

## CONCEITO-CHAVE

No contexto da história do design, a capacidade do ser humano de adaptar o ambiente para as suas necessidades, demonstra seus primeiros sinais a partir da criação de ferramentas na pré-história. Na necessidade de aprimorar a caça, o homem pré-histórico adaptou elementos da natureza como pedras e madeira e criou a lança com pedras lascadas pontiagudas, um objeto que possibilitou que a prática da caça de longas distâncias fosse muito mais segura e eficaz. Essa capacidade de adaptar as tarefas e o ambiente de trabalho ao ser humano, mas sim aos conceitos fundamentais da ergonomia, não faz parte apenas da história do design, mas da história da evolução humana.

**Nielsen (2012)**, como “um atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso das interfaces com o usuário”. Para o autor, a usabilidade também pode se referir aos métodos utilizados para melhorar a facilidade de uso durante todo o processo de design.

**Jeff Sauro (2013)** inclui em seu artigo intitulado Breve história sobre a usabilidade, um anúncio de refrigerador publicado no ano de 1936, que destaca a usabilidade do produto como um fator competitivo em relação a seus concorrentes, associando este conceito à sua praticidade e à facilidade de uso.

## ERGONOMIA E FATORES HUMANOS

Apesar da aplicação de conceitos ergonômicos e de usabilidade na interação com objetos e produtos ser resultado de necessidades e comportamentos naturais do ser humano, a oficialização da área, por meio de definições, diretrizes, estudos e sistematização do conhecimento surgiu somente em meados do século XX.

Ergonomia é de origem grega, composta por ‘Ergon’ que significa trabalho e ‘Nomos’ que são as leis e as regras, ou seja, a ciência que estuda a interação do ser humano com o ambiente de trabalho, como descrito pela primeira vez em 1847 na publicação do cientista polonês Jastrzębowski (1997) intitulada An outline of Ergonomics, or the Science of Work

somente a partir do final da Segunda Guerra Mundial que a ergonomia é oficializada como uma disciplina científica, criada a partir da preocupação de engenheiros, psicólogos, médicos e pesquisadores em compreender o porquê da alta incidência de erro humano na operação de máquinas e equipamentos militares

Em 1949 foi criada na Inglaterra a ‘Ergonomics Research Society’, a primeira associação profissional de ergonomia do mundo.

O termo fatores humanos ganhou espaço, principalmente nos Estados Unidos também durante a segunda guerra mundial, ampliando esta abordagem para as dimensões cognitiva, emocional e comportamental da interação com um produto (KATZ, 2015)

A ‘Human Factors Society’, ou Sociedade de Fatores Humanos, foi fundada nos Estados Unidos em 1957, oficializando a disciplina no país (STUSTER, 2006).

## HISTÓRICO DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

A Segunda Guerra Mundial foi um grande marco de mudanças na história da tecnologia. Com significativos aportes governamentais em pesquisa com o objetivo de ganhar a guerra, diversas tecnologias e equipamentos foram desenvolvidos, entretanto, muitas dessas tecnologias continuaram sendo desenvolvidas, seja com um intuito de pesquisa, frequentemente dentro do ambiente acadêmico, ou com objetivos comerciais, quase sempre para uso corporativo.

Um exemplo desse tipo de tecnologia é o ENIAC, considerado como o primeiro computador eletrônico programável de uso geral. Com seu desenvolvimento completo em 1946

Os grandes computadores da época possuíam muitas válvulas termiônicas (tubos de vácuo) para realizar as operações de cálculo. O foco de estudo da IHC então centrava-se em diminuir a quantidade de tarefas dos operadores, possibilitando a um único trabalhador recarregar as válvulas quando necessário e reduzir o número de operadores demandado para conectar e desconectar cabos e interruptores.

Durante os anos de 1950 duas das primeiras linguagens, COBOL e FORTRAN, foram desenvolvidas para facilitar a interação com os equipamentos e permitir ao usuário focar mais na resolução de problemas e menos na operação das máquinas. Cartões perfurados, já utilizados desde o final do Século XIX, tornaram-se comuns para programar comandos e eram o principal meio de interagir com os computadores.

O programador, com o auxílio de uma máquina, perfurava instruções e dados nos cartões que eram então combinados em uma pilha e colocados em uma leitora para serem processados pelo computador. O resultado do processamento era devolvido ao programador em uma folha de impressora matricial.

**1960 surgem as primeiras interfaces gráficas.** O Sketchpad, um editor gráfico desenvolvido por Ivan Sutherland em 1963, foi um precursor das interfaces gráficas com o usuário (GUI, da sigla em inglês Graphic User Interface), e considerado como o primeiro programa de Desenho Assistido por Computador (CAD, da sigla em inglês Computer Aided Design). Essas interfaces foram um marco para tornar os computadores mais acessíveis, principalmente pelo aumento na facilidade de o usuário interagir com as máquinas através das telas gráficas.

**1968 Douglas Engelbart**, em uma conferência em São Francisco, na Califórnia, apresentou diversos novos dispositivos, entre eles o **primeiro mouse**, um pequeno bloco de madeira com um botão e pequenas rodas de metal para movê-lo. Esta invenção revolucionou a forma de interagir com os computadores e continua sendo utilizado como um dos dispositivos de entrada mais eficientes para precisão e velocidade.

Engelbart também foi responsável por introduzir outras inovações durante o evento, como a **integração de textos, gráficos e hipertexto** num ambiente muito próximo aos computadores modernos.

**1969 surge a ARPANET**, considerada como uma **primeira versão da Internet**.

Desenvolvida pela ARPA, uma agência de projetos de pesquisa avançada dentro do Departamento de Defesa do governo dos Estados Unidos, inicialmente a rede conectava centros de pesquisa em computação dentro de universidades ou pontos estratégicos de comunicação para o exército norte-americano. Além disso, com a implementação de outras funções como **e-mail ou compartilhamento de arquivos**, a ARPANET também demonstrou o potencial de um sistema em rede e conectado.

Entre o final dos anos de 1960 e início da década de 1970, o rápido avanço tecnológico dos computadores começa a inspirar inventores a imaginar e criar dispositivos futuristas e visionários. Um exemplo de disciplina que nasce nessa época é a **inteligência artificial**, incluindo pesquisas da própria ARPA em campos como **reconhecimento de fala e compreensão de linguagem natural**.

Durante os anos de 1970 ocorre uma revolução de microcomputadores, principalmente para uso por empresas. Em **1981 a IBM lança o primeiro computador pessoal**, o IBM PC. Surge também o DOS, um sistema operacional embarcado no PC, comandado por linhas de código. No ano seguinte surge o Commodore 64, um computador doméstico cujo terminal era muito parecido com um teclado, e também comandado por código. Por meio de uma nova linguagem de programação mais simples, o BASIC, **mais usuários podiam interagir com esses computadores**.

**1984 a Apple, liderada por Steve Jobs, lança o Macintosh**, o primeiro PC com uma interface gráfica (GUI). A empresa, desde então, torna-se uma referência em diretrizes de IHC. **No ano seguinte, a Microsoft lança o Windows**, um novo sistema operacional **altamente baseado em elementos gráficos na tela**.

1995, começam a surgir as primeiras aplicações comerciais da Internet, principalmente pela redução nos custos de acessar a rede. a disseminação de usuários de PCs e de Internet, novas aplicações, ferramentas e plataformas surgem, como os **navegadores no começo dos anos de 1990** (ex. Netscape, Altavista), os **serviços de trocas de mensagem** (ex. ICQ, MSN Messenger) ou de **compartilhamento de mídia** (ex. Napster, Pandora) na metade final da década, os **buscadores e indexadores de informação** (ex. Google) por volta de 2000, e as **redes sociais** (MySpace, LinkedIn, Flickr, Orkut, YouTube, Facebook, Twitter), muitas lançadas entre 2003 e 2006.

**Dispositivos móveis** também começam a ganhar espaço no mercado ao final dos anos de 1990, principalmente através do **PalmPilot**, lançado em 1997. Esses novos aparelhos permitem portabilidade e mobilidade, até então fatores relativamente restritos. Entretanto, as características desses equipamentos, como tela e teclados reduzidos, e o **contexto do usuário móvel**, trazem novos desafios à área de interação humano-computador e exigem novas abordagens para o projeto das interfaces com o usuário.

Atenta à necessidade da indústria e da academia em busca de uma **definição de consenso para o conceito de usabilidade**, em **1998 a ISO** (International Organization for Standardization) publicou a norma "Requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual-Parte 11: orientações sobre usabilidade" (ABNT, 2011) que define usabilidade em função de suas três componentes: eficácia, eficiência e satisfação.

Com foco constante em proporcionar a melhor experiência para o usuário, novamente a **Apple promove uma revolução na forma de interagir com os computadores móveis com o lançamento do iPhone em 2007**. Com conexão à internet e recursos como gerenciador de e-mails e navegador, esta nova geração de telefone celular permitia uma interação muito mais intuitiva e natural para o usuário que poderia manipular os elementos da interface diretamente na tela de toque.

A computação móvel inaugurou uma nova era para o projeto de interfaces, permitindo o acesso ao computador de mão a qualquer momento e em qualquer lugar. Novas categorias de computadores, como os dispositivos vestíveis, que podem ser usados no corpo do usuário, como o Apple Watch, auxiliam o usuário não somente com informações sobre hora e agenda, mas podem ajudar a monitorar suas atividades físicas e sua saúde, além de permitir troca de mensagens e conversas por voz.

Tecnologias como realidade aumentada, realidade virtual, interface por voz e 'internet das coisas' (IoT) estão abrindo infinitas possibilidades de interação com os computadores. As interfaces estão se tornando cada vez mais intuitivas, e a forma de interação muito mais natural para o usuário que poderá utilizar comandos de voz, gestos ou movimentos para acionar dispositivos.

## IMPORTÂNCIA DA USABILIDADE

A partir do momento em que os computadores pessoais deixaram os laboratórios e as empresas de informática e saíram das mãos de engenheiros e programadores para serem **utilizados por pessoas não familiarizadas com essa tecnologia**, conceitos como usabilidade e ergonomia de interfaces passaram a ser um requisito importante de qualidade no projeto de software.

## USABILIDADE DE INTERFACES

**Usabilidade é definida na Parte 11 da norma ISO 9241 (ISO9241:11, 2018)** como “a extensão na qual um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para atingir **objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação** em um contexto específico de uso”.

Há dois aspectos muito importantes desta definição que merecem destaque.

**1º** ela esclarece que a usabilidade **não é uma propriedade intrínseca de um sistema, produto ou serviço, mas que depende do contexto de uso**

Os elementos do contexto de uso compreendem o usuário, seus objetivos, suas tarefas, os recursos e os ambientes técnico, físico, social, cultural e organizacional nos quais o sistema, produto ou serviço estão inseridos. Desta forma, não podemos simplesmente dizer que uma interface tem usabilidade, é necessário especificar quem é o usuário, quais as tarefas que ele irá executar na interface e em qual ambiente esse produto será utilizado.

**Exemplo:** se você estiver desenvolvendo uma interface de software que tem um feedback sonoro para uma situação de erro no sistema, ela não terá usabilidade se o computador

estiver instalado em um ambiente com muito ruído externo, ou ainda um aplicativo de celular que apresente um teclado virtual de tamanho reduzido e com teclas muito próximas umas das outras, não terá usabilidade para idosos que tenham problemas motores nas mãos

**2º** aspecto importante dessa definição que merece ser destacado se refere às componentes da usabilidade: eficácia, eficiência e satisfação da interação do usuário com o sistema, produto ou serviço, segundo a norma (ISO 9241:11, 2018), estas componentes podem ser definidas como:

**Eficácia:** indica a acurácia e a completude com a qual os usuários atingem objetivos específicos. A acurácia é a extensão na qual os resultados obtidos correspondem aos resultados pretendidos. A completude é a extensão na qual os usuários conseguem atingir todos os resultados pretendidos.

**Eficiência:** são os recursos utilizados em relação aos resultados atingidos. Esses recursos podem ser, por exemplo, tempo, esforço físico ou esforço cognitivo.

**Satisfação:** indica a extensão na qual as respostas cognitivas, físicas e emocionais que resultam do uso de um produto, sistema ou serviço correspondem às necessidades e expectativas do usuário. A satisfação normalmente é avaliada a partir de questionários respondidos pelo usuário.

A usabilidade não é uma propriedade intrínseca de um produto. Ela depende do perfil do usuário, dos objetivos que o usuário deseja atingir e do contexto em que este produto será utilizado.

## EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

O conceito de experiência do usuário, também conhecido como **UX do termo em inglês User Experience**, foi introduzido e rapidamente aceito e utilizado na área de IHC por ter ampliado o escopo da definição de usabilidade. Se a usabilidade se refere ao momento da interação com um sistema, produto ou serviço, **a experiência do usuário por sua vez engloba todos os momentos da jornada do usuário**, pode ser descrita (CYBIS et al., 2015) como o conjunto de todos os processos (físicos, cognitivos, emocionais) desencadeados no usuário a partir da sua interação com um produto, sistema ou serviço em diversos momentos da interação, em um contexto de uso específico.

Segundo **Norman (2016)**, **o que realmente importa para as pessoas é o resultado final da interação**. Para o autor, Devemos nos concentrar em tornar mais fácil para as pessoas chegarem aos resultados finais. Não precisamos nos concentrar nos detalhes das ferramentas. As interfaces devem ser fáceis de entender e de usar, mas o mais importante é o verdadeiro objetivo das pessoas que usam os nossos produtos.

## O PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO

O projeto centrado no usuário é uma abordagem de projeto que **coloca as pessoas no centro de todas as etapas de desenvolvimento**. Esta abordagem tem como objetivo o desenvolvimento de **sistemas interativos com usabilidade e que irão oferecer excelentes experiências para seus usuários**. Esta abordagem parte da correta compreensão do usuário, das suas necessidades e de seu contexto e está baseada em sucessivos ciclos de desenvolvimento que compreendem atividades de concepção, análise, prototipação e avaliação das soluções em cada um dos ciclos, envolvendo o usuário em todas as etapas desse processo. A parte 210 da norma ISO9241 (ISO9241:210, 2019) recomenda **que quatro atividades essenciais estejam presentes no projeto de qualquer sistema interativo** e que elas sejam aplicadas de forma iterativa, em sucessivos ciclos.

**Análise e especificação do contexto de uso:** nesta etapa são analisados e especificados todos os elementos do contexto de uso, como usuários diretos e indiretos, suas características e objetivos, as tarefas e os ambientes de uso do sistema.

**Especificação dos requisitos do usuário:** além dos requisitos funcionais, nesta etapa são especificados os requisitos do usuário em relação ao contexto de uso pretendido em termos de objetivos, tarefas e ambiente, juntamente com requisitos e objetivos de usabilidade.

**Produção das soluções de projeto:** nesta etapa são desenvolvidas diversas soluções de projeto de interfaces que devem satisfazer às especificações levantadas na etapa anterior e estar em conformidade com princípios ergonômicos para o projeto de interfaces com usabilidade. Inicialmente estas soluções serão protótipos de baixa fidelidade, que irão evoluindo a cada ciclo de interação, a partir de sua validação junto aos usuários.

**Avaliação do projeto:** as soluções de projeto desenvolvidas serão avaliadas junto aos usuários em sessões de testes que serão estruturadas de acordo com o estágio de desenvolvimento da interface e o objetivo da avaliação.

É importante notar que a ISO 9241-210 (2019) substituiu o termo usuário por ser humano, uma vez que a abordagem engloba todos que fazem parte dos stakeholders no processo e não somente os usuários finais.

## O PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO E AS METODOLOGIAS ÁGEIS

A metodologia ágil por si só **não assegura necessariamente a usabilidade da interface**. Apesar de produzir entregáveis que podem rapidamente ser colocados em campo para obter feedback dos usuários e retroalimentar o projeto, a metodologia não contempla um processo sistematizado de análise e especificação do contexto de uso e de avaliação de soluções de projeto junto aos usuários.

Uma solução adotada por muitas empresas é a inclusão de uma sprint 0 no início do projeto. Nesta sprint a equipe se dedica à pesquisa centrada no usuário para coletar informações sobre o usuário e seu contexto.

Pesquisadores como Jakob Nielsen (NIELSEN, 1993), defendem essa prática há décadas, desenvolvendo métodos e técnicas que permitem a realização de pesquisas ágeis que estejam adaptadas à realidade das empresas sem perda de qualidade no resultado da investigação.

A combinação das metodologias ágeis com o projeto centrado no usuário pode ser benéfica para ambos os lados, desenvolvedores e profissionais de UX, pois irá assegurar a entrega rápida de interfaces com usabilidade que encantarão seus usuários.

## PRINCÍPIOS ERGONÔMICOS PARA A INTERFACE COM O USUÁRIO

**O sucesso de um produto depende diretamente da qualidade de uso de sua interface.** Um modelo de qualidade de uso de um produto de software deve assegurar essencialmente que o sistema interativo atenda às necessidades do usuário, o apoiando na realização de suas tarefas. Dentro dessa abordagem, a usabilidade é o conceito de qualidade de uso mais amplamente utilizado pois, projetando para a usabilidade, o usuário conseguirá atingir seus objetivos com eficácia, eficiência e satisfação.

## PROCESSO COGNITIVO

É o que permite às pessoas se comunicar e interagir com outras pessoas e qualquer coisa ao seu redor, inclusive interfaces digitais, e saber como esse processo funciona ajuda a pensar como criar interfaces que se comuniquem melhor com as pessoas. As funções cognitivas incluem: **inteligência, memória, funções executivas, atenção, linguagem, percepção, praxia e personalidade.**

O processo cognitivo tem basicamente **cinco etapas** (PREECE et al., 2005; IIDA, 2005) e ele é iniciado por meio da captação de informações pelos sentidos humanos, **visual, sonora, olfativa, tátil e de paladar.**

Um importante fator no processo cognitivo é a atenção, ela define por quanto tempo a informação processada ficará armazenada. **O cérebro trabalha com três tipos de atenção** (KLATZKY, 1980; JOHNSON-LAIRD, 1988; JOU, 2008):

**1. Curto prazo:** são as informações que o cérebro precisa apenas para um momento específico, para tomar uma decisão ou ação rápida.

**2. Médio prazo:** são informações importantes por um período de tempo, às quais você precisará dedicar um pouco mais de atenção para poder se lembrar delas mais tarde.

**3. Longo prazo:** são aquelas informações que você sabe que precisará para a vida toda ou informações que possuem muito significado afetivo.

## QUALIDADE DE USO EM INTERFACES (IHC)

A norma ISO/IEC 25010 (2011) apresenta um modelo de qualidade que define **oito características** que devem ser consideradas ao avaliar a qualidade de uso de um produto de software: **adequação funcional, performance eficiente, compatibilidade, usabilidade, confiabilidade, segurança, manutenibilidade e portabilidade**. e também é definida nesta norma conforme a (ISO 9241:11, 2018), ou seja, a extensão na qual um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico. Segundo esta norma, a usabilidade é composta pelas seguintes subcaracterísticas:

**Reconhecimento de adequação:** extensão na qual os usuários podem reconhecer se um produto ou sistema é apropriado para as suas necessidades.

**Aprendizagem:** extensão na qual um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos de aprender a usar o produto ou sistema com eficácia, eficiência, isenção de riscos e satisfação em um contexto de uso específico.

**Operabilidade:** extensão na qual um produto ou sistema possui atributos que o tornam fácil de operar e controlar.

**Proteção contra erros do usuário:** extensão na qual um sistema protege os usuários de cometer erros.

**Estética da interface com o usuário:** extensão na qual uma interface com o usuário permite uma interação agradável e satisfatória para o usuário.

**Acessibilidade:** extensão na qual um produto ou sistema pode ser usado por pessoas com a mais ampla gama de características e capacidades para atingir um objetivo específico em um contexto de uso específico.

## HEURÍSTICAS DE NIELSEN (NIELSEN, 1994):

Os princípios ergonômicos de design de interface desenvolvidos por Jakob Nielsen (1994) são conhecidos como As Dez Heurísticas de Nielsen e estão descritos a seguir. Eles são conhecidos como heurísticas por serem princípios gerais, e não guidelines específicas de usabilidade.

**1. Visibilidade do status do sistema** O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está ocorrendo, com respostas apropriadas e dentro de um tempo razoável.

**2. Compatibilidade entre o sistema e o mundo real** O sistema deve falar a língua dos usuários, com as palavras, as frases e os conceitos familiares ao usuário, e evitar utilizar termos orientados pelo sistema. Seguir convenções do mundo real faz com que a informação pareça ter uma ordem natural e lógica.



**3. Controle e liberdade do usuário** Os usuários frequentemente escolhem funções do sistema por engano. Quando ocorre uma ação indesejada, eles precisam de uma saída fácil, ao invés de ter que percorrer longas sequências de comandos. Devem existir opções de desfazer e refazer.

**4. Controle e liberdade do usuário** Os usuários não devem ter que saber se palavras, situações, ou ações diferentes significam a mesma coisa. O sistema deve seguir as convenções da plataforma e da indústria, onde a consistência é mantida utilizando a mesma paleta de cores, os mesmos ícones, um layout similar e um mesmo comportamento para os elementos da interface em diferentes dispositivos.

**5. Prevenção de erro** Boas mensagens de erro são importantes, mas ainda mais importante é prevenir a ocorrência destes. A interface deve impedir a ocorrência de erros do usuário, eliminando circunstâncias que sejam propícias aos erros, ou verificá-las e apresentar ao usuário uma opção de confirmação antes que incidam no erro

**6. Reconhecimento no lugar de recordação** O sistema deve minimizar a carga da memória do usuário permitindo a visualização de objetos, ações e opções. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. As instruções para o uso do sistema devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que apropriado.

**7. Flexibilidade e eficiência de uso** A interface deve atender bem tanto usuários principiantes como experientes, atalhos são despercebidos pelos usuários principiantes, mas frequentemente aceleram a interação para o usuário mais experiente. A interface deve permitir que os usuários customizem as ações frequentes.

**8. Projeto estético e minimalista** As interfaces não devem conter informações que sejam irrelevantes ou que sejam raramente necessárias. Cada unidade extra da informação em um diálogo compete com as unidades relevantes da informação e diminui sua visibilidade relativa.

**9. Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros** As mensagens de erro devem ser expressas de forma clara (sem códigos), indicar precisamente o problema e sugerir construtivamente uma solução.

**10. Ajuda e documentação** O ideal é que o sistema não necessite de nenhuma explicação adicional para ser utilizado. Pode ser necessário fornecer ao usuário documentação complementar para ajudá-lo a compreender como completar suas tarefas. Por exemplo, a maioria das ferramentas digitais possui um menu de ajuda (Help) em que temos instruções e explicação de comandos de utilização da ferramenta.

## **REGRAS DE OURO (SHNEIDERMAN, 2005)**

Ben Shneiderman (2005) também desenvolveu um conjunto de princípios de design de interfaces, conhecidos como as ‘**Oito Regras de Ouro** para o Projeto de Interfaces’

**1. Esforce-se para assegurar a coerência** Situações similares devem aplicar elementos e comportamentos similares, terminologias idênticas devem ser usadas em menus, e janelas de ajuda, por exemplo, as cores, o layout e as fontes devem ser padronizadas em uma mesma interface ou em interfaces de uma mesma empresa.

**2. Busque a usabilidade universal** A interface deve facilitar a transformação do conteúdo conforme os diferentes usuários, por exemplo, principiantes e experientes, suas faixas etárias, incapacidades e diversidade tecnológica, adicionando características para principiantes, como explicações, e características para experientes, como atalhos, por exemplo.

**3. Forneça feedback** Para qualquer ação do usuário, deve existir um feedback da interface. Para ações frequentes e menores, a resposta pode ser simples, enquanto para ações menos frequentes e maiores, a resposta deve ser mais completa, os feedbacks podem ser visuais, sonoros ou textuais.

**4. Projete diálogos que indiquem o término da ação** Sequências de ações devem ser organizadas em grupos com começo meio e fim. Informações de feedback ao término de um grupo de ações dão aos usuários satisfação de realização, sensação de alívio, o sinal para preparar para o próximo grupo de ações.

**5. Previna erros** A interface deve ser projetada de forma a evitar que o usuário cometa erros sérios, por exemplo, desabilite itens de um menu que não são adequados ao contexto e não permita a entrada de dados alfanuméricos em campos numéricos. Se o usuário cometer um erro, a interface deve detectar o erro e oferecer, de forma simples, maneiras para recuperar a ação.

**6. Permita que as ações sejam revertidas facilmente** As ações do usuário devem ser reversíveis, tanto quanto possível. Esta característica alivia o usuário de ansiedade uma vez que os usuários sabem que os erros podem ser desfeitos, e também encoraja a exploração de opções que não lhe são familiares.

**7. Mantenha os usuários no controle** Usuários muito experientes querem ter a sensação de que estão no controle da interface, que a interface responde às suas ações e lhe permitem executar as ações desejadas. 8. Reduza a carga da memória de curto prazo O ser humano tem uma capacidade limitada para a memória de curto prazo, portanto o projeto da interface deve evitar que o usuário tenha que lembrar de uma informação que está em uma parte da interface para utilizar em outra parte.

Quando estudamos os princípios ergonômicos aplicados ao design de interfaces, três autores se destacam por terem criado e difundido seus próprios conjuntos de boas práticas, que são amplamente utilizados e aplicados na academia e na indústria:

**Donald Norman** (1988): Princípios de Norman

**Jakob Nielsen** (1994): Dez Heurísticas de Nielsen

**Ben Shneiderman** (2005): Regras de Ouro

## PRINCÍPIOS DE GESTALT

Gestalt significa “boa forma” e é uma teoria desenvolvida por vários psicólogos que estudaram a percepção, a forma, suas melhores configurações e como o ser humano as interpreta.

A Gestalt possui algumas leis de leitura visual e dezenas de conceitos que podem ser divididos em: **propriedades da forma, conceitos fundamentais e técnicas visuais aplicadas**

**1. Unidade:** é um elemento que se finaliza em si mesmo, ou que faz parte de um todo. Podemos identificar várias unidades em uma imagem

**2. Segregação:** é a capacidade de destacar, identificar, evidenciar uma unidade de um todo. Quanto maior o contraste, maior a facilidade e a estimulação para a segregação.

**3. Unificação:** ocorre quando há uma igualdade de estimulação, homogeneidade sem contraste. Quando os elementos envolvidos parecem formar um.

**4. Fechamento:** é o nome que se dá à tendência da mente de sempre se dirigir espontaneamente para uma ordem espacial com a intenção de completar os espaços vazios. “Existe a tendência psicológica de unir intervalos e estabelecer ligações” (GOMES FILHO, 2009). Essa lei é muito utilizada na produção de logomarcas e faz com que a mente produza contornos que não existem em uma imagem

**5. Continuidade:** é quando a mente tende a prolongar uma unidade linear, sendo ela reta ou curva.

**6. Proximidade:** é o fator que se dá pela distância dos elementos, quanto mais próximos um do outro, maior a sensação de unificação. Ou seja, objetos que estão próximos são percebidos por nosso cérebro como elementos de um mesmo grupo

**7. Semelhança:** é o fator mais forte de unificação. Quanto mais semelhante um elemento ao outro, maior a unificação entre eles. Ou seja, itens similares são percebidos por nosso cérebro como elementos de um mesmo grupo. A semelhança e a proximidade podem reforçar-se mutuamente, criando mais força à unificação.

**8. Pregnância:** envolve todos os princípios, porque é a harmonia, tem o máximo de equilíbrio, regularidade e é simples. Tem boa unificação e clareza na organização de suas unidades compositivas. Quanto mais clara for uma mensagem, mais fácil será sua interpretação e maior a sua pregnância. Este princípio diz que a realidade sempre é reduzida à sua forma mais simples.

## PROCESSOS DE DESIGN DE INTERAÇÃO

Ao planejar o desenvolvimento de interfaces, precisamos sempre lembrar que a tecnologia deve estar a serviço das pessoas, e não o contrário. As interfaces devem ser facilitadoras de processos e auxiliar os usuários a executar as suas tarefas e a atingir seus objetivos de forma simples e rápida. Segundo Norman (2017), nós temos que projetar os sistemas pensando nas pessoas do jeito que elas são, e não na maneira que queremos que elas sejam.

Em IHC, o objetivo final é sempre se adequar ao usuário final, portanto as ações dos processos devem ser estrategicamente executadas para este objetivo, considerando o usuário desde o início, por meio de empatia e entendimento de suas características e necessidades, como também no meio e no fim, por meio de avaliações com os usuários para verificar se a interface está coerente e adequada.

O processo de design, portanto, é um processo iterativo, que demanda ir e voltar diversas vezes de uma etapa para outra, para verificar esta adequação constantemente durante o desenvolvimento do projeto, este processo é dinâmico e não linear

## ATIVIDADES DE DESIGN EM IHC

As atividades de design em IHC exigem a adoção de abordagens centradas no ser humano em todo o processo de desenvolvimento. Conforme a ISO 9241-11 (2019), as atividades do Design Centrado no Usuário incluem:

**Certificar-se de que o Design Centrado no Usuário esteja contido na estratégia do projeto**, incluindo:

- Representar as partes interessadas (usuários)
- Coletar inteligência de mercado (informações)
- Definir e planejar a estratégia do sistema
- Coletar retorno de mercado e analisar tendências em usuários

**Planejar o Processo de Design Centrado no Humano**, envolvendo:

- Consultar as partes interessadas (usuários)
- Identificar e planejar o envolvimento do usuário
- Selecionar métodos e técnicas centrados no usuário
- Certificar-se de haver uma abordagem centrada no usuário dentro da equipe de desenvolvimento
- Planejar e gerenciar atividades de Design Centrado no Usuário
- Providenciar suporte para o Design Centrado no Usuário

**Especificar os requisitos organizacionais e do usuário, abrangendo:**

- Esclarecer e documentar os objetivos do sistema
- Analisar os usuários e riscos para eles
- Definir o uso do sistema
- Gerar requisitos dos usuários e da organização
- Definir a qualidade em objetivos de uso

**Entender e especificar o contexto de uso, incluindo:**

- Identificar e documentar as tarefas dos usuários
- Identificar atributos significativos dos usuários
- Considerar o ambiente organizacional, técnico e físico

**Produzir soluções de design, realizando as seguintes etapas:**

- Atribuir funções
- Produzir um modelo de tarefa composta
- Explorar o design do sistema
- Usar conhecimento existente para desenvolver soluções de projeto
- Especificar o sistema e seu uso
- Desenvolver protótipos
- Fornecer treinamento e suporte aos usuários

**Realizar avaliações do projeto com relação aos requisitos, incluindo:**

- Especificar e validar o contexto de avaliação
- Avaliar protótipos iniciais para definir requisitos
- Avaliar protótipos para melhorar o projeto
- Avaliar o sistema para garantir o cumprimento dos requisitos organizacionais e do usuário
- Assegurar que a prática requerida tenha sido seguida
- Garantir que o sistema continue atendendo às necessidades organizacionais e do usuário

**Introduzir e operar o projeto, envolvendo:**

- Gerenciar mudanças
- Determinar os impactos nos usuários e na organização
- Realizar customizações necessárias
- Oferecer treinamento aos usuários
- Fornecer suporte aos usuários em atividades planejadas
- Assegurar a conformidade com a legislação ergonômica do local de trabalho.

## DESIGN THINKING

O Design Thinking é uma abordagem para solução de problemas de forma criativa e centrada no ser humano. Surgiu a partir do trabalho da IDEO, uma empresa de design, e foi popularizado por profissionais como David Kelley. A metodologia busca compreender as necessidades dos usuários e desenvolver soluções criativas que possam ser prototipadas e validadas rapidamente. O Design Thinking também considera elementos como praticabilidade e viabilidade, buscando criar soluções que sejam implementáveis e sustentáveis em termos de negócio. **A abordagem Design Thinking visa encontrar o equilíbrio entre desejabilidade (usuários), praticabilidade (recursos) e viabilidade (negócio) no processo de desenvolvimento.**

A abordagem do **Design Thinking pode ser descrita a partir de seis atividades**, que se **distribuem entre dois espaços: o espaço do problema e o espaço da solução.**

**Compreensão:** Nesta etapa, você pesquisa e interage com os usuários e stakeholders para entender seu contexto, necessidades e problemas.

**Definição:** Com base na compreensão adquirida, você analisa e sintetiza os dados para definir claramente os problemas e necessidades dos usuários.

**Ideação:** Nesta etapa, você gera um grande número de ideias e soluções inovadoras para os problemas identificados.

**Prototipação:** Seleciona as melhores ideias e as transforma em protótipos tangíveis, permitindo visualizar e testar as soluções propostas com os usuários.

**Avaliação:** Apresenta os protótipos aos usuários, coleta feedback e observa como eles interagem. Utiliza o feedback para refinar os protótipos e avaliá-los novamente.

**Implementação:** Após validar e aprimorar a solução com base no feedback dos usuários, você passa para a fase de implementação e construção do produto final.

Essas etapas são realizadas de forma iterativa e adaptadas ao projeto, envolvendo uma equipe multidisciplinar e a participação contínua dos usuários. O Design Thinking visa desenvolver produtos e interfaces de sucesso, reduzindo o tempo de desenvolvimento, evitando retrabalho e aumentando a satisfação dos usuários.

A empatia é uma etapa fundamental no Design Thinking, pois envolve olhar o mundo através dos olhos do usuário e compreender suas emoções e pensamentos. É importante desenvolver a habilidade de se colocar no lugar do outro, ser curioso, ter uma mente aberta, ouvir atentamente e prestar atenção aos detalhes. A empatia é o elemento mais importante e indispensável em projetos de interface centrados no ser humano.

## DESIGN SPRINT

Jake Knapp, ex-parceiro de design do Google, introduziu o processo conhecido como Design Sprint em 2010. Ele adaptou o Design Thinking aos métodos ágeis e aprimorou o processo para startups em busca do product-market-fit. O Design Sprint tem como objetivo reunir uma equipe multidisciplinar para criar, prototipar e validar uma ideia em apenas uma semana. Esse processo acelera a etapa de descoberta, reduzindo incertezas e aumentando as chances de sucesso do produto e da interface, evitando o desenvolvimento de produtos que não atendam às necessidades do usuário.

No Design Sprint, a equipe de projeto pode validar as ideias junto aos usuários rapidamente, sem passar pelo desenvolvimento e pela implementação do código

O processo todo ocorre em uma semana e tem atividades e etapas bem definidas, todas descritas em detalhes (KNAPP; ZERATSKY; KOWITZ, 2017)

**Segunda-feira (Mapeie o problema):** No primeiro dia do sprint, a equipe compreende o problema e o usuário, define o objetivo de longo prazo do produto e analisa os principais riscos e obstáculos. É feito um mapa da jornada do usuário e identificado o principal ponto a ser melhorado.

**Terça-feira (Explore várias ideias):** Neste dia, a equipe gera ideias de soluções, discute produtos similares e situações análogas, e cada membro desenha rapidamente suas ideias. Também é iniciado o recrutamento dos participantes para os testes dos protótipos.

**Quarta-feira (Escolha a melhor solução):** A equipe discute e analisa as ideias geradas, votando nas mais promissoras. É criado um storyboard que ilustra como o protótipo será construído. Também são agendados os testes com os participantes.

**Quinta-feira (Crie protótipos):** É o dia de construir os protótipos com base no storyboard definido anteriormente. Os protótipos são testados ao final do dia para garantir sua prontidão para os testes com os usuários.

**Sexta-feira (Testes com os usuários):** No último dia do sprint, os participantes avaliam os protótipos enquanto são observados e entrevistados pela equipe. A equipe entrevista pelo menos cinco participantes por grupo de usuários. Ao final do dia, a equipe reflete sobre o aprendizado, identifica o que funcionou e o que não funcionou, e planeja os próximos passos do projeto.

Uma ferramenta muito utilizada pela d.school de Stanford durante o processo de Design Thinking são as perguntas “How Might We...?”, ou HMW, de sua sigla em inglês.

Estas perguntas “Como nós poderíamos...?” são utilizadas para reformular os insights e problemas encontrados na fase da descoberta, com o objetivo de facilitar o brainstorming em busca de soluções inovadoras.

Analisando cada componente da pergunta, podemos destacar:

**Como:** indica que há diversas maneiras diferentes de responder a essa pergunta.

**Nós:** indica que é um esforço de equipe, várias pessoas pensando juntas.

**Poderíamos:** indica que uma solução é possível de ser encontrada.

Adotar processos centrados no usuário diminuem consideravelmente os riscos de desenvolver um produto para um problema que as pessoas não têm, ou de implementar soluções que não são as mais adequadas, ou ainda de projetar interfaces sem usabilidade para os seus usuários. Lembre-se de que, para seus usuários, o importante não é saber se você está aplicando processos lean, ágeis ou mesmo Design Thinking. O que eles esperam é um produto que possa resolver os problemas reais que eles enfrentam, de forma rápida e fácil.

## ANÁLISE DE REQUISITOS PARA PROJETOS DE IHC

### DEFINIÇÃO DE REQUISITOS PARA O PROJETO DE INTERFACES COM O USUÁRIO

a primeira etapa após o planejamento do processo é a de entendimento e especificação do contexto, ou seja, a situação específica que o produto resolverá ou melhorará, que pode estar relacionada, por exemplo, a uma problemática social, urbana, financeira, profissional, etc. A partir dessas informações, é possível e necessário identificar os requisitos para o projeto

Essas etapas iniciais do projeto são essenciais, porque servirão como base para todas as próximas, bem como para decisões importantes que devem ser tomadas ao longo do projeto. A ISO 9241-210 (2019) apresenta o processo iterativo de design centrado no ser humano, cujas primeiras etapas são:

1. Planejar o processo de design centrado no ser humano.
2. Entender e especificar o contexto de uso.
3. Especificar os requisitos dos usuários. As próximas etapas são:
4. Produzir soluções de design para atender a requisitos dos usuários.
5. Avaliar os designs com os requisitos.
6. Soluções projetadas para atender a requisitos dos usuários.

Perceba que há setas ligando os itens, demonstrando a iteratividade do processo, ou seja, ele vai e vem constantemente para avaliar sua adequação aos requisitos dos usuários

### OBJETIVOS DA DEFINIÇÃO DE REQUISITOS NO PROJETO DE INTERFACES

Uma das etapas mais importantes na definição de requisitos de projeto de interfaces é a compreensão do usuário, de seu perfil e de suas necessidades. Se esta etapa não estiver bem clara para toda a equipe de desenvolvedores, a interface poderá apresentar problemas para seus usuários. Eles poderão ficar confusos, não saber o que fazer e até mesmo abandonar o produto. Por exemplo, o uso de termos, como download,



upload, deletar, status, tooltip, print, etc., e de rótulos de elementos na interface podem causar confusão para usuários que não falam inglês, não são da área de informática e não têm familiaridade com essa terminologia. Nesse caso, para esse usuário, um dos requisitos da interface seria apresentar termos e nomes de comando somente em português, evitando o uso de jargões e aplicando palavras que sejam familiares ao perfil do usuário ao qual o produto é destinado.

## **INTRODUÇÃO AO LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA O PROJETO DE INTERFACES COM O USUÁRIO**

O primeiro passo para levantar requisitos para um projeto de interface é o planejamento e a aplicação de pesquisas para entendimento das situações de uso. Para isso, é necessário identificar qual é o público-alvo do projeto e os cenários relacionados. Os cenários são as situações que motivam o usuário a utilizar a interface e as situações que ocorrem durante ou após o uso dela. Elas incluem os objetivos dos usuários, suas necessidades, aspectos que influenciam e são influenciados pelas suas ações e as próprias ações dos usuários. Também podem levar em consideração aspectos de contexto de uso (características físicas, emocionais e sociais do ambiente no qual a interface está inserida)

Tenha sempre bem definido o perfil do seu público-alvo antes de iniciar as pesquisas, de forma que você tenha certeza de que as pessoas com quem você aplicará as pesquisas reflitam o perfil dos usuários finais do produto. Você pode, inclusive, aplicar um questionário de perfil para identificar o perfil do seu público no início do projeto, com pessoas que já utilizam interfaces similares à interface que você deseja desenvolver, ou com pessoas que a empresa para a qual você está desenvolvendo o projeto já atende, ou com pessoas que estão no contexto de uso do projeto identificado.

Os aspectos do perfil podem incluir: características físicas, características cognitivas e de modelo mental, crenças, valores, atitudes, hobbies, profissão, estilo de núcleo familiar, locais que frequenta, objetos que usa, aspirações, estilo de vida, preocupações, etc.

## **MÉTODOS E TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS CENTRADOS NO USUÁRIO**

Para desenvolver pesquisas de contexto de uso, existem diversos métodos e técnicas disponíveis. Isso inclui escuta e observação de pessoas do público-alvo, análises de especialistas e a realização das pesquisas em ambientes naturais ou controlados. A escolha do método adequado depende dos cenários, do contexto de uso e dos objetivos da pesquisa.

Alguns métodos de escuta incluem entrevistas individuais, grupos focais e questionários físicos ou virtuais. Já os métodos de observação incluem a observação de campo, análise da tarefa e shadowing. Existem também métodos que combinam observação e escuta, como as entrevistas contextuais, diários de uso e testes de usabilidade. Além disso, existem análises especializadas que não dependem da participação direta dos usuários, como a análise de concorrentes/similares e o passo a passo cognitivo.

É importante aplicar métodos de escuta, observação e análise, evitando depender apenas das informações fornecidas verbalmente, pois os comportamentos revelam informações que nem sempre são expressas verbalmente.

Ao apresentar um método, também são abordadas as técnicas específicas de como aplicá-lo.

**ENTREVISTA TRADICIONAL** Uma entrevista tradicional ocorre com uma pessoa do perfil do público-alvo de cada vez. Deve ser elaborado um planejamento de perguntas, conforme os objetivos da pesquisa, e é aplicada em um local definido.

**GRUPO FOCAL** O grupo focal é como se fosse uma reunião ou uma entrevista em grupo (Figura 2.10), porque é realizada com um grupo de pessoas de mesmo perfil de público alvo, de forma que todos respondem e discutem as questões juntos.

**QUESTIONÁRIO** O questionário é o tipo de pesquisa com usuários mais fácil, barato e rápido de aplicar, por isso é utilizado com alta frequência em diversas situações. Neste caso, a prioridade deve ser de perguntas fechadas e objetivas, de forma que as pessoas consigam responder mais facilmente.

**OBSERVAÇÃO DE CAMPO** A observação de campo é um método relativamente simples para execução, mas que exige um bom conhecimento e sensibilidade para interpretar as situações e o comportamento humano.

**ANÁLISE DA TAREFA** A análise da tarefa é muito similar à observação de campo, mas ela consiste em mapear o passo a passo do uso de algo, ou seja, o objetivo da observação é entender todos os passos (tarefas) dos usuários para identificar as necessidades e as oportunidades em cada passo, bem como entender os modelos mentais das pessoas.

**SHADOWING** O shadowing é similar à observação de campo e à análise da tarefa. Ele consiste em acompanhar uma pessoa durante um período de tempo seguindo os seus passos, como sendo uma sombra da pessoa literalmente.

**ENTREVISTA CONTEXTUAL** A entrevista contextual (Figura 2.12) é uma mistura entre a entrevista tradicional e a observação de campo. Ela consiste em realizar a entrevista no contexto real ao qual ela está relacionada, logo permite que o pesquisador observe comportamentos e o ambiente real ao mesmo tempo em que faz perguntas à pessoa.

**DIÁRIO DE USO** O diário de uso é um método baseado em perguntas e registros de imagem (foto ou vídeo) fornecidos pelo usuário, em acompanhamento a médio ou longo prazo.

**TESTE DE USABILIDADE** O teste de usabilidade (Figura 2.13) é bem completo, pois inclui métodos de entrevista, questionário e observação e pode ser aplicado em um contexto real ou em um ambiente controlado.

**CARD SORTING** O card sorting é um método que dispõe para o usuário todas as funcionalidades ou elementos da interface em cartões (papéis) separados e solicita que ele os organize da forma que mais fizer sentido.

**ANÁLISE DE CONCORRENTES/SIMILARES** A análise de concorrentes (Figura 2.15) é um método no qual um especialista em usabilidade e interface identifica todas as interfaces similares à interface do projeto que será desenvolvida, seleciona as mais relevantes e as analisa em profundidade, mapeando suas funcionalidades, comportamentos, objetivos dos usuários aos quais atendem, diferenciais com relação umas às outras e aspectos positivos e negativos de cada uma delas.

**PASSO A PASSO COGNITIVO** Este método é bem similar à análise da tarefa, todavia, ao invés de ser realizada pelo usuário e observada pelo especialista, ela é aplicada e analisada pelo próprio especialista, como um exercício de empatia e simulação das ações do usuário.

## INTRODUÇÃO À ESPECIFICAÇÃO DE INTERFACES COM USUÁRIOS

A especificação de interfaces com usuários está ligada à especificação de requisitos dos usuários, conforme a ISO 9241-210 (2019). Essa prática envolve o uso de técnicas e ferramentas para analisar e sintetizar dados coletados em pesquisas, a fim de compreender o perfil, motivações e necessidades dos usuários em relação à interface e ao contexto de uso.

Ao estruturar essas informações, a especificação de interfaces proporciona uma visão mais clara dos dados obtidos, permitindo entender os aspectos comportamentais, contextuais e de interface relacionados ao projeto. Além disso, ela promove alinhamento entre a equipe de projeto, auxilia na identificação de problemas e oportunidades para a interface e contribui para a especificação de seus requisitos.

Toda técnica ou ferramenta de especificação deve ser baseada em dados de pesquisas com os usuários, dados reais, não fictícios, inventados ou que se baseiem apenas em suas próprias experiências.

## ESPECIFICAÇÃO DE USUÁRIOS

Neste item, serão apresentadas as técnicas e ferramentas que organizam as informações coletadas sobre as características e o perfil dos usuários, que estão direta e indiretamente relacionados ao uso do produto e à interação com a interface.

**Personas** são a criação de perfis de pessoas fictícias, para representar de forma genérica o público-alvo de um produto. Este perfil pode conter informações de características pessoais, personalidade, dados demográficos, gostos, profissão, comportamentos, hobbies, motivações, história, dificuldades, etc. (MAGUIRE, 2001; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007; BEVAN, 2009).

**Identificação dos Stakeholders, pessoas** que provêm os recursos para o seu desenvolvimento, as que irão finalizá-lo, vendê-lo, usá-lo e descartá-lo (quando for o caso), sendo que cada uma delas possui objetivos diferentes com a interface. O mapeamento de stakeholders é utilizado justamente para identificar quem são essas pessoas, quais são as suas características, qual é a sua relação e o seu envolvimento com a interface, bem como seus objetivos com ela (MAGUIRE, 2001; BEVAN, 2009).

**Mapa de empatia** é uma ferramenta útil para organizar atitudes e sentimentos dos usuários e entendê-los com mais profundidade. Nele, devem ser preenchidas informações a respeito do que as pessoas pensam, sentem, ouvem, veem, dizem e fazem com relação ao problema ou ao cenário (situação) no qual a interface será inserida.

Um mapa de empatia simples pode ser criado dividindo um quadrado em quatro partes. No centro, pode ser colocada a mesma foto da persona que representa aquele determinado grupo de usuários. Você distribuirá as informações que coletou durante as entrevistas e as observações que realizou em campo nos quadrantes da seguinte maneira:

**FALA:** as frases importantes que você ouviu dos usuários durante as entrevistas.

**PENSA:** o que você inferiu sobre os participantes a partir da observação de seus comportamentos.

**FAZ:** coisas que você observou os usuários fazendo durante sua pesquisa.

**SENTE:** o que você ouviu ou percebeu do usuário em relação às suas emoções e sentimentos.

**CENÁRIOS DE USO** O cenário de uso é uma narrativa das possíveis situações de uso que podem ocorrer com os usuários durante o uso da interface ou das situações que podem influenciar o uso dela. Os cenários permitem prever, a partir de pesquisas, situações comuns, incomuns e críticas, de forma a prevenir problemas e dificuldades em cada um destes momentos no projeto da interface (MAGUIRE, 2001; BEVAN, 2003; HEINILÄ et al., 2005; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007; BEVAN, 2009).

**STORYBOARDING/NARRATIVA GRÁFICA** O storyboard é muito similar ao cenário de uso, o objetivo é o mesmo, também serve para prever, a partir de pesquisas, situações comuns, incomuns e críticas, de forma a prevenir problemas e dificuldades em cada um destes momentos no projeto da interface. A diferença está no formato, porque, neste caso, a narrativa é gráfica, ilustrada, bem similar ao storyboard de filmes ou histórias em quadrinhos (MAGUIRE, 2001; BEVAN, 2003; HEINILÄ et al., 2005; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007; BEVAN, 2009).

**STORYTELLING** O storytelling é a arte de contar histórias, com uma narrativa interessante que prende a atenção das pessoas. Ela pode ser uma ferramenta muito eficiente para comunicar à equipe as informações e os dados coletados em campo sobre os usuários de uma forma mais lúdica, que gerará empatia com o usuário.

**CONTEXTOS DE USO** A técnica dos contextos de uso envolve identificar e mapear os aspectos relevantes do ambiente de uso da interface que podem influenciar o seu uso de alguma forma, podendo incluir: temperatura, ruídos, iluminação, vibração, valores, motivações, grupo cultural, entre outros.

**JORNADA DO USUÁRIO** A jornada do usuário é uma ferramenta que mapeia as ações dos usuários passo a passo, seus sentimentos em cada momento, os meios utilizados para interagir com a interface e as dificuldades que podem ocorrer em cada passo, para identificar oportunidades de projeto, a fim de melhorar o sentimento e a experiência dos usuários em cada etapa de interação com a interface.

Jornada do usuário, segundo Kaplan (2016):

**Zona A determina o escopo da jornada**, definindo uma

- (1) Persona (quem)
- (2) Cenário (o que) será examinado.

**Zona B é a visualização da experiência do usuário** que inclui

- (3) fases da jornada
- (4) ações,
- (5) pensamentos
- (6) experiência emocional do usuário ao longo da jornada, que podem ser complementadas com citações e vídeos dos usuários coletados durante a pesquisa.

**Zona C** vai depender dos objetivos de negócio que o mapa suporta, e descreve os insights e os pontos problemáticos descobertos:

- (7) oportunidades para se concentrar no futuro, bem como;
- (8) a responsabilidade interna.

## MAPEAMENTO DE HISTÓRIA DO USUÁRIO

Os mapas de história do usuário são muito utilizados em metodologias ágeis para o planejamento das funcionalidades do produto. Este mapa apresenta uma visão geral de como o produto será utilizado, destacando as possíveis interações do usuário com a interface ao longo de sua jornada para atingir seu objetivo

O mapa de história do usuário destaca **três categorias de ações do usuários**, que possuem diferentes níveis de detalhes

**Atividades:** são as ações descritas de forma mais geral; representam as tarefas que os usuários pretendem executar ao utilizar o produto.

**Etapas:** são as subtarefas específicas que serão executadas pelo usuário para realizar as tarefas descritas nas atividades.

**Detalhes:** descrevem de maneira mais detalhada cada uma das interações que o usuário terá com a interface para completar as etapas descritas.

## PROJETO DA INTERFACE COM O USUÁRIO

Um projeto de interface sempre deve considerar, em primeiro lugar, características, comportamentos, modelo mental e necessidades do usuário, de forma que seu desenvolvimento gere uma interface cujas funcionalidades, cujo formato e cujo visual sejam

adequados aos objetivos e ao perfil das pessoas, bem como seja fácil de usar, eficaz, eficiente e satisfatória.

Garrett (2010) apresenta uma estrutura de elementos da experiência do usuário para projetos de site em forma de camadas, que pode ser aplicada a qualquer tipo de interface.

**primeira camada** é composta pela identificação dos objetivos da interface (o autor fala de objetivos do site, mas pode ser considerado qualquer tipo de interface)

**segunda camada** é composta pela especificação funcional da interface, onde devem ser descritas as funcionalidades que a interface precisa ter para atender às necessidades do usuário e os requisitos de conteúdo, momento em que se definem os elementos que a interface precisa ter para atender às necessidades do usuário. Ou seja, nessa etapa são definidos os requisitos dos usuários para a interface.

**terceira camada** é do design de interação e da arquitetura da informação. Aqui devem ser desenvolvidos os fluxos de tarefas do usuário e se deve definir como ele interagirá com a interface e com a estrutura espacial dos elementos na interface, de forma que ele consiga acessar tudo o que precisa com facilidade.

**quarta camada** é constituída do design da interface, do design da navegação e do design da informação.

**quinta e última camada** é a do design visual, em que é feito todo o acabamento gráfico da interface, incluindo a identidade visual, ou seja, como a interface se apresentará ao usuário, finalizada.

## ASPECTOS VISUAIS NAS INTERFACES

Ao projetar a interface, procure aplicar os cinco princípios de design visual que orientam como os elementos de design (linhas, cores, grids, formas e espaço) podem ser combinados para aumentar a usabilidade.

**Escala:** utilize diferentes tamanhos para indicar a hierarquia e a importância dos elementos na composição visual da interface.

**Hierarquia visual:** faça uso de elementos como a cor, o tamanho, a forma e a posição dos elementos na interface para guiar o olhar do usuário por ela, indicando quais elementos são os mais importantes e, portanto, merecem mais atenção.

**Equilíbrio:** procure distribuir os elementos na interface de forma harmoniosa e proporcional, mas não necessariamente simétrica

**Contraste:** utilize o contraste para informar ao usuário que elementos visualmente distintos são realmente diferentes, têm funções diferentes e se comportam de maneira diferente

**Gestalt:** aplique os princípios da Gestalt, os quais dizem que o ser humano tende a perceber o todo e não as partes separadamente.

## ESTILOS DE INTERAÇÃO

Os estilos de interação são as formas com as quais os usuários interagem com a interface. É o estilo de interação que define a aparência e o comportamento dos componentes da interface e, dessa forma, indica a forma com a qual o usuário se comunicará com o sistema

digital. Os estilos de interação incluem: linguagem natural, linguagens de comando, seleção por menus, preenchimento de formulário e WIMP (windows, icons, menus, pointers).

**A linguagem natural** é aquela em que o usuário insere uma informação em sua linguagem natural, como um texto, um comando de voz ou um gesto

**A linguagem de comando** foi uma das primeiras formas de comunicação com os computadores. Ela possibilita ao usuário enviar uma instrução direta à interface, como códigos e comandos por caracteres, abreviações, palavras ou teclas

**O menu** é um conjunto de opções apresentadas na interface que funciona por seleção simples, assim o usuário não precisa inserir nenhuma informação, apenas clicar sobre o item desejado. Os menus podem ser em formato de texto, de ícones ou de uma combinação dos dois elementos

**O preenchimento de formulário** na interface se comporta como um formulário físico. A interface indica qual informação deve ser inserida, e o usuário a insere, em forma de texto ou de seleção de opções, como se faz em cadastros. O uso de formulários é indicado quando é necessário coletar uma grande quantidade de informação do usuário.

**WIMP são janelas (windows)**, ícones (icons), menus e apontadores (pointers) que permitem a interação, de forma mais visual, o que a torna mais próxima de uma interação com objetos físicos na realidade.

## MICROINTERAÇÕES

Toda interface possui macro e microinterações. As macrointerações são as interações com a interface como um todo, contemplando um conjunto de ações, enquanto as microinterações são interações mais específicas e pontuais com um único elemento da interface. Por exemplo, uma microinteração é o botão de “soneca” do despertador. Ao clicar nele, normalmente, muda de cor e o alarme para de tocar. É um único botão que executa alguns comportamentos nele mesmo.

Conforme Saffer (2013), as microinterações são compostas por quatro elementos **Gatilho** (ação que o usuário precisa executar ou ação disparada pelo sistema)

**Regras** (regras de funcionamento dos comportamentos do elemento)

**Feedback** (comportamento do elemento que comunica ao usuário o que ele fez)

**Loops e modos** (o elemento volta a ficar disponível para refazer ou desfazer a ação).

As microinterações podem fazer muita diferença na experiência do usuário para tornar uma interface agradável, fluida e intuitiva para interagir, uma vez que ela executa uma função muito específica e ajuda a comunicar o que o usuário fez.



## PROTOTIPAÇÃO DE INTERFACES

### PROTÓTIPOS DE INTERFACES E SUAS VANTAGENS

A prototipação (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007; BEVAN, 2009) é uma **etapa essencial para a validação de um projeto de interface com os usuários** e deve ser aplicada desde o início, a partir das primeiras ideias, até o final dele, momento em que a ideia estará bem ajustada e finalizada. Trata-se da representação limitada de um produto, que pode ser feita por meio de materiais e de visual simples, de sketches, de um pedaço do produto com funcionalidade limitada, de um storyboard ou de uma representação já no formato final.

A prototipação permite uma exploração interativa com o projeto da interface, ainda em etapas de ideação e concepção, servindo para fazer uma série de verificações, por exemplo: funcionalidade geral da interface, funcionalidades específicas, organização e arquitetura da informação, aspectos de navegação, aspectos visuais, entendimento de elementos da interface, facilidade de uso (usabilidade), podem ser feitas com usuários, por meio de métodos de avaliação, ou sem usuários, por meio de métodos de inspeção especialista.

As vantagens de fazer protótipos, testar e ajustar a interface já no início de um projeto são a agilidade e o baixo custo. Quanto antes a interface for testada adequadamente e forem feitos ajustes, mais barato e rápido é o processo para fazê-lo.

### CLASSIFICAÇÃO DE PROTÓTIPOS: BAIXA, MÉDIA E ALTA FIDELIDADE.

Os protótipos podem ser classificados em diferentes níveis, comumente associados à fase do projeto, podendo ser de **baixa, média ou alta fidelidade**

**baixa fidelidade** também pode ser chamado de **mockup** ou, no caso de interfaces digitais, de **wireframe**. Ele costuma ser mais distante do produto final, feito em materiais ou meios diferentes, como papel ou ferramentas específicas para prototipação, como se fosse um **rascunho das ideias do produto**. É um protótipo rápido, fácil e barato de fazer e de modificar. Além do papel, também é possível criar wireframes de forma ágil por meio de ferramentas digitais, como: Wireframe cc (WIREFRAME CC, [s. d.]) e Visual Paradigm Online (VISUAL PARADIGM ONLINE, 2021).

**média fidelidade** é um pouco **mais próximo do produto final**. Nele são utilizadas ferramentas que não necessariamente são as mesmas do produto final, mas que já permitem uma maior interação e um maior detalhamento de elementos, de organização e de funcionalidades da interface, permitindo simular o comportamento da interação. Esse tipo de protótipo normalmente é desenvolvido quando o projeto já possui maiores definições e especificações, com o objetivo de testar alguma funcionalidade específica ou de ter um uso mais real da interface ou de outros aspectos que já foram especificados.

**alta fidelidade** é muito similar ao produto final, pois já apresenta as ferramentas que serão utilizadas na interface final e os detalhes visuais, de interação e de comportamento iguais ao produto final. Normalmente esse protótipo já permite validar a viabilidade e a usabilidade total do produto final; serve para validações no fim do processo do projeto, para fazer ajustes mais finos e um teste mais fidedigno ao contexto e ao uso real.



## FERRAMENTAS PARA CRIAÇÃO DE PROTÓTIPOS

Duas **ferramentas bastante comuns para desenvolver protótipos** são o **Sketch** (SKETCH, 2021) e o **Figma** (FIGMA, 2021)

A ferramenta Kodular, específica para criação de aplicativos mobile (KODULAR, 2021), e que possui templates e elementos prontos, bem como a criação de protótipos navegáveis, uma plataforma de programação visual. Além disso, você também pode conectar o seu dispositivo Android e testar o aplicativo no seu próprio celular.

## ACESSIBILIDADE NO PROJETO DE INTERFACES

Projetar interfaces com acessibilidade é eliminar barreiras e permitir o acesso ao conteúdo digital produzido em texto, áudio e vídeo a milhares de pessoas portadoras de algum tipo de deficiência.

A acessibilidade e a experiência do usuário estão totalmente relacionadas, pois projetar para a experiência do usuário é projetar para que qualquer pessoa possa utilizar um produto ou serviço, independentemente de suas habilidades.

## RECURSOS DE ACESSIBILIDADE EM INTERFACES

Com o objetivo de promover a inclusão digital, inúmeras organizações, instituições, empresas e governos vêm ao longo dos anos investindo no desenvolvimento de tecnologias assistivas, que podem ampliar o acesso a conteúdos digitais, promovendo a independência e a autonomia da pessoa portadora de deficiência.

Destacamos a seguir alguns desses recursos de acessibilidade disponíveis

**LEITORES DE TELA** Os leitores de tela são programas de software que, uma vez incorporados ao sistema, percorrem a interface e leem para o usuário tudo que está presente na tela como textos e imagens. São normalmente utilizados por pessoas com deficiência visual. Para que os leitores de tela funcionem corretamente, a interface deve estar preparada. Por exemplo, todas as imagens devem ter uma descrição textual que explique seu conteúdo.

Exemplos de leitores de tela:

NVDA (NonVisual Desktop Access)

VLibras (VLIBRAS, [s. d.])

JAWS (Job Access With Speech)

Voiceover

**TRADUTOR AUTOMÁTICO PARA LIBRAS:** A Língua Brasileira de Sinais (Libras) é reconhecida como a segunda língua oficial no Brasil. As pessoas surdas são, em sua maioria, alfabetizadas inicialmente nessa língua, sendo que o português é seu segundo idioma e nem sempre compreendido por todos os deficientes auditivos.

Exemplos de tradutores automáticos para Libras:

Hand Talk (HAND TALK, 2021).

VLibras (VLIBRAS, [s. d.]).

Rybená (RYBENÁ, 2021)

**SIMULADORES PARA DALTONISMO:** O daltonismo é uma alteração visual que impede a pessoa de reconhecer e diferenciar algumas cores.

Exemplos de simuladores para daltonismo:

Chromatic Vision Simulator (ASADA, 2019).

Vischeck (VISCHECK, 2002).

Color Blind Pal (FIORENTINI, 2020).

Color Oracle (JENNY, 2018).

**ACESSIBILIDADE MOTORA** No censo do IBGE (2012), mostrou-se que a deficiência motora está em segundo lugar em número de pessoas. A deficiência motora pode ser uma disfunção física ou motora, pessoas com tetraplegias ou alguma disfunção muscular.

Alguns que podem ser citados são os seguintes:

MOTRIX: a controlar o seu computador por meio da voz. MOTRIX (BORGES, 2002).

Camera Mouse: controlar o computador a partir do movimento da cabeça com identificação via webcam (CAMERA MOUSE, 2018).

eSSential Accessibility é um plugin que possibilita o controle do cursor por pessoas com limitação para utilização de mouses e teclado. Com ele o usuário é capaz de navegar na internet utilizando movimentos de cabeça e comandos de voz (ESENTIAL ACCESSIBILITY, 2021)

**ANÁLISE DE CONTRASTE:** As cores são um diferencial importante em qualquer projeto de interface e podem ser aliadas para a usabilidade das interfaces. Mas é importante considerar que, além das pessoas daltônicas, dos idosos, outros usuários, com outras características, também podem apresentar algum tipo de dificuldade em perceber as cores.

Exemplos de ferramentas para análise de contraste de cores:

Contrast Checker (CONTRAST CHECKER, 2017).

Contrast Ratio (VEROU, [s. d.]).

**CHECKLISTS PARA VALIDAR ACESSIBILIDADE:** Após construir suas interfaces seguindo os princípios e as guidelines de acessibilidade, é possível fazer uma avaliação para verificar se elas estão em conformidade com todas as diretrizes necessárias. Existem alguns conjuntos de checklists e de ferramentas automáticas, construídos a partir de recomendações do W3C (W3C, 2021), que podem auxiliar nessa avaliação.

Exemplos de checklists para validar a acessibilidade:

eMAG, modelo de acessibilidade do governo eletrônico (DGE, 2014).

Accessibility checklist da Elsevier (HERTUM, 2018).

Cynthia says (CYNTHIA SAYS, 2020).

Achecker (ACHECKER, 2021)

## PROJETO DE INTERFACES ACESSÍVEIS

Um dos conjuntos de orientações mais conhecidos e utilizados pelos desenvolvedores é o **WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)**, ou guidelines de acessibilidade para conteúdo web, em português, desenvolvido pelo W3C. Segundo esse documento, para ser considerado acessível, o conteúdo de um website deve atender a **quatro princípios básicos: deve ser perceptível, operável, compreensível e robusto.**

**Princípio 1 – Perceptível:** a informação e os componentes da interface devem ser apresentados ao usuário de uma maneira que eles possam percebê-los. -

**Guideline 1.1 – Alternativas em texto:** forneça alternativas em forma de texto para qualquer conteúdo que não seja textual, a fim de que ele possa ser alterado para outros formatos de que as pessoas necessitem, como letras maiores, braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples.

**Guideline 1.2 – Mídia baseada no tempo:** forneça alternativas para mídias baseadas no tempo. Por exemplo, acrescente legendas e interpretação em língua de sinais a todo conteúdo em áudio da interface.

**Guideline 1.3 – Adaptável:** crie conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras (por exemplo, layout mais simples) sem perder informações ou estrutura. -

**Guideline 1.4 – Distinguível:** faça com que fique mais fácil para os usuários ver e ouvir o conteúdo, incluindo a separação do primeiro plano do segundo plano.

**Princípio 2 – Operável:** os componentes da interface com o usuário e a navegação devem ser operáveis.

**Guideline 2.1 – Acessível por teclado:** faça com que todas as funcionalidades possam ser acessadas a partir de um teclado

**Guideline 2.2 – Tempo suficiente:** forneça aos usuários tempo suficiente para ler e usar o conteúdo.

**Guideline 2.3 – Convulsões:** não crie conteúdo utilizando formatos que são conhecidos por causar convulsões.

**Guideline 2.4 – Navegável:** forneça maneiras de ajudar os usuários a navegar, a encontrar o conteúdo e a determinar onde eles estão

**Princípio 3 – Compreensível:** a informação e a operação da interface com o usuário devem ser compreensíveis.

**Guideline 3.1 – Legível:** torne o conteúdo do texto legível e compreensível. -

**Guideline 3.2 – Previsível:** faça com que as páginas da web apareçam e sejam operadas de maneira previsível.

**Guideline 3.3 – Assistência na entrada de dados:** ajude os usuários a evitar e a corrigir erros.

**Princípio 4 – Robusto:** o conteúdo deve ser robusto o suficiente para que possa ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes de usuários, incluindo recursos de tecnologia assistiva

**Guideline 4.1 – Compatível:** maximize a compatibilidade com agentes de usuários atuais e futuros, incluindo as tecnologias assistivas

## AVALIAÇÃO E PROBLEMAS DE USABILIDADE EM INTERFACES

A avaliação é uma das etapas mais importantes do projeto centrado no usuário. As avaliações são realizadas para compreender como é a experiência do usuário com o sistema, quais as dificuldades que ele enfrenta e de que forma a interface pode ser melhorada. uma avaliação de usabilidade de uma interface deve avaliar se ela é eficaz, eficiente e satisfatória.

O processo de avaliação de usabilidade pode ser composto das seguintes etapas:

Definir a estratégia de avaliação.

Criar o plano de avaliação.

Preparar e executar a avaliação.

Analisar os dados coletados.

Interpretar os dados coletados.

Elaborar o relatório de avaliação

As técnicas de avaliação estão organizadas em duas categorias: técnicas de **inspeção** da interface e técnicas de **observação do usuário**

**Na inspeção** o avaliador analisa a interface para verificar se ela está em conformidade com um conjunto de guidelines, heurísticas ou princípios de design e usabilidade. O avaliador normalmente é um especialista em usabilidade ou no domínio da aplicação. A qualidade do resultado de uma inspeção dependerá da experiência do avaliador.

**Nas técnicas de observação** o avaliador observa um usuário interagindo com a interface, presencialmente ou de forma remota. O avaliador solicita ao participante que execute algumas tarefas com o sistema e toma notas sobre o seu comportamento e os seus comentários sobre a interface e a interação. O participante deve ser um usuário real do sistema ou um representante de um dos grupos de usuários identificados como público-alvo do produto. A interface testada pode ser um protótipo ou o produto final.

## PROBLEMAS DE USABILIDADE EM INTERFACES

Um problema de usabilidade é um aspecto do sistema e/ou uma demanda sobre o usuário que torna desagradável, ineficiente, oneroso ou impossível para o usuário atingir seus objetivos em situações de uso típicas (LAVERY; COCKTON; ATKINSON, 1997).

Segundo Nielsen (1994), um **problema de usabilidade** pode ser classificado de acordo com a sua severidade, que pode ser determinada a partir de uma combinação de **três fatores**:

**Frequência:** é um problema comum ou raro?

**Impacto:** será fácil ou difícil para o usuário superar esse problema?

**Persistência:** uma vez superado, o usuário não enfrentará mais esse problema ou os usuários o enfrentarão repetidamente?

Em interfaces WEB e mobile, alguns problemas podem deixar o usuário insatisfeito:

Links que não funcionam.

Grande quantidade de cliques para chegar até uma informação necessária.

Inconsistências de cores nas interfaces.

Carregamento lento do website.

Mensagens de erros não claras ou sem feedbacks para o usuário.

Não dar liberdade para o usuário retornar uma ação ou cancelar uma ação.

Excesso de pop-ups.

## **MÉTODOS BASEADOS EM TÉCNICAS DE INSPEÇÃO, SEM A PARTICIPAÇÃO DE USUÁRIOS**

**1. AVALIAÇÃO HEURÍSTICA** - Nesse método o avaliador inspeciona a interface utilizando um conjunto de princípios de design e usabilidade para verificar se a interface está em conformidade. O sucesso da aplicação desse método depende da qualidade das heurísticas utilizadas e da experiência do avaliador

**2. PERCURSO COGNITIVO** Esse é um método frequentemente utilizado para avaliar qual seria o processo cognitivo dos usuários ao explorar uma interface, considerando particularmente os primeiros usos.

Segundo Cybis, Betiol e Faust (2015), a cada etapa, o avaliador deve se perguntar:

O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo?

O usuário verá o objeto de interface associado a essa ação?

O usuário reconhecerá o objeto da interface como associado a essa ação?

O usuário compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa?

## **MÉTODOS BASEADOS EM TÉCNICAS DE OBSERVAÇÃO DE USUÁRIOS**

**3. ENTREVISTA** As entrevistas são sessões individuais nas quais o avaliador faz perguntas ao participante sobre um determinado tópico. Elas podem ser realizadas presencialmente ou de maneira remota, em um ambiente controlado ou no próprio contexto do usuário.

**4. GRUPO FOCAL** No grupo focal o avaliador reúne um grupo de pessoas para conversar sobre um tema específico, como um produto ou uma interface. Normalmente são grupos de 5 a 10 participantes que se posicionam em círculo ou ao redor de uma mesa para uma discussão guiada pelo moderador.

**5. OBSERVAÇÃO CONTEXTUAL**- Na observação contextual o avaliador vai até o contexto do usuário para observá-lo em seu ambiente real, que pode ser, por exemplo, sua casa ou seu local de trabalho. O objetivo é observar o que o participante faz, como ele interage com as pessoas e com o ambiente à sua volta.

**6. DIÁRIO DE USO** - Neste método, o participante registra suas atividades diariamente, anotando seus comportamentos, informações sobre o contexto e suas observações sobre o que aconteceu.

**7. CLASSIFICAÇÃO DE CARTÕES (CARD SORTING)** O método de classificação de cartões é muito utilizado para compreender o modelo mental dos usuários em relação à arquitetura de informação do sistema. O participante recebe um conjunto de cartões, cada um contendo uma informação, e tem como objetivo organizá-los em grupos de maneira que faça sentido, colocando nomes a cada um desses grupos.

**8. TESTE DE ÁRVORE (TREE TESTING)** Assim como o card sorting, o teste de árvore é utilizado para avaliar estruturas hierárquicas, como, por exemplo, a navegação na interface. É apresentada ao participante uma árvore de navegação, por exemplo, uma estrutura de menus, e solicitado que realize tarefas que exigem que encontre informações ao longo dessa estrutura. Muitas vezes, o teste de árvore é aplicado após o card sorting, para confirmar se a estrutura de navegação proposta está correta

**9. TESTES A/B** Os testes A/B são muito utilizados quando o objetivo é comparar duas soluções de projeto diferentes. Os participantes são divididos em dois grupos, A e B, e a cada grupo é apresentada uma versão da interface com o objetivo de avaliar qual das opções apresenta mais usabilidade e, conseqüentemente, oferece a melhor experiência para o usuário.

**10. TESTE DE USABILIDADE** O teste de usabilidade é um dos métodos mais importantes de avaliação de interfaces com o usuário. Nesse método, o avaliador solicita que o participante realize um conjunto de tarefas com o sistema enquanto observa e toma notas de seus comportamentos e atitudes, bem como de todos os problemas de usabilidade observados durante a interação. O teste de usabilidade pode ser presencial, quando o moderador e os participantes estão em um mesmo local, ou remoto, quando o teste é realizado pela internet. Os testes de usabilidade remotos podem ser síncronos, quando o moderador guia o participante durante o teste, ou assíncronos, quando o participante realiza o teste sozinho, guiado pelo próprio sistema, sem a presença do moderador.