (<https://www.chiefofdesign.com.br/significado-das-cores/>>).

Deve-se ter muito cuidado na utilização das cores em interfaces, elas direcionam a atenção do usuário, fazendo com que se identifique os processos, chegando a reduzir significativamente a quantidade de erros, tornando os detalhes da interface claro e de fácil memorização (FRANCISCO, 2015). Para quem for projetar interfaces, um estudo sobre o que cada cor causa nas pessoas é extremamente recomendado.

1.3.3 Importância da qualidade em IHC

Usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade são critérios de qualidade da Interface Humano Computador que não podem ser de forma alguma deixados de lado para que interação e interface possam ser agradáveis aos usuários. Estes critérios têm características diferentes, porém nenhum deve ser priorizado ou descartado, ou seja, todos devem ser levados em conta plenamente na concepção de uma interface computacional. (BARBOSA; SILVA, 2010).

A usabilidade é o conceito mais conhecido e está ligado com a fácil utilização do sistema interativo pelo usuário e sua satisfação durante o uso. A experiência do usuário é bem próxima das características de usabilidade, porém está mais ligada com sentimentos e emoções dos usuários.

A acessibilidade é considerada, muitas vezes, o mais importante dentre todos os critérios de qualidade, é definida pelo sistema computacional que não tem barreiras que dificultem a interação do usuário com o sistema, quer esse usuário tenha alguma necessidade em especial, ou não. Fazendo uma analogia com o mundo real, da mesma forma que não pode existir escadas em locais de acesso para cadeirantes, um sistema computacional não pode ter barreiras.



Deslize sobre a imagem para Zoom

Figura 5 - As barreiras no mundo virtual não podem existir da mesma forma que no mundo real. Fonte: pryzmat, Shutterstock, 2018.

O critério de comunicabilidade está relacionado na forma de comunicação entre o *designer* projetista do sistema e o usuário. Se essa comunicação for feita de forma adequada, o usuário será capaz de interagir plenamente com o sistema. Cada critério será explorado futuramente de forma mais profunda.

Para que se possa chegar perto de atingir os padrões de qualidade em Interface Humano Computador, diversos princípios de *design* devem ser contemplados totalmente e a usabilidade é o principal deles, assunto a ser abordado no próximo tópico.

1.4 Princípios de *design* – usabilidade

Os conceitos de *design* e IHC estão extremamente ligados. Apesar de não percebermos, convivemos diariamente com frutos do *design* em nossa sociedade, pois frequentemente algum produto inédito é lançado. Um artefato novo não surge espontaneamente na natureza, bem pelo contrário, ele geralmente é fruto da criatividade e muito trabalho de uma pessoa que o constrói.

Quando algo novo é inserido na sociedade pode trazer consequências tanto positivas como negativas, mas algo é sempre modificado quando um novo artefato surge.

Em grande parte, artefatos surgem para diminuir ou resolver problemas, a partir de uma análise de uma situação existente. Essa análise engloba pessoas, produtos, processos e as relações entre eles. A atividade de *design* é constantemente separada em três etapas:

- **Análise da Situação:** estudar e compreender toda a situação já existente;
- **Síntese da Intervenção:** definir e implementar uma intervenção sobre a situação;
- **Avaliação da Nova Situação:** estudar os efeitos causados pela intervenção, fazendo um comparativo entre a situação anterior e a nova.



Figura 6 - As três etapas fundamentais do design podem ser alcançadas de forma sequencial. Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2018.

A análise da situação é a etapa inicial de estudo de todos os elementos existentes, como pessoas, artefatos e processos. Por meio deste estudo é contemplado uma visão detalhada da realidade momentânea. Geralmente a análise da situação é a análise de um problema, mas nem sempre a situação é realmente um problema. Em muitos casos a situação atual não é catastrófica, mas uma análise é feita para uma solução possa otimizar os resultados já existentes.

Um bom exemplo é uma tecnologia que acaba de ser lançada e pode ser implantada em uma empresa que vai reduzir o tempo de produção de um certo material (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Há uma relação entre a análise da situação e a pergunta: “como melhorar a situação existente?”

VOCÊ SABIA?

A internet foi criada com fins militares, durante a Guerra Fria. O exército dos Estados Unidos criou a rede mundial de computadores, como uma forma de proteger suas comunicações, caso um ataque inimigo viesse a destruir uma de suas bases. Foi somente na década de 1970 que a evolução dos computadores permitiu que rede pudesse ser pensada para outros fins e na década de 1990, alcançou a população geral (MEYER, 2014).

Quando pensamos na análise da situação que envolve artefatos computacionais, precisamos não pensar somente em tecnologia, mas em todos os elementos envolvidos no processo, como: usuários com suas características e preferências, as funções executadas em questão pelos sistemas já existentes, a perspectiva de uso ao longo do tempo e principalmente o cliente e o desenvolvedor. Basicamente, a análise aponta as necessidades e oportunidades para que se possa planejar e executar uma intervenção.

A intervenção é o fruto da análise e vai modificar de alguma forma algo que já está acontecendo, é a resposta de como melhorar uma situação já existente e envolve todas as pessoas que estavam envolvidas durante a análise. É necessária muita atenção com o tamanho do impacto que esta solução pode causar na qualidade de uso e na vida dos usuários.

A avaliação da intervenção é para verificar o que modifica na situação atual e pode ser realizada tanto antes da intervenção, já na introdução ou depois da intervenção ser concluída. Quando tratamos de uma intervenção computacional, é necessário verificar se a interface e interação atendem aos requisitos de qualidade de uso de IHC.

1.4.1 Processos de design

Além das etapas que compõe o processo de *design* (análise, intervenção e avaliação), algo que é importante entender é que elas acontecem de forma interativa, assim é permitido que diversos

refinamentos e melhorias possam ser realizadas na análise e na intervenção da situação.

Geralmente, o processo é iniciado pela análise e esta é feita diversas vezes até que se atinja um nível satisfatório de informações levantadas e então a proposta de intervenção é julgada. Se o *designer* definir que ainda é necessário melhorar sua análise, a etapa pode ser retrocedida sem problema alguma. Fazendo uma analogia com as metodologias de desenvolvimento em engenharia de *software*, o processo de *design* é muito parecido com espiral (interativo) e não tem nada de ligação com a metodologia em cascata. Alguns autores até contestam se a ordem das etapas deve ser levada tão a sério.

Os processos de *design* têm sempre um foco centrado no usuário e nunca na tecnologia que vai ser utilizada, seguindo alguns princípios básicos:

- **foco no usuário:** o sistema deve ser sempre projetado para atender as necessidades dos usuários, então um estudo aprofundado de suas características é extremamente necessário;
- **métricas observáveis:** testes com o uso de simuladores e protótipos em que os usuários realizam suas atividades em busca de alcançarem seus objetivos é algo muito utilizado para que a performance e as reações dos mesmos possam ser analisadas;
- **design interativo:** sempre que problemas forem encontrados devem ser imediatamente corrigidos, assim um projeto pode ser repetido diversas vezes.

Os usuários são parte fundamental no processo de *design*, diferentemente de outras áreas que geralmente envolvem os usuários só na etapa final. Se o usuário fizer parte do processo desde o

princípio, existe grandes chances da compreensão de suas necessidades o quanto antes.

Uma técnica da área da IHC que é muito utilizada durante este processo é o (re)*design* da interação e interface. Essa técnica consiste no *designer* produzir diferentes versões interativas da proposta de uma intervenção que já possam simular a interação real do usuário e conseguir fazer uma avaliação em uso delas. Assim, ele pode explorar alternativas distintas de *designs* para elaborar a melhor solução possível para se adequar as necessidades dos usuários.

1.4.2 Usabilidade

Usabilidade é o critério de qualidade mais trabalhado na área da Interface Humano Computador e está extremamente ligado a área de Engenharia de *Software*, mais precisamente às normas ISO/IEC 9126 (1991) e a ISO 9241-11 (1998). Outros conceitos extremamente ligados à usabilidade são a eficiência e a eficácia.

Entende-se por usabilidade a capacidade dos sistemas informáticos interativos oferecerem a seus usuários, na interação com os mesmos, eficácia, eficiência e satisfação no uso. Acrescenta-se, ainda, outros princípios de usabilidade de IHC como a fácil aprendizagem de uso do sistema, segurança, utilidade e recordação (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

A **eficácia** é quando os usuários de um sistema computacional conseguem atingir os seus objetivos corretamente e **eficiência** é quando estes usuários atingem seus objetivos da melhor forma possível, consumindo menos recursos e em menos tempo. Outro ponto que nunca pode ser esquecido na usabilidade é a satisfação dos usuários ao interagirem com um determinado *software*.



Figura 7 - Eficiência, um critério de qualidade e um dos aspectos mais importantes quando tratamos da usabilidade. Fonte: bleakstar, Shutterstock, 2018.

Nielsen (1993) afirma que cinco conceitos estão relacionados para que se possa atingir uma boa usabilidade em um sistema computacional: fácil aprendizado, fácil recordação, eficiência de uso, segurança e uso e satisfação do usuário.

VOCÊ O CONHECE?

Jakob Nielsen é um importante cientista da computação considerado como o “pai da IHC”, ele criou o movimento “engenharia de usabilidade com desconto” para melhorias rápidas e baratas de interfaces de usuário e inventou vários métodos de usabilidade. Ele detém 79 patentes dos Estados Unidos, principalmente sobre as formas de tornar a Internet mais fácil de usar (NIELSEN, 1993).

As pessoas esperam que o apoio computacional oferecido por um sistema interativo seja tão simples, fácil e rápido de aprender quanto possível. Afinal, empregar tecnologias da informação e comunicação em nosso cotidiano se justifica para facilitar a realização das nossas atividades, e não as tornar mais difíceis e complexas (BARBOSA; SILVA, 2010).

A facilidade no aprendizado está ligada ao tempo gasto para que o usuário consiga interagir com um sistema com bom desempenho. A facilidade de recordação é quando o usuário precisa se esforçar cognitivamente para lembrar de como se interagir com o sistema.

Eficiência é exatamente o tempo necessário para se concluir uma atividade, e a segurança é o nível de proteção que o sistema oferece em condições críticas. Por fim, a satisfação é uma avaliação subjetiva que o sistema causa nas emoções e sentimentos dos usuários.

1.4.3 *Design baseado em cenários*

Uma técnica muito interessante de *design* é a baseada em cenários. Podemos definir cenários como uma história sobre pessoas executando uma determinada atividade. Estes cenários são descritos usando linguagem natural e tem por objetivo a participação de todas as partes envolvidas na elaboração contribuindo para as decisões direta ou indiretamente.

Ao trabalhar com cenários, a equipe de *design* consegue discutir e fazer uma análise das atividades realizadas pelos usuários e qual o grau de impacto da tecnologia já existente nas mesmas, além de prever como seriam afetadas em uma nova solução. O uso de cenários é uma técnica muito útil e barata onde o *designer* pode gerar diversas ideias de solução.

Na parte da análise são gerados diversos cenários e seu refinamento é feito até atingir a história ideal, para então passar para uma fase de projeto, onde é feito um planejamento de como transformar aquele

cenário em produto. A parte final é a produção deste protótipo de produto e sua avaliação com os usuários para aferir a qualidade na nova solução.

Um benefício muito grande que pode trazer essa técnica de cenários, é que o *designer* consegue compreender realmente como os usuários realizam as suas tarefas diárias e algumas vezes não é a melhor forma de serem realizadas. Assim, em vez de propor uma solução que seja para informatizar a ação exatamente da mesma forma que o usuário já realiza, o *designer* propõe uma solução baseada na forma ideal de realizar tal operação, buscando agregar mais usabilidade à intervenção realizada.

Síntese

Concluímos a unidade introdutória relativa à Interface Humano Computador. Agora, você já pode compreender a importância que esta disciplina tem no desenvolvimento de um produto computacional para seu usuário final.

Neste capítulo, você teve a oportunidade de:

- acompanhar fatos históricos da computação que acarretaram no estudo da forma como o ser humano interage com as máquinas;
- compreender o grande impacto, tanto positivo quanto negativo, que a tecnologia tem na vida das pessoas na sociedade atual;
- identificar toda a multidisciplinaridade que envolve a Interface Humano Computador;
- aprender os conceitos básicos da disciplina, como: *affordance*, cores e aprendizado;
- conhecer as principais técnicas de processos de *design* e sua forte ligação com a usabilidade final do produto.

Bibliografia

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. **Interação humano-computador.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BIAS, R.; MAYHEW, D. **Cost-Justifying Usability.** San Franciso, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 2005.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade:** Conhecimentos, Métodos e Aplicações. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

FRANCISCO, E. **Guia sobre Cores – Significado das Cores:** Significados e Psicologia das cores - Como escolher cores que simbolizem o que eu pretendo transmitir em meus projetos? 2015. Disponível em: <<https://www.chieffofdesign.com.br/significado-das-cores/>> (<https://www.chieffofdesign.com.br/significado-das-cores/>). Acesso em: 20/03/2018.

GIBSON, J. J. **The theory of affordances.** In: SHAW, R.; BRANSFORD, J. (coord.) Perceiving Acting and Knowing. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1977.

HEWETT, T.; et al. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction, [S.l.], 1992. **Chapter 2: Human-Computer Interaction.** Disponível em: <<http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>> (<http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>). Acesso em: 20/03/2018.

HIX, D.; HARTSON, H. R. **Developing User Interfaces:** Ensuring Usability Through Product and Process. John Wiley and Sons, New York, 1993.

ISO/IEC 9126: Software Engineering – Product Quality. **ISO**, 1991.

ISO 9241-11: Ergonomic Requirements of office work with visual display terminals (VDTs) Part 11: Guidance on Usability. **ISO**, 1998.

KULPA, C. C.; PINHEIRO, E. T.; SILVA, R. P. **A influência das cores na usabilidade de interfaces através do design centrado no comportamento cultural do usuário.** Encontro Brasileiro de Arquitetura da Informação. 5^a edição, 2011.

MEYER, M. **Como foi inventada a internet? A ARPANET - primeira versão da internet.** 2014. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/13707-como-surgiu-a-internet>> (<https://www.oficinadanet.com.br/post/13707-como-surgiu-a-internet>). Acesso em: 20/03/2018.

NICBR. **A Internet das Coisas, explicada por NICbr.** Canal NICbrvideos, *Youtube*. Publicado em 16 de julho de 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jlkvzcG1UMk>> (<https://www.youtube.com/watch?v=jlkvzcG1UMk>). Acesso em: 20/03/2018.

NIELSEN, J. **Usability Engineering.** New York, NY: Academic Press, 1993.

NORMAN, D. A. **Cognitive Engineering.** In: NORMAN, D. A.; DRAPER, S.W. (coord.), User-Centered System design. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 31-61, 1986.

NORMAN, D. A. **Psychology of Everyday Things.** Basic Books, 1988.

PRADA, C. **Gestão de Stakeholders em Projetos – Abordagem Ágil e Clássica.** 2016. Disponível em: <<http://www.euax.com.br/gestao-de-stakeholders-em-projetos-abordagem-agil-e-classica/>> (<http://www.euax.com.br/gestao-de-stakeholders-em-projetos-abordagem-agil-e-classica/>). Acesso em: 20/03/2018.

REDAÇÃO IMASTERS. **IA já consegue criar software de Inteligência Artificial.** 2017. Disponível em: <<https://imasters.com.br/noticia/ia-ja-consegue-criar-software-de-inteligencia-artificial/>> (<https://imasters.com.br/noticia/ia-ja-consegue-criar-software-de-inteligencia-artificial/>). Acesso em: 20/03/2018.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação: além da interação humano-computador.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

RUBIN, J. **Handbook of Usability Testing.** New York, NY: John Wiley e Sons, 1994.

TAMAMMAR, G. **No primeiro mês, Netshoes não vendeu nenhum calçado; hoje vende 35 mil itens por dia.** 2014. Disponível em: <<http://pme.estadao.com.br/noticias/noticias,no-primeiro-mes--netshoes-nao-vendeu-nenhum-calcado-hoje-vende-35-mil-itens-por-dia,3929,0.htm>> (<http://pme.estadao.com.br/noticias/noticias,no-primeiro-mes--netshoes-nao-vendeu-nenhum-calcado-hoje-vende-35-mil-itens-por-dia,3929,0.htm>). Acesso em: 20/03/2018.