

AVALIAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

DESCRIÇÃO

Avaliação de interface humano-computador, sua importância, objeto, contexto e formas; técnicas de avaliação heurística, por inspeção, por meio de lista de verificação e por ensaio de interação.

PROPÓSITO

Proporcionar ao aluno o entendimento necessário sobre a importância e as técnicas de avaliação de interface humano-computador, de forma a garantir a formação de um profissional capaz de desenvolver *softwares* de qualidade, atendendo as necessidades do público-alvo (cliente e usuários) em contextos específicos.

OBJETIVOS

MÓDULO 1

Reconhecer a importância da avaliação de usabilidade de uma interface humano-computador

MÓDULO 2

Aplicar a técnica de avaliação heurística de interface humano-computador

MÓDULO 3

Aplicar a técnica de avaliação por inspeção por meio de lista de verificação de interface humano-computador

MÓDULO 4

Aplicar a técnica de avaliação por ensaio de interação de interface humano-computador

INTRODUÇÃO

Um sistema de software interativo se caracteriza pela presença de troca de informação entre o sistema e o ser humano. Em outras palavras, sistemas interativos recebem informações dos usuários e provêm respostas através de suas funcionalidades. Mais ainda, alguns sistemas apoiam a interação entre usuários diferentes, como é o caso das redes sociais, tão populares atualmente. Este tipo de sistema precisa ser simples, fácil de usar, e deve permitir que o usuário realize as suas tarefas de forma eficiente e com satisfação. Este atributo de qualidade de um software é chamado de usabilidade. Dessa forma, a usabilidade é considerada um conceito muito importante da área de interação humano-computador ou interface humano-computador (IHC).

Costumamos dizer que a interface humano-computador, ou seja, a interface gráfica do sistema, deve ser fácil de usar e intuitiva. A questão é: Como saber se uma interface atende a esses requisitos? Para responder a essa pergunta, várias técnicas foram propostas. O objetivo é medir o grau de usabilidade de uma interface humano-computador. Discutiremos os conceitos e a relevância da avaliação de IHC no contexto do processo de desenvolvimento de um

software, apresentaremos algumas das principais técnicas utilizadas e o passo a passo de sua aplicação.

MÓDULO 1

🕒 **Reconhecer a importância da avaliação de usabilidade de uma interface humano-computador**

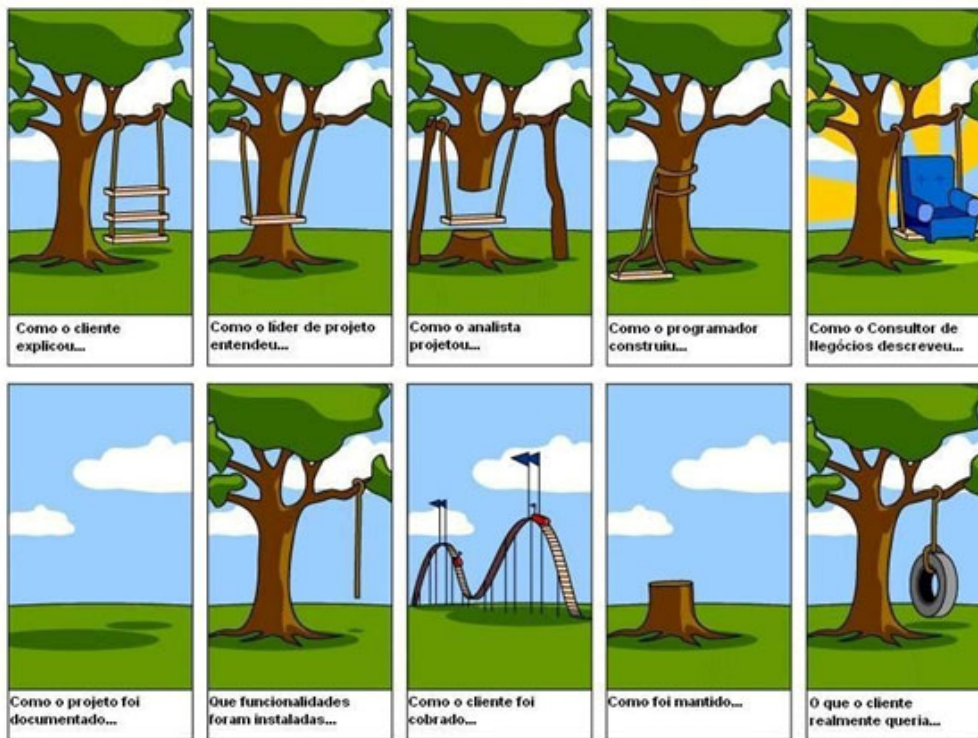
RELEVÂNCIA DA AVALIAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

O desenvolvimento de sistemas interativos envolve diversas atividades, e é comum ouvirmos que podem ocorrer problemas na coleta, interpretação, processamento e compartilhamento de informações entre os clientes e demais interessados (comumente chamados de stakeholders) e os desenvolvedores.

💬 COMENTÁRIO

Barbosa e Silva (2010), afirmam que até mesmo na fase de implementação (quando o sistema é codificado em uma linguagem de programação), esses problemas de comunicação podem acontecer. Por exemplo, um programador pode codificar uma informação errada sobre o assunto do qual o software deve tratar (o seu domínio).

A Figura 1 ilustra como problemas de comunicação podem afetar um projeto de desenvolvimento.



Fonte: EnsineMe. desconhecido, licenciado em CC BY-SA-NC.

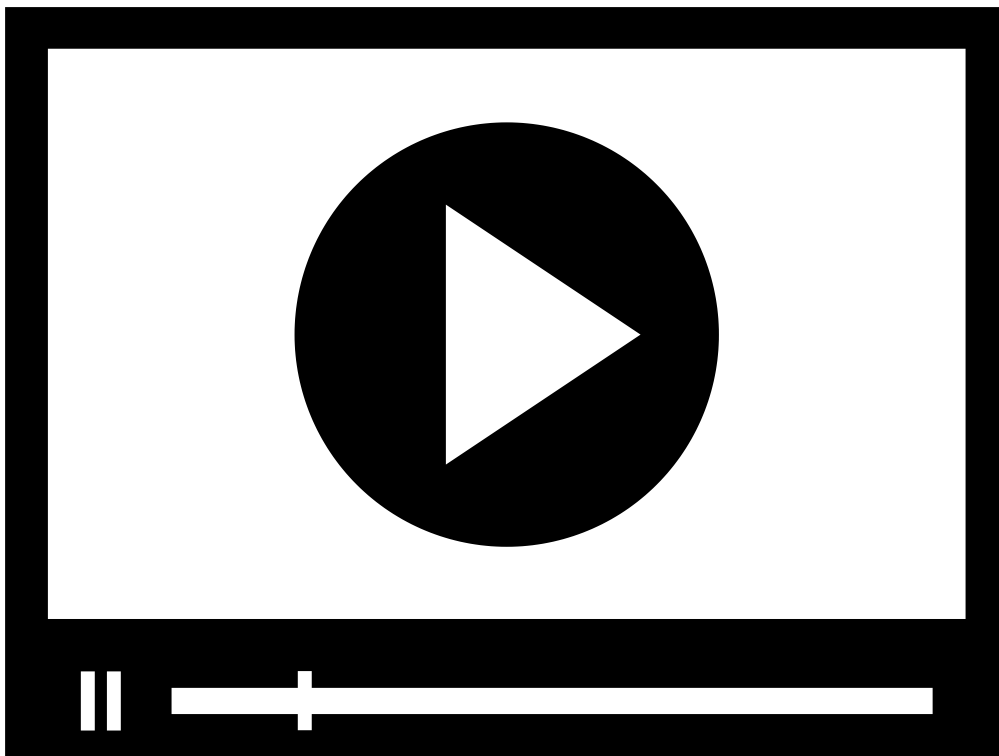
📷 Figura 1 – Problemas de comunicação em projetos.

📢 ATENÇÃO

Devido a esse tipo de problema, a avaliação de interfaces é uma atividade fundamental em qualquer processo de desenvolvimento de software que tenha como meta produzir um sistema interativo com alta qualidade de uso.

O avaliador deve aprender a identificar problemas na interação entre o sistema e o usuário, que possam contribuir negativamente com a experiência deste usuário durante o uso do sistema, e deve ser capaz de atribuir um valor sobre a qualidade de uso da interface. Seja para um sistema novo ou uma nova versão de um sistema existente, o resultado de uma atividade de avaliação ajuda a corrigir os problemas relacionados com a qualidade de uso antes do sistema interativo ser colocado em operação.

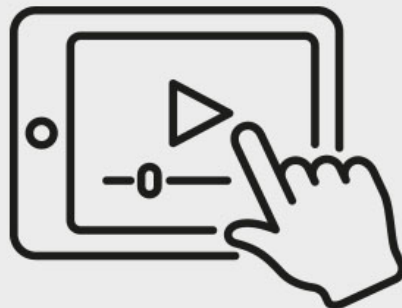
Afinal, sempre queremos que o usuário tenha uma experiência positiva ao usar o sistema!



BENEFÍCIO DA AVALIAÇÃO DE IHC

No vídeo a seguir, você verá os benefícios da avaliação de interface humano-computador, com base em Barbosa e Silva, 2010.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



BARBOSA e SILVA (2010) apontam os benefícios da avaliação da interface humano-computador:

os problemas podem ser corrigidos antes do produto entrar em operação;

a equipe de desenvolvimento pode se concentrar na solução de problemas reais;

os engenheiros sabem construir um sistema interativo, mas geralmente não sabem discutir a qualidade de uso do sistema;

o tempo para colocar o produto no mercado diminui, pois os problemas são corrigidos logo no início do processo de desenvolvimento;

identificar e corrigir os problemas na interface humano-computador permitem entregar um produto mais robusto.

No entanto, é difícil garantir a qualidade total de um produto de software. Isso porque, na prática, seria necessário avaliá-lo em todas as situações de uso possíveis. Além de ser inviável prever todas essas situações, o custo seria alto demais, pois exigiria muito tempo e esforço para sua realização. Por isso, existem várias técnicas que podem ser usadas na avaliação, cobrindo aspectos e formas diferentes de avaliar. Devemos então escolher a mais adequada para o contexto do sistema que estamos querendo avaliar. Ao planejar uma avaliação de interface, o avaliador deve decidir o que, quando, onde e como avaliar, bem como quais são os dados que devem ser coletados e produzidos, e, principalmente, o tipo de técnica a ser utilizado.

OBJETO DA AVALIAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

De acordo com Barbosa e Silva (2010), um sistema interativo deve ser avaliado sob as perspectivas de todos os envolvidos: Quem o concebe (projetista), quem o constrói (desenvolvedores), e quem o utiliza (usuários).

O desenvolvedor utiliza várias técnicas de avaliação, que compõem a chamada etapa de testes do processo de desenvolvimento de software.

Vários tipos de testes podem ser realizados ao longo de todo o processo de desenvolvimento. Por exemplo:

TESTES DE UNIDADE

Checar o funcionamento de cada item do programa.

TESTES DE INTEGRAÇÃO

Verificar se todos os itens do programa se comunicam corretamente.

TESTES DE SISTEMA

Verificar o funcionamento do sistema como um todo.

TESTES DE OPERAÇÃO

Testar o sistema com usuários.

Também é comum classificarmos os testes como testes de caixa-branca (o código é testado) e caixa-preta (o sistema é testado).

Todos esses testes têm o objetivo principal de verificar e validar se o software cumpre com o que foi especificado para ele. Em outras palavras, se todos os requisitos declarados foram implementados de forma correta.

Depois de verificar se um sistema interativo funciona conforme sua especificação, através dos diversos testes, ainda assim ele pode apresentar problemas relacionados ao uso. **É preciso fazer a avaliação na perspectiva do usuário!** Isso porque diversos problemas relacionados diretamente com a interface humano-computador podem existir, mesmo que todas as funcionalidades estejam operando corretamente. Portanto, nas perspectivas do projetista e do próprio usuário, a avaliação tem por objetivo principal verificar se o sistema apoia adequadamente os usuários a atingirem seus objetivos em um contexto de uso.

O foco está no que o usuário realiza ou deseja realizar de fato a partir da interface. .



Fonte:Shutterstock.com

Segundo Barbosa e Silva (2010), os critérios de qualidade avaliados nessa perspectiva são relacionados ao uso: Usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade.

ATENÇÃO

Esses autores explicam que o processo de interação entre o usuário e o sistema segue uma lógica definida pelo projetista. Mas os usuários podem ou não compreender e concordar com essa lógica, podem ou não julgar essa proposta apropriada; e ainda, quando tiverem escolha, podem, ou não, incorporá-la no seu dia a dia. A avaliação da interface humano-computador deixa explícitas as diferenças entre quem concebe e quem utiliza o sistema.

Os objetivos de uma avaliação determinam quais aspectos relacionados ao uso do sistema devem ser investigados, sendo que cada aspecto pode dizer respeito a diferentes grupos de interessados.

EXEMPLO

Alguns dos aspectos normalmente avaliados são a apropriação de tecnologia pelos usuários, as ideias e alternativas de design adotadas, a conformidade com padrões, além dos vários tipos de problemas que podem ocorrer na interação e com a interface em si.

Seja qual for o aspecto avaliado, os objetivos devem ser estabelecidos de forma clara, e enfatizando o ponto de vista desejado.

Barbosa e Silva (2010) sugerem a formulação de perguntas para apoiar na tarefa de definição dos objetivos.

Por exemplo, ao avaliar a apropriação de tecnologia, você poderia questionar:

De que maneira os usuários utilizam o sistema?

Quanto os usuários consideram que esse sistema apoia na realização de suas tarefas?

Ao avaliar as ideias de design, você poderia indagar:

Qual alternativa de design os usuários preferem?

Qual alternativa pode ser construída em menos tempo?

Complementando, Santos (2016) explica que devemos avaliar os aspectos cognitivos e funcionais relacionados à realização das tarefas que são apoiadas pelo sistema. Por exemplo:

O sistema é rápido? É de fácil aprendizado? É confiável? Permite reverter erros realizados com facilidade? Considera aspectos socioculturais em seu uso? É agradável para o usuário?

CONTEXTOS DE AVALIAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

A avaliação de interface humano-computador pode ser realizada em diferentes momentos do processo de desenvolvimento. Em relação ao ‘quando avaliar’, classificamos as avaliações em dois tipos: Formativa e somativa.

AVALIAÇÃO FORMATIVA

AVALIAÇÃO SOMATIVA

AVALIAÇÃO FORMATIVA

É conduzida ao longo de todo o processo de desenvolvimento com objetivo de garantir o entendimento sobre o que os usuários querem e precisam. Este tipo de avaliação inclui a análise e comparação das ideias e alternativas de design, durante a elaboração da solução. A avaliação formativa permite identificar o mais cedo possível problemas na interação e na interface, que possam prejudicar a qualidade de uso. Diversos artefatos são construídos para representar uma solução de interface, ou suas partes, ao longo do processo de desenvolvimento. A avaliação formativa pode usá-los como entrada. Por exemplo: Cenários de uso, wireframes, storyboards, modelos de interação e protótipos em diferentes níveis de detalhe e fidelidade. Veja dicas de como aprender mais sobre alguns desses artefatos em [Explore+](#).

AVALIAÇÃO SOMATIVA

É realizada sobre a solução, completa ou parcial, de acordo com o escopo do projeto, mas apenas no final do processo de desenvolvimento. A solução de interface pode ser representada por um protótipo de média ou alta fidelidade, ou até mesmo pelo sistema interativo implementado. A avaliação somativa julga a qualidade de uso de uma interface, buscando evidências que indiquem que os objetivos foram atingidos. Em outras palavras, a avaliação somativa atesta que o produto possui os níveis de qualidade de uso desejados.

Outra questão relacionada ao contexto de uma avaliação de interface humano-computador é o ambiente (local) de avaliação. Neste sentido, as avaliações, que envolvem diretamente a participação dos usuários, podem ser realizadas em **contexto real de uso** ou em **laboratório**.

CONTEXTO REAL DE USO

LABORATÓRIO

CONTEXTO REAL DE USO

A avaliação no ambiente real do usuário permite ampliar a observação de casos típicos de uso, que não seriam percebidos em uma avaliação em laboratório. Porém, ainda assim, não é possível garantir que todos os aspectos do sistema sejam analisados, uma vez que o observador não pode controlar o uso do sistema interativo nessas situações.

LABORATÓRIO

A avaliação em laboratório, por outro lado, oferece um controle maior, e permite que o avaliador defina e interfira no ambiente como um todo e na forma de interação do usuário com o sistema. O laboratório é um ambiente configurado previamente para proporcionar experiências de uso planejadas. Assim, o avaliador garante que não ocorrerão interrupções ou problemas que possam tirar o foco do usuário das tarefas a serem executadas com apoio do sistema. Uma avaliação em laboratório também permite comparar sistematicamente as experiências que diferentes usuários tiveram com o sistema.

VOCÊ SABIA

Um ambiente de observação de uso costuma possuir duas salas: Uma sala onde o usuário vai utilizar o sistema (sala de uso) e outra onde o avaliador vai observá-lo através de um vidro espelhado (sala de observação). Outro avaliador pode ficar atrás do participante como apoio, mas buscando não expressar opiniões ou fornecer instruções que prejudiquem ou invalidem a avaliação. Em geral, apresentamos ao participante a sala de observação para que ele conheça o que fica do outro lado do vidro espelhado. O registro dos dados observados pode ser feito de várias formas, de acordo com a técnica de avaliação que está sendo usada.

Dependendo do tipo de avaliação, o avaliador pode coletar dados sobre os aspectos positivos e negativos identificados durante o uso do sistema, e, as necessidades e oportunidades de intervenção. A abrangência e o foco da coleta de dados devem ser definidos de acordo com os objetivos da avaliação. Os dados coletados são interpretados e analisados de acordo com a técnica de avaliação escolhida, para produzirem resultados que atendam aos objetivos da avaliação, ou seja, que busquem responder às perguntas específicas elaboradas na definição da avaliação.

Cada técnica de avaliação foca em dados e resultados de diferentes tipos.



autor/Shutterstock.com

DADOS QUALITATIVOS

Representam conceitos que não são representados numericamente. Além dos dados nominais, também são dados qualitativos as respostas livres coletadas em questionários e entrevistas, tais como expectativas, explicações, críticas, sugestões, e outros tipos de comentários.



autor/Shutterstock.com

DADOS QUANTITATIVOS

Representam numericamente uma quantidade, ou seja, uma grandeza resultante de uma contagem ou medição, tais como: O tempo e número de passos necessários para alcançar determinado objetivo; o número de erros cometidos durante uma sessão de uso; quantas vezes a ajuda online e o manual de uso foram consultados; e quantos usuários conseguiram alcançar o objetivo.

TIPOS DE TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

Existem várias técnicas para avaliar a qualidade de uso de uma interface. Cada técnica atende melhor a certos objetivos de avaliação, orienta quando e onde os dados devem ser coletados, como eles devem ser analisados, e quais critérios de qualidade de uso se deseja avaliar. As técnicas de avaliação de IHC são classificadas por Barbosa e Silva (2010), em técnicas de:

INVESTIGAÇÃO

As técnicas de **investigação** envolvem o uso de questionários, a realização de entrevistas, grupo focal, estudos de campo, entre outros. Essas técnicas permitem ao avaliador ter acesso, interpretar e analisar concepções, opiniões, expectativas e comportamentos do usuário relacionados com sistemas interativos. Em particular, permitem investigar alternativas de design, problemas que os usuários costumam enfrentar, como eles se apropriaram do sistema atual, e quais são suas expectativas para futuras interações com o sistema atual, novos sistemas, ou mesmo, com novas versões do sistema atual. São frequentemente utilizados em etapas iniciais do processo de design, para conformar ou modificar o entendimento da situação atual, assim como explorar formas alternativas de intervenção.

INSPEÇÃO

As técnicas de **inspeção** permitem ao avaliador examinar uma solução de IHC para tentar antever as possíveis consequências de certas decisões de design sobre as experiências de uso. Elas tentam identificar problemas que os usuários podem vir a ter quando interagirem com o sistema. Essas técnicas geralmente não envolvem diretamente usuários e, portanto, tratam de experiências de uso potenciais, e não reais. Ao inspecionar uma interface, os avaliadores

tentam se colocar no lugar de um usuário com determinado perfil, com um certo conhecimento e experiência em algumas atividades.

OBSERVAÇÃO DE USO

As técnicas de **observação** fornecem dados sobre situações em que os usuários realizam suas atividades, com ou sem apoio de sistemas interativos. Através do registro dos dados observados, essas técnicas permitem identificar problemas reais que os usuários enfrentaram durante sua experiência de uso com o sistema que está sendo avaliado. O avaliador pode observar os usuários em contexto real de uso ou em laboratório.

Para decidir qual técnica (ou quais técnicas) adotar, o avaliador deve levar em consideração vários aspectos, tais como: limite de prazo, orçamento previsto, equipamentos necessários, número de usuários disponíveis para participar, número de avaliadores capacitados em cada técnica, e outros recursos que sejam necessários em cada caso.

ATENÇÃO

É fundamental, no planejamento da avaliação, observar se você poderá contar com a participação dos usuários para coletar e registrar dados sobre experiências de uso, ou se deverá inspecionar a interface. No caso de avaliações que envolvam participantes, é preciso cuidar das questões éticas, por exemplo, será necessário formular um termo de consentimento.

As técnicas de avaliação de interface seguem, em geral, os seguintes passos: **preparação, execução ou coleta de dados, análise e interpretação dos dados, consolidação e relato dos resultados**. Veja um pouco mais sobre cada um deles:

PREPARAÇÃO

Como primeiro passo para preparar uma avaliação, o avaliador deve entender a situação atual, que inclui o domínio do problema, os papéis e perfis dos usuários, seus objetivos e atividades, e o contexto em que o sistema é ou será utilizado. Os objetivos devem ser detalhados através das questões específicas que a avaliação pretende responder. O avaliador escolhe uma ou mais técnicas de acordo com os objetivos da avaliação. Caso seja escolhida uma técnica de avaliação que envolva usuários, o avaliador deve também escolher o perfil e o número de participantes, além de preparar todo ambiente, hardware e software necessário para o uso do sistema e a captura de dados.

EXECUÇÃO OU COLETA DE DADOS

A coleta de dados deve ocorrer conforme o planejamento realizado e a técnica de avaliação selecionada. No caso da aplicação de técnicas de observação, é recomendável que pelo menos dois avaliadores trabalhem na coleta de dados: Um para acompanhar o participante mais de perto na sala de uso do sistema e outro na sala de observação.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Na atividade de interpretação de dados, o avaliador analisa o material coletado de acordo com o que foi definido durante a atividade de preparação da avaliação. Cada técnica de avaliação costuma apontar os focos de análise (por exemplo, quais dados devem ser analisados sob quais perspectivas de análise) e os tipos de interpretações mais frequentes. A interpretação ou análise dos dados coletados pode ser feita de forma automática ou manual, dependendo do tipo de cada dado. A análise realizada por um avaliador humano ainda é fundamental para verificar a qualidade de uso, porque é difícil codificar num programa toda a visão que o avaliador pode adquirir sobre domínio, usuário, atividades e contexto, bem como sua capacidade de análise, principalmente diante de situações imprevistas.

CONSOLIDAÇÃO E RELATO DOS RESULTADOS

Uma vez concluída a interpretação individual dos dados coletados, seja das previsões dos avaliadores ou das observações das experiências de uso dos participantes, os resultados são consolidados e analisados em conjunto, para os avaliadores tentarem identificar repetições nos resultados, de acordo com a técnica selecionada. As repetições de alguma ocorrência são importantes porque, ao expressarem padrões existentes nas interações realizadas por vários participantes de um grupo, permitem distinguir características representativas do grupo e as peculiaridades de participantes individuais. Na consolidação dos resultados, os avaliadores devem novamente retomar as questões que nortearam a avaliação (objetivos), buscando respondê-las ou justificar por que alguma resposta não foi encontrada.

FRAMEWORK DECIDE

Preece, Sharp e Rogers (2013) apresentaram um framework chamado DECIDE com objetivo de orientar o planejamento, a execução e a análise de uma avaliação de IHC. O framework DECIDE é composto por seis etapas onde as iniciais compõem o nome (em inglês):

D

DETERMINAR (DETERMINE):

Determinar as metas e os objetivos da avaliação. A determinação dos objetivos auxilia na definição do escopo, uma vez que certas perguntas precisam ser respondidas: “Quais são os objetivos da avaliação?”, “Quem deseja o sistema e por quê?”. Por exemplo, considere um sistema de comércio eletrônico de roupas: “Verificar se o sistema apoia as práticas do usuário”. O restante do planejamento da avaliação, bem como a sua execução e a apresentação dos resultados serão direcionados de acordo com os objetivos estabelecidos.

E

EXPLORAR (EXPLORE):

Explorar as questões cuja avaliação pretende responder para transformar os objetivos iniciais em operacionais. Por exemplo: “O sistema permite que o usuário selecione uma peça de roupa?”. Para cada objetivo definido, o avaliador deve elaborar perguntas específicas a serem respondidas durante a avaliação.

C

ESCOLHER (CHOOSE):

Escolher os métodos e as técnicas que responderão às questões da avaliação - O avaliador deve escolher as técnicas mais adequados para responder às perguntas e atingir os objetivos esperados, considerando também o prazo, o orçamento, os equipamentos disponíveis e o grau de conhecimento e experiência dos avaliadores. É possível definir uma combinação de técnicas. Por exemplo: “Avaliação heurística”.

I

IDENTIFICAR (IDENTIFY):

Identificar questões práticas a serem abordadas pela avaliação. Por exemplo: Convite aos usuários que participarão da avaliação, a preparação do ambiente e equipamentos necessários, os prazos e o orçamento disponíveis etc.

D

DECIDIR (DECIDE):

Decidir como lidar com as questões éticas envolvidas. Sempre que usuários são envolvidos numa avaliação, o avaliador deve tomar os cuidados éticos necessários.

E

AVALIAR (EVALUATE):

Avaliar, interpretar e apresentar os dados. O avaliador deve ter atenção com a confiabilidade dos dados, repetibilidade do experimento de avaliação, validade da técnica, e evitar possíveis distorções e vieses.

Finalmente, é importante também ressaltar que os resultados de uma avaliação de interface normalmente indicam tendências de problemas, e não uma certeza de que eles vão ocorrer durante o uso do sistema.

Nos Módulos 2, 3 e 4, conheceremos e aprenderemos a aplicar algumas das técnicas de avaliação.

VERIFICANDO O APRENDIZADO

1. NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS INTERATIVOS, UMA ATIVIDADE ESSENCIAL É A AVALIAÇÃO DA INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR. ASSINALE A OPÇÃO CORRETA EM RELAÇÃO AOS BENEFÍCIOS DESSA ATIVIDADE:

- A)** Os problemas identificados na avaliação podem ser corrigidos após o produto entrar em operação.
- B)** Os desenvolvedores entendem tudo sobre qualidade de uso de um sistema e, portanto, a qualidade do produto só depende dos programadores.
- C)** A equipe de desenvolvimento foca na invenção de problemas que poderiam acontecer.
- D)** A identificação e a correção de problemas na interface podem tornar o produto mais robusto.
- E)** O tempo para colocar o produto em operação aumenta devido à avaliação.

2. UMA AVALIAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR PODE SER REALIZADA EM DIFERENTES AMBIENTES: EM CONTEXTO REAL DE USO

OU EM LABORATÓRIO. NESSE SENTIDO, É CORRETO AFIRMAR QUE:

- A)** Uma avaliação em laboratório não permite comparar experiências de diversos usuários com o sistema.
- B)** Todos os aspectos do sistema são cobertos em uma observação em contexto real de uso.
- C)** Na avaliação em laboratório, o avaliador tem maior controle, pois configura o ambiente e define previamente como será a interação do usuário com o sistema.
- D)** Em contexto de uso real, o usuário nunca é interrompido por qualquer tipo de problema.
- E)** Tanto em laboratório quanto em contexto real, a avaliação não pode ser planejada a priori.

GABARITO

1. No processo de desenvolvimento de sistemas interativos, uma atividade essencial é a avaliação da interface humano-computador. Assinale a opção correta em relação aos benefícios dessa atividade:

A alternativa **"D "** está correta.

A avaliação permite que os problemas sejam identificados e corrigidos antes de o sistema ser entregue, com isso, o produto final tende a ser mais robusto.

2. Uma avaliação de interface humano-computador pode ser realizada em diferentes ambientes: Em contexto real de uso ou em laboratório. Nesse sentido, é correto afirmar que:

A alternativa **"C "** está correta.

A avaliação feita em laboratório é controlada pelo avaliador, que planeja as tarefas do usuário, bem como organiza todo o ambiente onde se dará a interação com o sistema.

MÓDULO 2

DEFINIÇÃO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

A avaliação heurística é uma técnica de avaliação de interface humano-computador de **inspeção**, que tem como objetivo encontrar problemas de usabilidade durante o projeto de interface de um sistema interativo. Conforme estudamos no Módulo 1, **técnicas de inspeção são focadas na predição de problemas que podem vir a ocorrer com a interface.**

❓ VOCÊ SABIA?

Heurística é um termo que remete à resolução de problemas. É um tipo de investigação baseada na aproximação progressiva de um dado problema, e tem a mesma origem da famosa exclamação “heureka!”, atribuída ao matemático grego Arquimedes (287 a.C.– 212 a.C.).

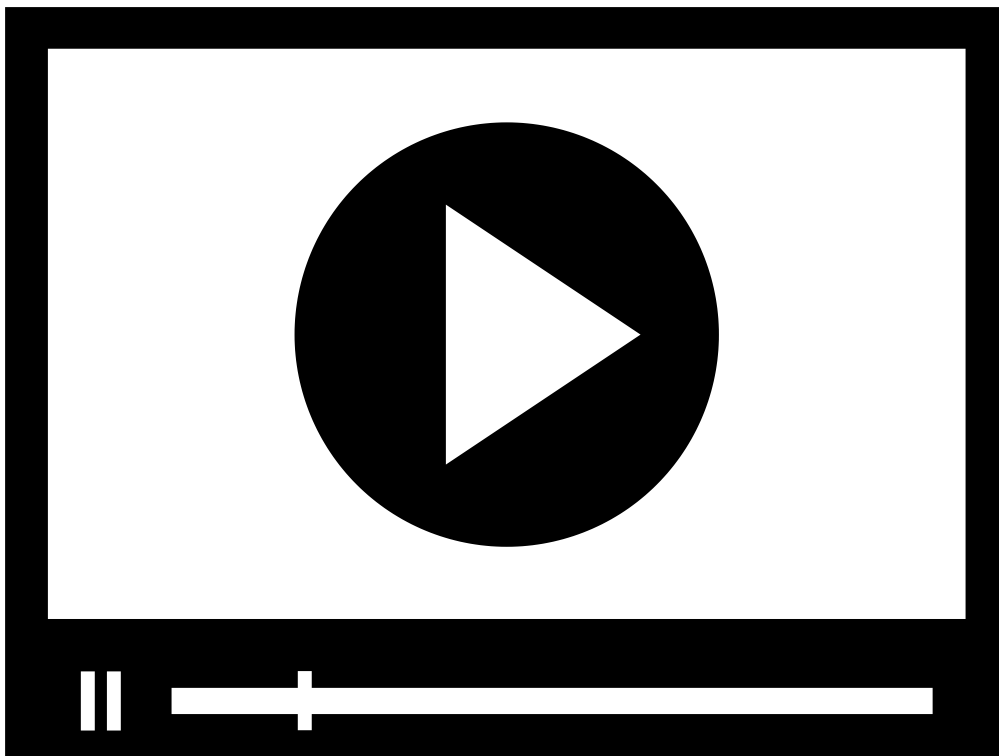
Essa técnica orienta os avaliadores a inspecionarem sistematicamente a interface em busca de problemas que possam vir a prejudicar a usabilidade, e consequentemente a experiência do usuário com o sistema. Por ser uma técnica de inspeção, a avaliação heurística foi proposta como uma alternativa de avaliação rápida e de baixo custo, quando comparada a outras técnicas que envolvem o usuário diretamente. A avaliação heurística foi proposta por Jakob Nielsen (1994), com o objetivo de encontrar problemas de utilização na concepção da interface, facilitando a sua resolução como parte de um processo iterativo de design.



Fonte:Shutterstock.com

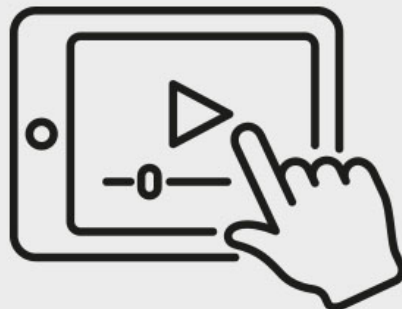
As heurísticas de Nielsen são diretrizes de usabilidade, ou, em outras palavras, são características desejáveis da interação e da interface humano-computador. Essas heurísticas foram definidas a partir da análise de problemas de usabilidade realizada ao longo de vários anos por especialistas em IHC. Porém, se os avaliadores julgarem necessário, podem e devem incluir novas heurísticas.

Assista ao vídeo e conheça as diretrizes de usabilidade conhecidas como heurísticas de Nielsen.



AS HEURÍSTICAS DE JACOB NIELSEN

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



O conjunto inicial apresentado por Nielsen (1993), é composto das seguintes heurísticas:

1. GARANTIR A VISIBILIDADE DO ESTADO DO SISTEMA

O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo através de feedback (resposta às ações do usuário) adequado e no tempo certo.

2. MANTER A CORRESPONDÊNCIA ENTRE O SISTEMA

E O MUNDO REAL

O sistema deve utilizar palavras, expressões e conceitos que são familiares aos usuários, em vez de utilizar termos orientados ao sistema ou jargão dos desenvolvedores.

3. PERMITIR CONTROLE E LIBERDADE DO USUÁRIO

Os usuários frequentemente realizam ações equivocadas no sistema e precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter de percorrer um diálogo extenso.

4. GARANTIR CONSISTÊNCIA E PADRONIZAÇÃO

Os usuários não devem ter de se perguntar se termos, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.

5. PERMITIR O RECONHECIMENTO EM VEZ DE MEMORIZAÇÃO

O projetista deve tornar os objetos, as ações e opções visíveis ao usuário.

6. GARANTIR A FLEXIBILIDADE E EFICIÊNCIA DE USO

Elementos aceleradores podem tornar a interação do usuário mais rápida e eficiente, permitindo que o sistema consiga servir igualmente bem aos usuários experientes e inexperientes.

7. ESTABELECEER UM PROJETO ESTÉTICO E MINIMALISTA

A interface não deve conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária.

8. PREVENIR DE ERROS

Melhor do que uma boa mensagem de erro é um projeto cuidadoso que evite que um problema ocorra, caso isso seja possível.

9. AJUDAR OS USUÁRIOS A RECONHECEREM, DIAGNOSTICAREM E SE RECUPERAREM DE ERROS

As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicar precisamente o problema, e sugerir uma solução de forma construtiva.

10. FORNECER AJUDA E DOCUMENTAÇÃO

Embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário oferecer ajuda e documentação de alta qualidade.

As heurísticas de Nielsen são genéricas e válidas para qualquer sistema, porém, para cada produto, podem ser definidas heurísticas ou diretrizes específicas ao tipo de projeto. Uma forma de definir heurísticas é separar diferentes aspectos e buscar diretrizes particulares para cada um deles. Nascimento João (2017), exemplifica alguns desses aspectos a serem considerados: objetivos dos usuários, estrutura da interface, níveis de abstração, objetos das interfaces e qualidades das interfaces.

Para facilitar a compreensão e comparação dos problemas encontrados, Nielsen (1994), sugere que seja usada uma escala de severidade, onde um dos valores deve ser atribuído a cada um dos quesitos que estão sendo avaliados. A seguinte escala é recomendada:

Problema cosmético: Não é necessário consertá-lo, a menos que se tenha tempo extra no projeto.

Problema pequeno: Deverá ser dada baixa prioridade ao reparo desse tipo de problema, ou seja, não é tão importante consertá-lo.

Problema grande: Deverá ser dada alta prioridade ao conserto desse problema, é importante consertá-lo.

Problema catastrófico: É obrigatório consertá-lo antes de o produto ser colocado em operação.

★ EXEMPLO

Por exemplo, você, como avaliador, reconhece que a interface do sistema que está avaliando viola a heurística “garantir consistência e padronização”, pois você encontrou dois termos diferentes usados com o mesmo sentido. Em uma das telas, aparece a palavra “cliente”, mas em outra tela, a palavra “comprador” é usada para se referir ao mesmo usuário. Você percebe que isso pode causar uma grande confusão para o usuário. Nesse caso, identificaria esse

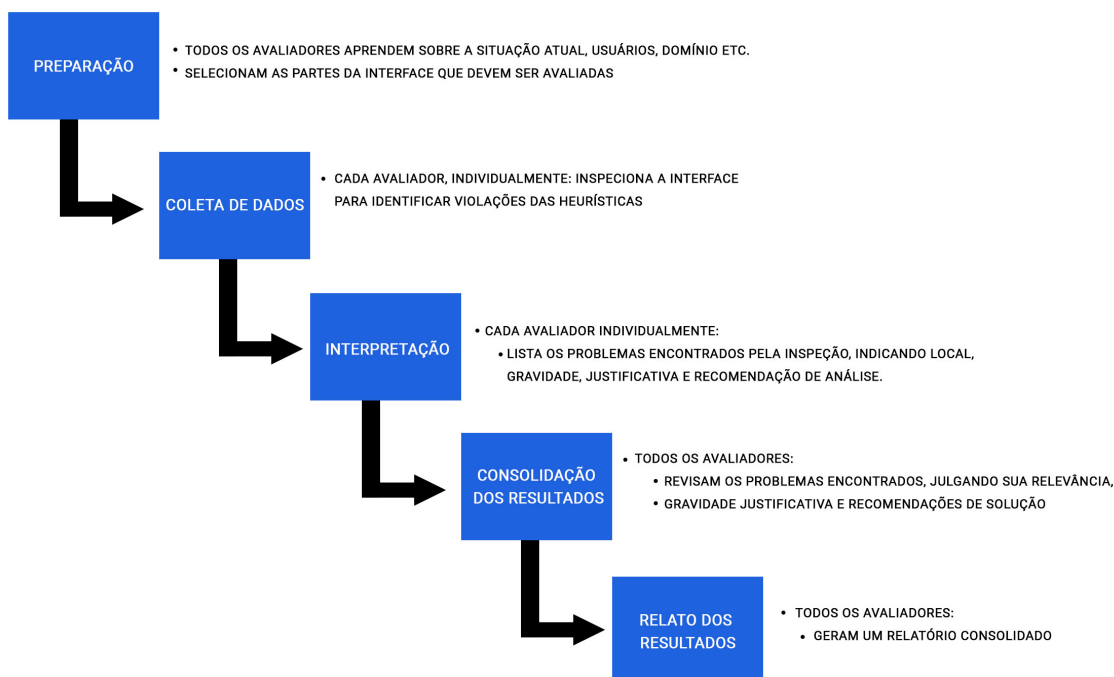
problema e o classificaria como “problema grande”. O sistema pode funcionar dessa forma, mas é importante consertá-lo.

PROCEDIMENTO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA


Santos (2016) explica que somente uma pessoa não é capaz de encontrar todas as possíveis falhas do sistema; por isso, para a avaliação heurística, deve ser selecionado um pequeno grupo de avaliadores (em geral, de 3 a 5) para aplicar as heurísticas.

Os avaliadores trabalham de forma independente para examinar a interface em busca de elementos que violem as diretrizes estabelecidas pelas heurísticas. No final, eles combinam os seus resultados.

A Figura 2 ilustra as etapas da avaliação heurística.



Fonte: Ensineme, baseado nas descrições de Barbosa e Silva, 2010.

 Figura 2 – Fases da avaliação heurística.

É importante lembrar que a avaliação pode ser feita sobre o produto final, sobre protótipos ou mesmo partes do sistema, ou seja, durante todo o processo de design de IHC, desde que alguma representação da interface já tenha sido criada.

Veja um pouco mais sobre cada uma das fases da avaliação heurística:

PREPARAÇÃO

Na preparação, os avaliadores, em conjunto, organizam as telas, conforme o objetivo definido para a avaliação. Eles também definem a lista de heurísticas ou diretrizes que devem ser consideradas. Podem tomar como base a proposta de Nielsen, e especificar outras heurísticas específicas para o sistema em questão.

Para Santos (2016), essa técnica pode ser aplicada de diferentes formas, e a escolha vai depender em grande parte do tempo disponível para teste e dos avaliadores. Por exemplo:

Criar um conjunto de tarefas para ser aplicado pelos avaliadores.

Fornecer aos avaliadores os objetivos da aplicação e deixar que eles criem suas próprias tarefas.

Pedir para os avaliadores testarem os elementos de diálogo.

COLETA DE DADOS

Na fase de **coleta** dos dados, cada avaliador vai inspecionar individualmente cada uma das telas organizadas na fase anterior, bem como os seus elementos. Eles vão observar se as diretrizes foram respeitadas ou violadas. Barbosa e Silva (2010), sugerem que cada avaliador navegue pela interface pelo menos duas vezes: Uma para ganhar uma visão de conjunto e outra para examinar cuidadosamente cada elemento de cada tela, podendo adotar uma estratégia de avaliação por diretriz ou por tela. Por exemplo, o avaliador pode escolher uma diretriz e navegar por toda a interface observando se em alguma tela, esta diretriz está sendo violada. Caso contrário, ele pode escolher uma determinada tela e avaliar se está cumprindo todas as diretrizes especificadas.

INTERPRETAÇÃO

Na **interpretação** dos dados, para cada violação identificada, o avaliador registra qual diretriz foi violada, em que tela e quais elementos de interface, atribui a severidade do problema de acordo com a escala adotada e escreve uma justificativa explicando por que considerou aquilo como uma violação. Ele pode também anotar sugestões de soluções para resolver os problemas encontrados ou comentários gerais. Por exemplo, ele pode indicar que o problema encontrado pode estar relacionado com a falta de algum elemento na interface, e sugerir o que deveria ser incluído.

O julgamento da severidade de um problema de usabilidade, segundo Barbosa e Silva (2010), envolve três fatores:

A frequência com que o problema ocorre (é um problema comum ou raro?).

O impacto do problema (se o problema ocorrer: Será fácil ou difícil para os usuários superarem o problema?).

A persistência do problema (o problema ocorre apenas uma vez e será superado pelos usuários, ou atrapalhará os usuários repetidas vezes?).

CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Nessa fase, os avaliadores se reúnem e compartilham suas anotações. O objetivo é chegar a um consenso sobre os problemas e gerar uma lista única. Eles podem discutir os achados, realizar novos julgamentos, e finalmente entrar em acordo sobre o grau de severidade final a ser atribuído a cada problema, além de definir quais problemas e sugestões de solução devem fazer parte do relatório consolidado.

Em resumo, os avaliadores devem discutir seus resultados de avaliação individuais e principalmente as discordâncias entre eles. O resultado final deve ser uma lista consensual das violações das heurísticas, cada qual com o respectivo grau de severidade. Com base nas severidades, eles devem atribuir prioridades de correção para cada uma das violações e gerar um relatório com as sugestões e comentários.

RELATO DOS RESULTADOS

Por último, os avaliadores escrevem o relatório final. É importante definir uma estrutura para apresentar os resultados de uma avaliação de interface humano-computador. Barbosa e Silva (2010), sugerem que as seguintes informações devem ser incluídas no relato dos resultados de uma avaliação heurística:

Objetivos da avaliação.

Escopo da avaliação.

Descrição da técnica de avaliação heurística.

Conjunto de diretrizes utilizado.

Número e o perfil dos avaliadores.

Lista de problemas encontrados, indicando, para cada um:

Local onde ocorre.

Descrição do problema.

Diretriz(es) violada(s).

Severidade do problema.

Sugestões de solução.

APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Vamos aplicar a técnica de avaliação heurística em um exemplo. O restaurante Comida Saudável está oferecendo a compra de pratos para entrega em domicílio através de seu novo site na internet. Mas, antes de colocar o site em operação, é preciso avaliar se sua interface atende aos requisitos de usabilidade. Escolhemos a técnica de avaliação heurística como ponto de partida. O que devemos fazer?

Vamos seguir o passo a passo explicado!

1. Preparação:

Para simplificar, teremos dois avaliadores e escolhemos apenas 2 telas do sistema (apresentadas na Figura 3 e Figura 4). Decidimos basear nossa avaliação em 3 heurísticas: consistência e padronização, prevenção de erros e controle/liberdade do usuário.

Fonte: EnsineMe..

📷 Figura 3 – Tela de login do sistema.

Fonte: EnsineMe..

📷 Figura 4 – Tela de confirmação de item de pedido.

2. Coleta dos dados:

O avaliador 1 percebeu as seguintes violações nas diretrizes.

NA TELA 1

A1V1:– prevenção de erros: o elemento secundário *Quero me cadastrar* tem menos destaque do que o elemento *Entrar*. Isso pode levar o usuário a acionar o botão errado ou se perguntar se entrou corretamente na tela de login, e até mesmo voltar para a página anterior e repetir a operação de acesso a essa página.

NA TELA 2

A1V2 – consistência e padronização: a descrição do item de pedido e observação estão usando a mesma cor dos botões.

O avaliador 2 percebeu as seguintes violações nas diretrizes:

NA TELA 1

A2V1 – controle/liberdade do usuário: o usuário não tem a opção de pedir para o sistema se lembrar do seu e-mail ou mesmo manter seu login ativo, como ocorre em boa parte dos sites de comércio eletrônico.

NA TELA 2

A2V2 – consistência e padronização: a descrição do item de pedido está com a mesma cor dos botões.

A2V3 – prevenção de erros: o usuário tem duas opções de ação, incluir observações e adicionar ao carrinho/cancelar o pedido. Dessa forma, o usuário poderia se confundir e não fazer uma das duas ações que realmente deseja.

3. Interpretação dos dados:

O avaliador 1 atribuiu os seguintes graus de severidade e sugestões de correção para as violações encontradas:

A1V1 – problema grande; sugestão: dar mais ênfase ao botão secundário *Quero me cadastrar*.

A1V2 – problema pequeno; sugestão: alterar a cor dos textos para preto.

O avaliador 2 atribuiu os seguintes graus de severidade para as violações encontradas:

A2V1 – problema grande; sugestão: incluir a opção de lembrar do e-mail.

A2V2 – problema cosmético.

A2V3 – problema catastrófico; sugestão: separar as duas ações de forma clara.

4. Consolidação dos resultados:

Após compartilharem as listas de problemas e anotações, os avaliadores fizeram uma breve discussão sobre cada um dos itens. O avaliador 2 concordou que o A2V2 é um problema pequeno, e não cosmético, como tinha destacado anteriormente. Assim, chegaram a um consenso sobre 4 itens a serem incluídos em seu relatório.

5. Relato dos resultados:

O relatório final foi escrito com o conteúdo apresentado a seguir.

Objetivos da avaliação:

As seguintes questões devem ser respondidas: o sistema tem interface consistente e padronizada? O sistema previne erros da parte do usuário? O sistema dá liberdade de escolhas para o usuário?

Escopo da avaliação:

A avaliação foi feita através da técnica de avaliação heurística, concentrando-se em duas telas do sistema (Tela de login e Tela de confirmação de item de pedido).

Descrição da técnica de avaliação heurística:

A avaliação heurística é uma técnica de inspeção que guiou os avaliadores a observarem as telas da interface em busca de problemas que poderiam vir a prejudicar a usabilidade do sistema.

Conjunto de diretrizes utilizado:

As heurísticas utilizadas foram: consistência e padronização, prevenção de erros e controle/liberdade do usuário.

Número e o perfil dos avaliadores:

Dois avaliadores, especialistas em IHC, com 10 anos de experiência, foram responsáveis pela execução da avaliação.

Lista de problemas encontrados:

Violação 1.

Local: tela 1.

Descrição do problema: o elemento secundário *Quero me cadastrar* tem menos destaque do que o elemento *Entrar*.

Diretriz violada: prevenção de erros.

Severidade do problema: problema grande.

Sugestões de solução: dar mais ênfase ao botão secundário (*Quero me cadastrar*).

Violação 2:

Local: tela 2.

Descrição do problema: a descrição do item de pedido e observação estão com a mesma cor dos botões.

Diretriz violada: consistência e padronização.

Severidade do problema: problema pequeno.

Sugestões de solução: alterar a cor dos textos para preto.

Violação 3:

Local: tela 1.

Descrição do problema: o usuário não tem a opção de pedir para o sistema se lembrar do seu e-mail ou mesmo manter seu login ativo, como ocorre em boa parte dos sites de comércio eletrônico.

Diretriz violada: controle/liberdade do usuário.

Severidade do problema: problema grande.

Sugestões de solução: incluir a opção de lembrar do e-mail

Violação 4:

Local: tela 1.

Descrição do problema: o usuário tem duas ações, incluir observações e adicionar ao carrinho/cancelar o pedido.

Diretriz violada: prevenção de erros.

Severidade do problema: problema catastrófico.

Sugestões de solução: separar as duas ações de forma clara.

VERIFICANDO O APRENDIZADO

1. A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA É UMA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO DE IHC QUE TEM COMO OBJETIVO ENCONTRAR PROBLEMAS DE USABILIDADE EM INTERFACES. PODEMOS CLASSIFICÁ-LA COMO SENDO DO TIPO:

- A) Investigação**
- B) Inspeção**
- C) Observação**
- D) Estudo de campo**
- E) Estudo de caso**

2. SOBRE A FASE DE CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS NA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA, PODEMOS AFIRMAR QUE:

- A)** Os avaliadores realizam essa fase de forma independente e individual.
- B)** Não é comum os avaliadores compartilharem suas anotações nessa fase.
- C)** O objetivo dessa fase é os avaliadores chegarem a um consenso sobre os problemas encontrados.
- D)** Tipicamente os avaliadores alteram os graus de severidade atribuídos por eles para os problemas encontrados.
- E)** Os avaliadores escolhem outras heurísticas para serem avaliadas.

GABARITO

1. A avaliação heurística é uma técnica de avaliação de IHC que tem como objetivo encontrar problemas de usabilidade em interfaces. Podemos classificá-la como sendo do tipo:

A alternativa **"B "** está correta.

A avaliação heurística é uma técnica de inspeção, pois tem foco na predição de problemas que podem vir a ocorrer com a interface.

2. Sobre a fase de consolidação dos resultados na avaliação heurística, podemos afirmar que:

A alternativa **"C "** está correta.

Na fase de consolidação da avaliação heurística de IHC, os avaliadores discutem suas anotações e chegam a um consenso sobre os problemas encontrados por cada um individualmente nas fases de coleta e interpretação de dados.

MÓDULO 3

🕒 Aplicar a técnica de avaliação por inspeção por meio de lista de verificação de interface humano-computador

DEFINIÇÃO DE AVALIAÇÃO POR INSPEÇÃO POR MEIO DE LISTA DE VERIFICAÇÃO

Vimos nos Módulos 1 e 2 que as técnicas de inspeção de interface humano-computador permitem ao avaliador prever problemas que os usuários podem vir a ter quando interagirem com um sistema. **A avaliação por inspeção por lista de verificação é uma dessas técnicas.**

ATENÇÃO

A avaliação por inspeção por lista de verificação é baseada na verificação da usabilidade do sistema com base em uma lista predefinida (checklist), a qual deverá ser percorrida por todos os avaliadores. Dessa forma, o resultado da avaliação é mais relacionado com a qualidade da lista elaborada, e menos com a experiência do avaliador em IHC.

Santos (2016) afirma que checklists bem elaborados devem produzir resultados mais uniformes e abrangentes, em termos de identificação de problemas de usabilidade, pois os avaliadores são conduzidos no exame de interface por meio de uma mesma lista de questões a serem respondidas sobre a usabilidade do sistema.

Assim, as vantagens deste tipo de avaliação são:

O conhecimento em IHC é embutido na lista de verificação, portanto, não são necessários profissionais especializados em IHC para realizar a avaliação

Os resultados são geralmente mais estáveis porque os itens da lista são inspecionados por todos os avaliadores da mesma forma

As especificidades dos itens da lista fazem com que problemas de usabilidade sejam mais facilmente encontrados

A subjetividade dos processos de avaliação tende a ser reduzida

Os custos da avaliação são menores do que de outras técnicas

Fonte: Ensine.me

A lista de verificação (checklist) é um conjunto de itens a serem vistoriados por profissionais, que não são necessariamente especialistas em IHC ou usabilidade, por exemplo, programadores e analistas.

As listas devem permitir que estes profissionais sejam capazes de observar problemas gerais e repetitivos nas interfaces, de forma rápida.

Mas é preciso ficar atento! O sucesso da aplicação desta técnica depende totalmente da qualidade da lista de verificação. A lista precisa ser elaborada de acordo com certos critérios.

ELABORAÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO

A elaboração das listas deve ser feita de forma a reduzir ao máximo o número de questões subjetivas que possam colocar o avaliador em dúvida, ou exigir dele conhecimento sobre usabilidade que ele não possui. Além disso, os itens não devem ser muito extensos ou, pelo contrário, estar incompletos ou mal organizados.

Mas qual é o conteúdo em si que essa lista deve apresentar?

A questão mais importante a ser considerada é que a usabilidade de uma interface humano-computador depende da utilização de critérios bem definidos. Esta técnica tem origem nos estudos da área chamada Ergonomia Cognitiva, que visa a adaptação do trabalho ao homem, especialmente a adaptação dos sistemas automatizados à inteligência humana e às exigências das tarefas, adequando às condições particulares da situação do trabalho.

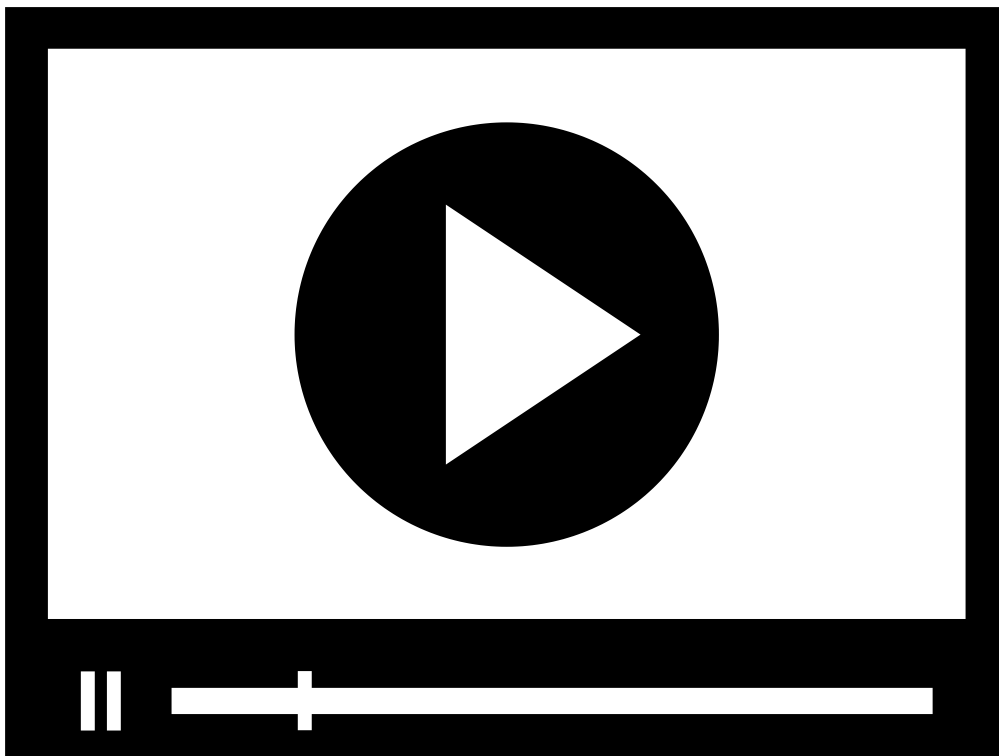
Os autores Bastien e Scapin (1993) definiram um **conjunto de critérios ergonômicos** para a avaliação de um sistema. Podemos tomar como base estes critérios para ajudar na construção das listas de verificação para avaliação de IHC.

CONJUNTO DE CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

O conjunto de critérios visa a minimizar ambiguidades na identificação e classificação das qualidades e problemas ergonômicos das interfaces gráficas.

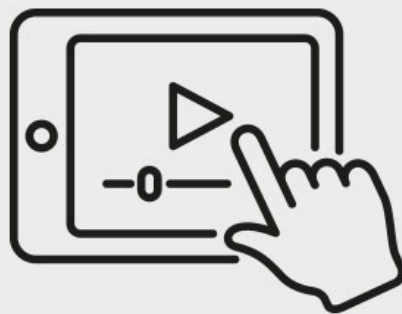
Segundo Bastien e Scapin (1993), a definição de critérios de usabilidade é parte de um projeto mais amplo, que aponta para o desenvolvimento de técnicas que podem incorporar considerações de ergonomia dentro do processo de design e avaliação da interface humano-computador. Dimensões normativas podem ser baseadas em diferentes estratégias de projeto de interfaces.

Assista ao vídeo e veja quais são os critérios usados para elaboração da lista de verificação de interface humano-computador.



CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DO CHECKLIST

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.




+ SAIBA MAIS

Veja **Os critérios definidos por Bastien e Scapin**.

A Figura 5 apresenta uma visão consolidada dos critérios ergonômicos.



Fonte: Ensigne.me

 Figura 5 – Critérios ergonômicos integrados

A elaboração das questões da lista de verificação deve ser fundamentada na aplicação dos critérios ergonômicos, e pode ser também apoiada por um glossário e informações detalhadas sobre o critério que está sendo avaliado. Um formulário pode apresentar as questões e as possíveis respostas com espaço para o avaliador fazer suas marcações.

A Figura 6 apresenta um exemplo de questões de uma lista de verificação, relacionada com o critério de visibilidade do estado do sistema.

CHECKLIST - INSPEÇÃO DE USABILIDADE									
(1) Visibilidade do status do sistema					OBSERVAÇÕES				
Feedback do estado do sistema		RESPOSTA			LOCAL	DESCRIÇÃO	ATIVIDADE		
1	Existe alguma forma de feedback do sistema para cada ação do usuário?	SIM	NÃO	N/A					
2	Se janelas pop-up são usadas para exibir mensagens de erro, elas permitem ao usuário visualizar o campo de erro?	SIM	NÃO	N/A					
3	Em telas de entrada de dados com várias páginas, cada página é rotulada para mostrar a sua relação com as outras?	SIM	NÃO	N/A					
4	Os conteúdos muito informativos estão colocados em áreas de alta hierarquia?	SIM	NÃO	N/A					
5	Todos os itens de uma lista estão na mesma página? Eles são classificados em uma ordem que corresponde às necessidades da tarefa?	SIM	NÃO	N/A					
6	Se uma lista de itens pode ser classificada de acordo com critérios diferentes, ela fornece a opção de classificá-los de acordo com todos os critérios?	SIM	NÃO	N/A					
7	Se uma lista contém itens que pertencem a diferentes categorias, existem filtros que permitam ao usuário diminuir o número de elementos que ele precisa inspecionar?	SIM	NÃO	N/A					
8	Se a lista contém apenas um item, o usuário é levado diretamente para esse item?	SIM	NÃO	N/A					
9	Se a lista contém itens que baixam lentamente (por exemplo, imagens), a lista é dividida em várias páginas para mostrar apenas uma página de cada vez?	SIM	NÃO	N/A					
10	Para artigos que se estendem por várias páginas, a paginação é mostrada na parte inferior? Existe um link para cada página individual, em vez de apenas para a anterior e as próximas?	SIM	NÃO	N/A					

Fonte: Autor/Fatorinterativo.

📷 Figura 6 – Parte de uma lista de verificação.

O projeto ErgoList (2020) é resultado da colaboração entre o SoftPólis (núcleo Softex-2000 de Florianópolis) e o LabUtil, (Laboratório de Utilizabilidade UFSC/SENAI-SC/CTAI). Em ErgoList (2020), podemos encontrar diversos modelos de checklist com base nos diferentes critérios apresentados aqui. Por exemplo, na Figura 7, mostramos algumas questões para o critério presteza, e na Figura 8, mostramos algumas questões sugeridas nesse modelo para a questão consistência.

CheckList 1 de 18
Critério: Presteza
 Responda as questões abaixo valendo-se das definições do glossário e das informações adicionais.
 Para evitar a perda de suas respostas, tenha o cuidado de completar um checklist antes de começar outro ou de voltar para a homepage.

☒ Questão 1 de 17 Presteza

Os títulos de telas, janelas e caixas de diálogo estão no alto, centrados ou justificados à esquerda?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não aplicável ☐ Adiar resposta

Comentários:

☒ Questão 2 de 17 Presteza

Todos os campos e mostradores de dados possuem rótulos identificativos?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não aplicável ☐ Adiar resposta

Comentários:

☒ Questão 3 de 17 Presteza

Caso o dado a entrar possua um formato particular, esse formato encontra-se descrito na tela?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não aplicável ☐ Adiar resposta

Comentários:

Fonte: ERGOLIST, 2020

📷 Figura 7 – Questões sobre presteza extraídas do checklist do ErgoList, 2020.

Checklist 16 de 18
Critério: Consistência
*Responda as questões abaixo valendo-se das definições do glossário e das informações adicionais.
Para evitar a perda de suas respostas, tenha o cuidado de completar um checklist antes de começar outro ou de voltar para a homepage.*

❏ Questão 1 de 11 Consistência

A identificação das caixas , telas  ou janelas  são únicas?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não aplicável ☐ Adiar resposta

Comentários:

❏ Questão 2 de 11 Consistência

A organização em termos da localização das várias características das janelas é mantida consistente de uma tela para outra?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não aplicável ☐ Adiar resposta

Comentários:

❏ Questão 3 de 11 Consistência

A posição inicial do cursor  é mantida consistente ao longo de todas as apresentações de formulários .

☐ Sim ☐ Não ☐ Não aplicável ☐ Adiar resposta

Comentários:

Fonte: ERGOLIST, 2020

📷 Figura 8 – Questões sobre consistência extraídas do checklist do ErgoList, 2020.

APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO POR INSPEÇÃO POR MEIO DE LISTA DE VERIFICAÇÃO

A avaliação de interface humano-computador sempre começa com o estabelecimento dos seus objetivos.



Feito isso, decidimos a técnica e iniciamos o planejamento para sua execução.



O primeiro passo para aplicação da inspeção por meio de lista de verificação é escolher os critérios a serem avaliados.



Após a escolha, podemos elaborar a lista de verificação (checklist) ou utilizar uma lista existente, tal como aquelas disponíveis pelo ErgoList (2020).



Cada um dos avaliadores marca as respostas para as questões da lista, que na sua opinião sejam as adequadas àquela situação.



No final, as respostas são organizadas e comparadas, e um laudo final deve ser gerado sobre as questões que apresentaram conformidade, as que não são aplicáveis e as que não apresentam conformidade.

Vamos avaliar o nosso sistema do restaurante Comida Saudável, apresentado no Módulo 2, para exemplificar a aplicação da técnica de inspeção por meio de lista de verificação. O objetivo desta avaliação é responder a seguinte questão: **O sistema tem interface consistente e padronizada?**

Para responder a essa questão, selecionamos o critério consistência, conforme proposto por Bastien e Scapin (1993): Forma na qual as escolhas de concepção de interface são conservadas idênticas, em contextos iguais e/ou diferentes. Ou seja, desejamos analisar se os elementos de interface seguem padrões percorrendo as telas do sistema.

Adotamos a lista de verificação criada em ErgoList (2020), cujas perguntas estão ilustradas na Figura 6. Cinco avaliadores participaram dessa avaliação: 2 clientes potenciais do restaurante, o dono do restaurante, 1 funcionário da empresa e 1 programador do sistema.

Os avaliadores responderam às seguintes perguntas:

Q1: A identificação das caixas, telas ou janelas são únicas?

Q2: A organização em termos da localização das várias características das janelas é mantida consistente de uma tela para outra?

Q3: A posição inicial do cursor é mantida consistente ao longo de todas as apresentações de formulários?

A Tabela 1 resume as respostas obtidas por cada avaliador.

Tabela 1 – Respostas dos avaliadores

Questão	A1	A2	A3	A4	A5
Q1	S	S	S	S	S
Q2	N	S	N	N	N
N	N	N	N	N	N

☐ **Atenção!** Para visualização completa da tabela utilize a rolagem horizontal

Observamos que houve apenas uma discordância em um dos itens por parte de um avaliador, mas os avaliadores, de maneira geral concordam que esta interface está em conformidade com o critério de consistência, no que diz respeito à identificação das janelas e localização dos elementos de interface. Porém, está não conforme com este critério na perspectiva de posicionamento do cursor. Com base nesta análise, os avaliadores podem elaborar um laudo final.

VERIFICANDO O APRENDIZADO

1. SOBRE A TÉCNICA DE AVALIAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR POR INSPEÇÃO POR MEIO DE LISTA DE VERIFICAÇÃO, PODEMOS AFIRMAR QUE:

- A) Checklists bem elaborados não produzem resultados mais uniformes e abrangentes.
- B) Não são necessários profissionais especializados em IHC para realizar esse tipo de avaliação.

- C) Os resultados dessa avaliação são muito instáveis, pois os itens da lista são inspecionados por todos os avaliadores da mesma forma.
- D) Os custos dessa avaliação são muito maiores do que de outras técnicas.
- E) Cada avaliador elabora sua própria lista de verificação.

2. QUAL DESTES ITENS FAZ PARTE DA FAMOSA LISTA DE CRITÉRIOS ERGONÔMICOS PROPOSTA POR BASTIEN E SCAPIN?

- A) Ambiguidade
- B) Distração
- C) Legibilidade
- D) Justiça
- E) Causalidade

GABARITO

1. Sobre a técnica de avaliação de interface humano-computador por inspeção por meio de lista de verificação, podemos afirmar que:

A alternativa **"B "** está correta.

A avaliação por inspeção por meio de lista de verificação é uma técnica que não depende de especialistas para sua execução, porque se trata de um conjunto de itens a serem vistoriados por profissionais, não necessariamente especialistas em IHC ou usabilidade, como programadores e analistas. As listas devem permitir que esses profissionais sejam capazes de observar problemas gerais e repetitivos nas interfaces, de forma rápida.

2. Qual destes itens faz parte da famosa lista de critérios ergonômicos proposta por Bastien e Scapin?

A alternativa **"C "** está correta.

A legibilidade é um critério que se refere às características da interface que permitem dificultar ou facilitar a leitura das informações apresentadas.

MÓDULO 4

🕒 **Aplicar a técnica de avaliação por ensaio de interação de interface humano-computador**

DEFINIÇÃO DE AVALIAÇÃO POR ENSAIO DE INTERAÇÃO

No Módulo 1, você aprendeu que, além das técnicas de inspeção, existem técnicas de avaliação de IHC que partem da **observação** de usuários interagindo diretamente com o sistema. Nesse caso, o avaliador coleta dados sobre essas situações para identificar problemas reais de uso, e não apenas predizê-los, como fazem a partir das técnicas de inspeção.

ATENÇÃO

A avaliação de interface humano-computador por **ensaio de interação** é uma técnica de observação, que propõe o uso simulado de um sistema em sessões planejadas, quando os potenciais usuários tentam realizar suas tarefas diárias, utilizando uma versão do sistema.

Da mesma forma como em qualquer outra técnica, os objetivos da avaliação determinam quais critérios de usabilidade devem ser medidos. Portanto, para realizar as medições desejadas, um grupo de usuários é convidado a realizar um conjunto de tarefas usando o sistema num ambiente controlado, como um laboratório ou em ambiente real de trabalho. Durante as experiências de uso observadas, são coletados dados sobre o desempenho dos participantes na realização das tarefas, assim como suas opiniões e sentimentos decorrentes de suas experiências de uso.



Fonte: Shutterstock.com

Os participantes de um ensaio de interação são representantes do público-alvo do sistema, ou seja, seus possíveis usuários. Então, uma vez que esta técnica depende do usuário e suas intenções de uso, a preparação para o ensaio de interação requer o entendimento detalhado do usuário final do sistema, bem como das atividades ou tarefas típicas que esse usuário realiza no seu trabalho diário.

🗨️ COMENTÁRIO

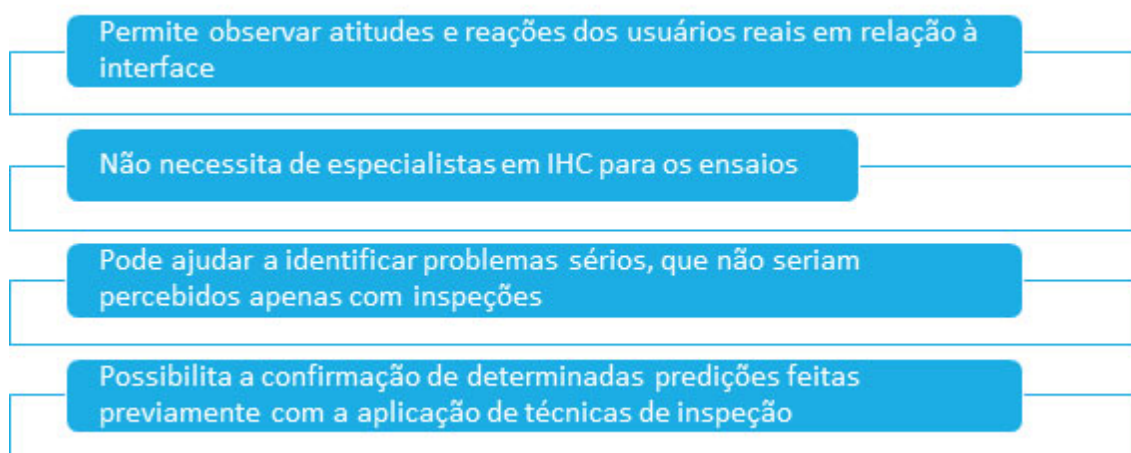
O sistema pode ter tipos diferentes de usuários, com tarefas e formas de pensar diversas. Idealmente todos devem ser contemplados na avaliação, sendo possível inclusive comparar a forma de interação destes diferentes usuários com o sistema. A partir dessa visão sobre os usuários, serão elaborados os cenários e procedimentos para serem aplicados durante a realização das sessões de ensaio.

Durante as sessões, é feita a coleta de dados, tanto do desempenho dos usuários (resultado da realização das tarefas definidas nos cenários de uso), quanto de suas impressões. Esses dados podem ser **quantitativos**, por exemplo, o tempo para uma determinada tarefa, ou número de erros; ou **qualitativos**, por exemplo, opiniões dos usuários sobre um determinado elemento da interface e percepção sobre a facilidade de uso.

DICA

A realização das tarefas durante o ensaio pode ser observada pelos avaliadores com auxílio de dispositivos de áudio e vídeo, marcação de tempo, espelhos falsos, e o ensaio também pode ser gravado para avaliação posterior em mais detalhes.

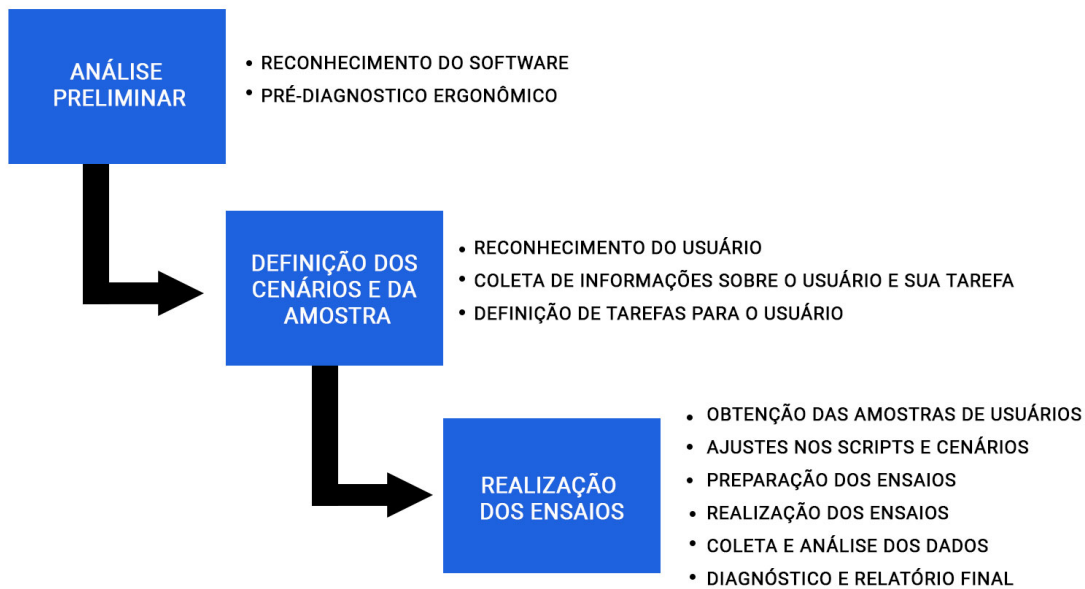
Essa técnica apresenta um custo mais alto do que as técnicas de inspeção descritas nos Módulos 2 e 3, por conta do número de participantes e tempo consumido, não só durante as sessões, mas também na análise dos dados coletados. No entanto, possui diversos benefícios, tais como:



Fonte: EnsineMe.

PROCEDIMENTO DA AVALIAÇÃO POR ENSAIO DE INTERAÇÃO

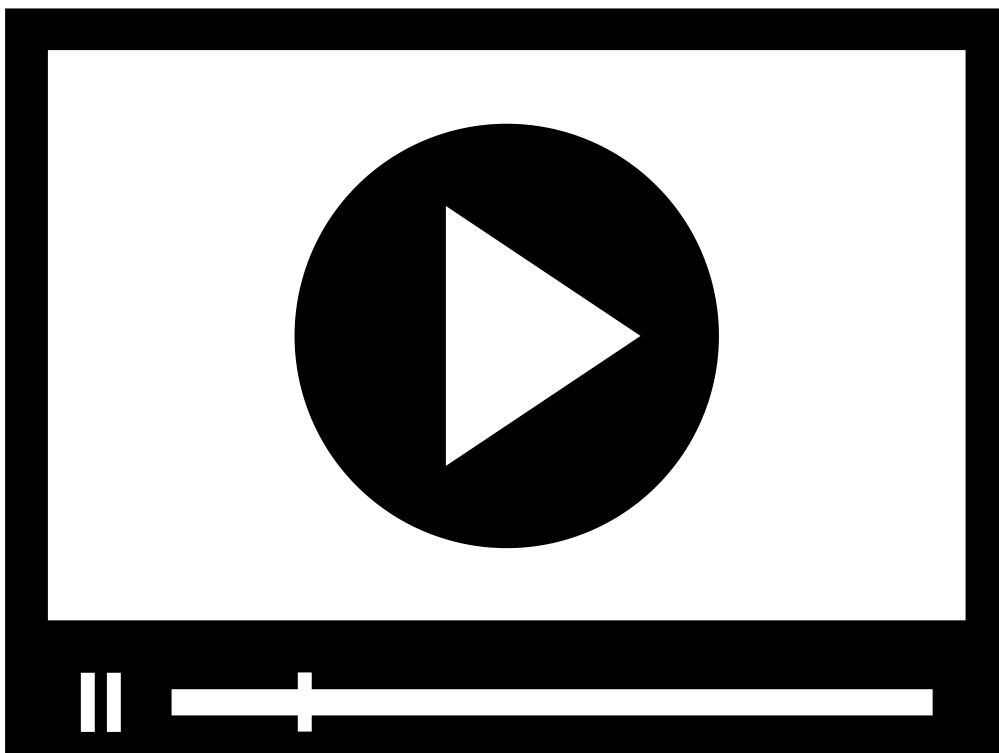
Um ensaio de interação começa com uma avaliação heurística preliminar, que funciona como um pré-diagnóstico dos problemas de sua interface. Em seguida, é feita a preparação dos cenários para as simulações incluindo local e equipamentos para registro. Depois de definidos os cenários, iniciam-se os ensaios com a participação de uma equipe com um ou dois observadores e um assistente técnico, responsável pelo funcionamento dos equipamentos. Após os ensaios, a equipe analisa os dados coletados e os resultados são descritos em um relatório. A Figura 9 ilustra as fases da técnica.



Fonte: EnsineMe., baseado nas descrições de Santos, 2016.

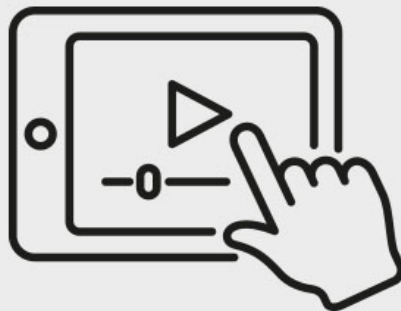
📷 Figura 9 - Fases da avaliação por ensaio de interação.

Assista ao vídeo abaixo e entenda o procedimento de avaliação por ensaio de interação.



PROCEDIMENTO DO ENSAIO DE INTERAÇÃO

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Conheça um pouco mais sobre cada uma dessas fases:

ANÁLISE PRELIMINAR

Tem como objetivo a preparação do ensaio. É importante estabelecer claramente o escopo, ou seja, o que se quer descobrir ao observar os usuários. Portanto, os avaliadores precisam entender sobre o sistema interativo, e para isso fazem um pré-diagnóstico dos problemas de ergonomia de sua interface humano-computador. É útil realizar entrevistas com os profissionais responsáveis pelo projeto e desenvolvimento do sistema e executar uma inspeção para identificar previamente alguns problemas.

As informações solicitadas à equipe de projeto do software podem ser diversas. Por exemplo: população alvo pretendida do sistema; tipos de tarefas que o software visa a atender; funcionalidades que têm maior impacto nas tarefas; versão atual do produto; tipo de suporte técnico dado aos usuários etc.

O pré-diagnóstico pode ser feito por meio de uma avaliação heurística ou de uma lista de verificação (ver os detalhes nos Módulos 2 e 3). Como resultado, os avaliadores vão formular um conjunto de hipóteses sobre problemas de usabilidade do sistema para serem testadas durante os ensaios de interação.

DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS E DA AMOSTRA

Essa fase tem foco na elaboração dos cenários para cada um dos perfis de usuários usando as informações obtidas na fase anterior. De acordo com Santos (2016), a primeira tarefa dessa fase é definir quem serão os usuários participantes do ensaio, e eventualmente, entrar em contato com eles para confirmar se eles têm o perfil estipulado pelos projetistas do sistema. É preciso também conhecer os detalhes sobre as tarefas que os usuários desempenham, tais

como recursos necessários para realização das tarefas, contexto, nível de conhecimento dos usuários. Isso pode ser feito com apoio de questionários ou entrevistas.

Um script ou roteiro descreve as tarefas que uma amostra de usuários deverá realizar durante as sessões no ensaio. O cenário inclui a descrição do ambiente físico de execução do ensaio e questões operacionais, tais como equipamentos e outras facilidades. O avaliador deve selecionar as tarefas que serão incluídas nos scripts com base em alguns critérios: Tarefas relacionadas com os objetivos principais do software; hipóteses dos avaliadores sobre os problemas encontrados no pré-diagnóstico; amostras de tarefas dos usuários que foram obtidas com os questionários; funcionalidades do sistema consideradas mais e menos importantes pelo usuário; funcionalidades mais acionadas pelos usuários no uso do software.

Os ensaios podem ocorrer em ambiente natural, tendo como vantagem ser o ambiente real de utilização do software pelo usuário, mas com algumas desvantagens: Possível descontrole sob as condições do teste; problemas técnicos; e interferências durante o teste. Outra opção é serem realizados em laboratórios, que dão condições melhores aos avaliadores, mas podem gerar certos desconfortos aos usuários: Condições artificiais; fora de contexto; inibição. Os scripts, com a descrição das tarefas a serem solicitadas ao usuário devem trazer termos e objetivos que lhe sejam familiares. Os cenários podem reproduzir, em laboratório, a familiaridade do ambiente doméstico ou profissional de determinado usuário.

REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Essa fase começa com a obtenção da amostra dos usuários participantes. Normalmente, são selecionados voluntários, com as seguintes características: Pessoas experientes na tarefa; pessoas que realmente exerçam suas atividades com o auxílio do software; metade das pessoas inexperientes e metade experientes com uso do sistema. O tamanho da amostra deve cobrir os diferentes tipos de usuários que possam utilizar o sistema, mas deve permitir diferenciar as observações generalizáveis das que possam ser específicas de uma determinada pessoa. A literatura sugere uma margem de 6 a 12 pessoas para atuarem nos ensaios de interação.

Em seguida, pode ser necessário realizar ajustes nos cenários definidos na fase anterior para adaptá-los aos usuários participantes da amostra, pois é preciso verificar quem, da amostra de

usuários, realiza efetivamente as tarefas que compõem os scripts para a avaliação. Neste caso, pode ser necessário realizar novas entrevistas para confirmar estas informações.

A preparação dos ensaios envolve a tomada de decisão e a adoção de providências relativas ao local dos ensaios, equipamento para registro dos acontecimentos, a escolha das técnicas de verbalização (consecutiva/simultânea) e a definição das estratégias de intervenção em caso de impasse. Deve-se sempre preservar o anonimato dos usuários.



Shutterstock.com

Para obter uma informação correta, o analista precisa saber o que os usuários estão pensando e não somente o que eles estão fazendo. Para tanto, é necessário solicitar a eles que verbalizem o que estão fazendo, durante ou após a interação com o software. Isso pode ser feito de forma simultânea ou consecutiva às observações. Na verbalização simultânea, solicita-se aos usuários que além de executarem a tarefa, também comentem o que estão pensando enquanto a executam.

COMENTÁRIO

No decorrer da interação, o analista responsável pelo ensaio, pode também perguntar ao usuário questões como: Conte o que você está pensando? O que você está tentando fazer? O

que você está lendo?

Na verbalização consecutiva, é realizada uma entrevista com o usuário no final do ensaio de interação, onde este comenta sobre as tarefas que acabou de executar. Esta técnica pode ainda ser conduzida de forma a pedir ao usuário que comente certas características específicas da interface.

DICA

As situações de impasse representam um constrangimento para o usuário. Para lidar com essas situações, sugere-se deixar o usuário tentar resolver sozinho qualquer tarefa; nunca tomar atitudes grosseiras que possam inibir o usuário; e, depois de algum tempo, persistindo a situação de impasse, propor ao usuário a realização de uma tarefa alternativa previamente.

Os ensaios de interação podem ser realizados no local de trabalho de cada usuário ou em laboratório, devem durar entre 1 e 2 horas. Os ensaios são controlados e orientados pelos avaliadores que planejam como proceder nos casos de interrupções, retomadas e encerramento precoce do teste. Além disso, eles devem realizar anotações sobre o desempenho do usuário e dos erros e incidentes verificados. Dessas anotações, devem constar indicações sobre o instante dos eventos perturbadores.

Uma boa prática consiste na realização de um ensaio piloto para certificar-se de que tudo foi previsto.

Depois da realização dos ensaios, a equipe de analistas deve rever as gravações das sessões, procurando dados relevantes que comprovem ou não as hipóteses anteriormente estabelecidas no pré-diagnóstico. Além disso, muitas situações inesperadas de erros podem aparecer. Isso ressalta o benefício dos ensaios, pois esses tipos de erros só se tornam evidentes em situação realista de uso.

ATENÇÃO

Os resultados dos ensaios de interação são relatados e comentados em um relatório onde são descritos: Incidentes e erros produzidos durante a interação, relacionando-o com um aspecto do sistema; e comentários sobre a prioridade para resolução dos problemas.

ASPECTOS IMPORTANTES DA AVALIAÇÃO POR ENSAIO DE INTERAÇÃO

A técnica de avaliação por ensaio de interação abrange diversos aspectos que devem ser observados em todas as fases desde o planejamento até a execução e análise dos dados. Os processos de mensuração e estimação constituem a base dessa técnica.

★ EXEMPLO

Por exemplo, o desempenho e as preferências do usuário são estimados e mensurados a partir da observação dos usuários realizando as tarefas predefinidas no script em ambiente controlado ou desenvolvendo as suas atividades cotidianas similares a tarefas de teste pré-especificadas em ambiente não controlado, e da coleta de dados objetivos (contagens de ações) e subjetivos (comportamentos e preferências dos usuários acerca do sistema).

Os dados coletados nesses contextos devem estar fundamentados em planejamentos prévios do que é significativo medir, conforme os objetivos do ensaio e o tipo de problema a ser avaliado. Esses dados constituem os indicadores ou métricas de desempenho e preferência.

Observe alguns exemplos de métricas:

MÉTRICAS QUANTITATIVAS DE DESEMPENHO

Alguns exemplos de métricas quantitativas de desempenho nos ensaios de interação são:

Tempo de execução de tarefa.

Número e porcentagem de tarefas completadas corretamente com ou sem assistência.

Número e porcentagem de tarefas completadas incorretamente.

Razão entre acertos e erros.

Tempo de recuperação de erros.

Tempo de acesso à informação no manual.

Tempo de acesso à informação na ajuda ou documentação.

Número de comandos ou de passos para conclusão de uma tarefa.

Frequência de uso de mecanismos de ajuda e tempo gasto para consultá-los.

Número de acessos aos mecanismos de ajuda que solucionaram problemas do usuário.

Número de vezes nas quais o usuário expressa frustração (ou satisfação).

Proporção de usuários favoráveis ao uso do sistema teste em comparação com competidores.

MÉTRICAS QUALITATIVAS DE DESEMPENHO

Alguns exemplos de métricas qualitativas (indicadores subjetivos) são:

Adequação das funcionalidades do produto às tarefas do usuário.

Atendimento das expectativas do usuário pelo produto.

Facilidade de instalação e customização do produto.

Facilidade de aprendizado do produto.

Facilidade de uso do produto.

Facilidade de realização de tarefas específicas.

Utilidade da documentação online e offline.

Facilidade de localização da informação de interesse.

Facilidade de compreensão da informação de interesse.

Utilidade dos exemplos contidos nos mecanismos de ajuda.

Preferência por um sistema em comparação com sistemas concorrentes ou versões diferentes do mesmo sistema.

Os mecanismos de avaliação mais frequentemente empregados em ensaios de interação são observações, questionários, entrevistas, verbalização de procedimentos, interação construtiva, ensaio retrospectivo, captura automática diretamente da aplicação, discussões em grupo focal, e retorno imediato de opiniões do usuário.

É importante ainda destacar os aspectos **confiabilidade e validade** dos ensaios realizados.

CONFIABILIDADE

VALIDADE

CONFIABILIDADE

Diz respeito à obtenção de resultados similares após a repetição dos ensaios sob condições similares.

VALIDADE

Está relacionada com a relevância dos testes realizados e dos resultados obtidos para a usabilidade do sistema quando utilizado em condições reais, ou seja, fora do laboratório.

A veracidade dos resultados obtidos deve ser, sempre que possível, confrontada com os aspectos de usabilidade desejados para o sistema em avaliação.

Benyon (2011), ressalta que ainda se deve levar em consideração os aspectos éticos em qualquer processo de teste feito com participação de usuários.

Algumas das **exigências éticas** a serem atendidas são:

Explicar aos participantes os objetivos e todos os detalhes sobre o estudo.

Deixar claro as expectativas de anonimato e privacidade.

Garantir que os usuários entendam que podem interromper o teste em qualquer momento.

Adotar um documento de consentimento de participação por escrito e assinado pelo usuário.

VERIFICANDO O APRENDIZADO

1. A AVALIAÇÃO POR ENSAIO DE INTERAÇÃO É UMA TÉCNICA NA QUAL USUÁRIOS SÃO OBSERVADOS ENQUANTO UTILIZAM O SISTEMA PARA REALIZAREM UM CONJUNTO DE TAREFAS. ASSINALE A ALTERNATIVA CORRETA SOBRE ESSA TÉCNICA:

- A)** O ensaio de interação possibilita a confirmação de predições feitas antes com a aplicação de técnicas de inspeção.
- B)** Uma sessão de ensaio de interação não pode ser gravada.
- C)** As opiniões e sentimentos decorrentes da experiência de uso do sistema pelo usuário não devem ser coletadas.
- D)** Os participantes de um ensaio de interação devem ser os desenvolvedores do sistema avaliado.
- E)** O tamanho da amostra não é relevante.

2. SOBRE O AMBIENTE ONDE É REALIZADO O ENSAIO DE INTERAÇÃO, PODEMOS AFIRMAR QUE:

- A)** O ensaio de interação é uma técnica baseada em experimentação, por isso as sessões devem sempre ocorrer em laboratório.

B) O ensaio de interação é uma técnica baseada em observação, por isso as sessões devem sempre ocorrer em ambiente real dos usuários.

C) O ensaio de interação deve ser realizado em ambiente real do usuário porque é desejado que situações tais como interrupção ocorram.

D) O ensaio de interação é uma simulação, por isso não é relevante o local onde ocorre.

E) O ensaio de interação pode ocorrer em ambientes reais do usuário, ou em laboratórios, onde há maior controle por parte do avaliador.

GABARITO

1. A avaliação por ensaio de interação é uma técnica na qual usuários são observados enquanto utilizam o sistema para realizarem um conjunto de tarefas. Assinale a alternativa correta sobre essa técnica:

A alternativa **"A "** está correta.

O ensaio de interação é útil para confirmar hipóteses sobre problemas na interface levantados como pré-diagnóstico por meio de técnicas de inspeção.

2. Sobre o ambiente onde é realizado o ensaio de interação, podemos afirmar que:

A alternativa **"E "** está correta.

Os ensaios podem ocorrer em ambientes naturais, tendo como vantagem ser o ambiente real de utilização do software pelo usuário, ou podem ser realizados em laboratórios, que dão condições melhores de controle aos avaliadores.

CONCLUSÃO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da interface é uma atividade muito importante na Engenharia de Usabilidade, que envolve preparação, coleta, análise e interpretação de dados e relato dos resultados. Uma avaliação de IHC bem conduzida pode ajudar a reduzir os erros e insatisfação dos usuários com o sistema antes de colocá-lo em operação.

Existem várias técnicas de avaliação de interface humano-computador. Essas técnicas podem ser baseadas em inspeções realizadas por especialistas ou não, e observações de uso do sistema interativo. Apresentamos três técnicas: avaliação heurística, inspeção por listas de verificação e ensaio de interação. Muitas vezes, a avaliação é uma combinação de mais de uma técnica, pois cada um se destaca por vantagens e desvantagens em relação aos outros.

Para ouvir um *podcast* sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



REFERÊNCIAS

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

BASTIEN, J. M. C.; SCAPIN, D. L. **Ergonomic criteria for evaluation of human-computer interfaces**. Rapport technique de l'INRIA Rocquencourt, 1993.

BENYON, D. **Interação humano-computador**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

ERGOLIST. **Projeto ErgoList**: Menu de Checklists. *In*: Labutil. Consultado em meio eletrônico em: 3 dez. 2020.

NASCIMENTO JOÃO, B (Org.). **Usabilidade e Interface Homem-Máquina**. São Paulo: Pearson, 2017.

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

NIELSEN, J. **Heuristic Evaluation**. In: MACK, R.; NIELSEN, J (eds.). Usability Inspection Methods. New York, NY: John Wiley & Sons, pp. 25–62, 1994.

PREECE, J.; SHARP, H.; ROGERS, Y. **Design de Interação**: Além da Interação Humano-Computador. Tradução de Isabela Gasparini. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SANTOS, F. G. dos. **Engenharia de Usabilidade**. Rio de Janeiro: SESES, 2016.

EXPLORE+

Para saber mais sobre os assuntos tratados neste tema, leia:

Checklist Ergonômico: Técnica de Inspeção de Conformidade Ergonômica de Software, dissertação de mestrado de Mario Cesar Silveira, no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Santa Catarina.

O artigo Avaliação da Técnica de Ensaio de Interação para Avaliação de uma Biblioteca Digital, de Andre Raabe *et al.*, ResearchGate.

CONTEUDISTA

Flavia Maria Santoro

 **CURRÍCULO LATTES**