



Evolução e Design de Interface Humano-Computador (IHC)

**André Luís Souza Trindade Rocha¹, Daniel Moura Batista¹,
Gustavo Martins dos Santos¹, Lucas Pena de Araújo¹,
Luiz Miguel Lyra da Costa¹, Márcio Augusto Silva Ramos Filho¹, Washington Jesus dos Santos¹**

¹Escola de Tecnologias
Universidade Católica do Salvador (UCSAL)
Av. Prof. Pinto de Aguiar, 2589 Pituaçu, CEP: 41740-090
Salvador / BA, Brasil

{andre.rocha,danielmoura.batista,gustavomartins.santos}@edu.ucsal.br

{luizmiguel.costa,marcioaugusto.filho,washingtonjesus.santos}@edu.ucsal.br

cristiana.bispo@pro.ucsal.br

Resumo. *A evolução das Interfaces Humano-Computador (IHC) reflete o avanço tecnológico e o foco nas necessidades dos usuários. Desde a Interface de Linha de Comando (CLI), que exige conhecimento técnico, até as Interfaces Gráficas de Usuário (GUI), que tornaram o uso mais acessível, cada etapa trouxe maior facilidade e imersão. Interfaces Web e Móveis priorizam acessibilidade e simplicidade, enquanto as Interfaces de Jogos e de Realidade Aumentada/Virtual (AR/VR) visam imersão e interação intuitiva. O conceito de affordance é fundamental nesse contexto, indicando como os elementos visuais sugerem seu uso, com interfaces gráficas e móveis oferecendo maior clareza. No planejamento de IHC, é crucial identificar as necessidades dos usuários, prototipar e avaliar a usabilidade por meio de testes e análise heurística. Aplicar esses princípios garante interfaces funcionais e centradas no usuário.*

1. Introdução

A área de Interfaces Humano-Computador (IHC) está em constante evolução, acompanhando os avanços tecnológicos e as mudanças nas necessidades dos usuários. Desde as primeiras interfaces baseadas em comandos textuais até as interações mais recentes com realidade aumentada e virtual, as IHC desempenham um papel crucial na forma como as pessoas utilizam e interagem com dispositivos e sistemas digitais. Este campo de estudo busca, acima de tudo, melhorar a experiência do usuário, oferecendo interfaces intuitivas, acessíveis e eficientes. Para alcançar esse objetivo, é necessário entender os princípios de design, como affordance e usabilidade, que guiam o desenvolvimento de interfaces centradas no usuário. Esta introdução contextualiza a importância das IHC e os principais conceitos envolvidos no seu planejamento e avaliação.

2. Evolução das Interfaces

A evolução das interfaces humano-computador (IHC) demonstra como a tecnologia e as necessidades dos usuários moldaram as interações ao longo do tempo. Abaixo estão os principais tipos de interface que exemplificam essa evolução.

2.1. Análise das Interfaces: Computador, Desktop, Games, Web e Mobile

2.1.1. Interface de Computador (CLI - Command Line Interface)

As primeiras interfaces eram de **linha de comando**, onde os usuários interagiam com os sistemas por meio de comandos de texto digitados diretamente. Esse tipo de interface é altamente eficiente para usuários experientes, permitindo a realização de tarefas complexas rapidamente, mas requer um conhecimento técnico avançado, o que dificulta o uso por leigos.

2.1.2. Interface Desktop (GUI - Graphical User Interface)

A introdução da **interface gráfica de usuário (GUI)** trouxe uma mudança significativa, com a popularização do uso de janelas, ícones, menus e apontadores (WIMP). As interfaces desktop, presentes em sistemas como Windows, macOS e Linux, tornaram os computadores acessíveis para usuários sem treinamento técnico, oferecendo uma forma intuitiva de interagir com o sistema.

2.1.3. Interface de Games

Interfaces de jogos são projetadas para interações imersivas. Elas integram o **HUD** (Heads-Up Display) para fornecer informações relevantes sem interromper a experiência de jogo. O design de interfaces de games varia amplamente, mas todas focam em feedback instantâneo, controles diretos e imersão, usando muitas vezes elementos visuais e sonoros.

2.1.4. Interface Web

As interfaces **web** evoluíram junto com o crescimento da internet. Inicialmente simples e estáticas, as interfaces web agora são altamente interativas, graças a tecnologias como HTML5, CSS e JavaScript. Aplicações web modernas oferecem uma experiência dinâmica, adaptável a múltiplos dispositivos e resoluções, através do design responsivo.

2.1.5. Interface Mobile

As interfaces para dispositivos móveis, como smartphones e tablets, são projetadas para **telas sensíveis ao toque** e requerem uma interação baseada em gestos. As interfaces mobile priorizam a simplicidade e eficiência, focando em interações rápidas e acessíveis com o uso mínimo de recursos de hardware, além de affordances específicas para gestos como deslizar, pinçar e tocar.

2.2. Interação e Affordance

2.2.1. Computador (CLI)

- **Interação:** Baseada em comandos diretos que exigem precisão.
- **Affordance:** Muito baixa, pois não há sugestões visuais; os usuários precisam conhecer os comandos de antemão.

2.2.2. Desktop (GUI)

- **Interação:** Feita através de cliques, arraste e solta, digitação e seleção de menus.
- **Affordance:** Alta, com ícones e botões que indicam claramente sua função (ex.: uma lixeira que sugere exclusão de arquivos).

2.2.3. Games

- **Interação:** Feedback instantâneo e intuitivo; controles podem variar de teclados a dispositivos como joysticks.
- **Affordance:** Muito alta, com elementos visuais e auditivos que guiam o jogador (ex.: botões piscando para chamar atenção, sons de alerta).

2.2.4. Web

- **Interação:** Via cliques, toques e navegação entre links.
- **Affordance:** Alta, com links sublinhados que indicam que podem ser clicados, botões que sugerem serem pressionáveis e animações que indicam transições.

2.2.5. Mobile

- **Interação:** Baseada em gestos como deslizar, tocar, pinçar e segurar.
- **Affordance:** Muito alta, com o design de elementos como botões grandes para toque fácil e gestos intuitivos para realizar ações (ex.: deslizar para desbloquear ou apagar).

2.3.

Tipos de Interface e Qualidade

2.3.1. Linha de Comando (CLI - Command Line Interface)

Qualidade: Muito eficaz e poderosa para usuários experientes, permitindo alta customização e controle sobre o sistema. Porém, apresenta uma curva de aprendizado íngreme e baixa usabilidade para iniciantes.

2.3.2. Interface Gráfica (GUI - Graphical User Interface)

Qualidade: Muito acessível para usuários leigos, com uma curva de aprendizado baixa e maior usabilidade. Oferece feedback visual instantâneo e suporte para multitarefa, mas pode ser menos eficiente que a CLI para tarefas muito técnicas ou repetitivas.

2.3.3. Interface Natural (NUI - Natural User Interface)

Qualidade: Interfaces naturais, como gestos e voz, oferecem alta acessibilidade e naturalidade na interação (ex.: assistentes de voz como Siri e Alexa). Apesar de muito intuitivas, essas interfaces ainda têm limitações na precisão e confiabilidade em ambientes ruidosos ou com muitos usuários simultâneos.

2.3.4. Interface de Realidade Aumentada e Virtual (AR/VR)

Qualidade: Oferece uma experiência imersiva e interativa sem precedentes. As interfaces AR e VR são altamente responsivas e intuitivas, mas exigem hardware especializado e podem ser fisicamente cansativas para uso prolongado.

2.3.5. Interface Web (Web UI)

Qualidade: Oferece alta acessibilidade e responsividade, adaptando-se a múltiplas plataformas. A qualidade depende da performance e da arquitetura do site, mas boas práticas de design responsivo garantem uma experiência consistente entre dispositivos.

2.3.6. Interface Móvel (Mobile UI)

Qualidade: Muito eficiente e adaptada para telas pequenas, com interações rápidas e gestuais. O design mobile foca na simplicidade e na acessibilidade, embora possa ser limitado em termos de funcionalidades comparado a interfaces desktop.

3. Conceitos e Planejamento em IHC

Interação Humano-Computador (IHC) é um campo de estudo que se concentra na interação entre pessoas e sistemas computacionais. Aqui estão alguns conceitos e aspectos importantes do planejamento em IHC:

3.1. Conceitos Básicos de IHC

A ascensão das tecnologias interativas tornou a área de interação humano-computador, ou IHC, indispensável. É fascinante notar como a frase mudou ao longo do tempo. O termo "interface" originalmente denota o ponto de interação entre dois objetos, como uma pessoa e um computador. A partir da década de 1960, essa ideia ganhou popularidade, especialmente em função da crescente necessidade de melhorar a eficiência e a acessibilidade das interações do sistema. A palavra acabou ganhando popularidade, apesar de ter

sido inicialmente descartada por alguns na comunidade científica, abrindo caminho para pesquisas adicionais e avanços na tecnologia.

Como um ponto de partida a interação humano-computador (IHC) evoluiu na década de 1980, estendendo-se além da interface para incluir todo o processo de interação. Isso incluiu uma ênfase no design de interface, bem como na experiência completa do usuário ao lidar com sistemas computacionais. Com o objetivo de desenvolver soluções que atendam às demandas dos usuários, essa abordagem mais abrangente abrange tudo, desde o design do sistema até a avaliação.

Como um grupo que conta com um estagiário na área de UX/UI, nosso entendimento sobre o assunto reflete diretamente no nosso dia a dia. É de senso comum que o sucesso de qualquer produto digital está intimamente ligado à usabilidade e à experiência do usuário. Produtos que falham nesse aspecto acabam rapidamente sendo substituídos por alternativas mais intuitivas e funcionais. Essa evolução também trouxe a necessidade de profissionais de diversas áreas trabalhando juntos, desde sociólogos até desenvolvedores, para criar experiências que realmente façam sentido para os usuários. No final das contas, um bom projeto de interação pode determinar o sucesso ou fracasso de um produto, algo que é cada vez mais evidente no mercado atual. Nesse contexto podemos destacar:

1. **Usuário:** Foco nas necessidades, habilidades e limitações dos usuários para projetar sistemas intuitivos e eficientes.
2. **Sistema:** Desenvolvimento de interfaces que facilitem a interação e sejam funcionais para os usuários.
3. **Contexto de Uso:** Consideração do ambiente e das condições em que o sistema será utilizado.

3.2. Planejamento em IHC

No planejamento em IHC (Interação Homem-Computador), o foco está em garantir que o sistema seja centrado nas necessidades e expectativas dos usuários, proporcionando uma experiência de uso intuitiva e eficiente. Esse processo é dividido em quatro etapas principais:

Identificação de Necessidades: Entender o que os usuários precisam e esperam do sistema

É a primeira fase necessária para entender profundamente o contexto de uso do sistema. Seu objetivo principal é identificar o que os usuários realmente precisam, quais problemas enfrentam e o que esperam de uma solução, afinal de contas o principal objetivo de uma interface IHC é solucionar uma dor do usuário proposto. A coleta dessas informações pode ser feita por diversos meios, entrevistas, observações, análise de concorrentes, entre outros métodos. Durante essa etapa é ideal que o designer de UX ou pesquisador trabalhe com uma abordagem empática, colocando-se no lugar do usuário para captar as suas reais dores e expectativas.

Definição de Requisitos: Estabelecer os requisitos funcionais e não funcionais do sistema com base nas necessidades dos usuários

Com base nas necessidades levantadas na última etapa faz-se necessário um balanço dos requisitos funcionais, ou seja, o que o sistema deve fazer e não fun-

cionais, como o sistema deve se comportar e executar os recursos funcionais. Todo esse processo é essencial para guiar o desenvolvimento do sistema e garantir que ele atenda às necessidades identificadas. Tudo que inclui a possibilidade do sistema garantir que o usuário realize certas tarefas pode ser considerado funcional, enquanto ações intimamente relacionadas à performance, segurança ou acessibilidade da interface podem ser considerados requisitos funcionais.

Design de Interface: Criar protótipos e maquetes da interface para testar e refinar antes da implementação final

Fazer protótipos e maquetes é uma fase essencial no design de interfaces que permite testar ideias antes que o produto final seja desenvolvido. Em conversas com o membro da nossa equipe que é estagiário em UX foram exemplificados conceitos que caracterizam essa etapa como uma facilitadora na identificação precoce de problemas e auxiliadora no processo de entender como os elementos da interface funcionarão juntos. Começando com wireframes, ilustrações rudimentares do layout da página, e logo depois protótipos mais interativos que imitam a navegação real. Durante essa etapa são recomendados testes de usabilidade com usuários reais, visto que antes de dedicar tempo ao desenvolvimento da interface é crucial já saber a opinião do usuário. O teste de protótipos permite obter feedback valioso que nos ajuda a melhorar a experiência do usuário, aprimorar a interface e corrigir coisas que não estavam funcionando de maneira eficaz.

Avaliação de Usabilidade: Testar o sistema com usuários reais para identificar problemas e áreas de melhoria

Quando o protótipo está pronto, a fase de avaliação de usabilidade começa. Basicamente, a gente coloca o sistema nas mãos dos usuários reais para ver como eles interagem com ele. O feedback deles é super importante, porque ajuda a identificar falhas, problemas e áreas que precisam de ajustes. Nessa etapa, podem ser feitos diferentes tipos de testes, como estudos de campo, onde o sistema é testado no ambiente real do usuário, ou testes controlados em laboratório, que são mais monitorados. Também dá pra fazer testes remotos, que permitem avaliar o uso em situações mais diversas. O principal objetivo é garantir que o design realmente atenda às expectativas dos usuários e resolva os problemas que foram identificados lá no início do projeto.

3.3. Métodos de Avaliação

1. **Testes de Usabilidade:** Observação direta dos usuários enquanto interagem com o sistema.
2. **Entrevistas e Questionários:** Coleta de feedback qualitativo e quantitativo dos usuários.
3. **Análise Heurística:** Avaliação do sistema por especialistas em IHC para identificar problemas de usabilidade.

Nesse contexto, na criação de uma interface IHC, como parte final do processo temos os métodos de avaliação, os quais são essenciais para garantir que o sistema realmente funcione para os usuários. Um dos principais é o **teste de usabilidade**, uma verdadeira prova de fogo, onde a gente observa diretamente os usuários enquanto eles interagem com o protótipo ou sistema. Nessa etapa, o foco é ver como eles lidam com as tarefas que a interface é proposta a oferecer, analisando onde ficam presos, e se algo não está claro ou

é difícil de usar. Esses testes mostram problemas reais de usabilidade que muitas vezes não são identificados durante a construção do projeto.

Além disso, temos **entrevistas e questionários**, que são maneiras de coletar feedback diretamente dos usuários. É importante ressaltar que não há respostas prontas disponíveis para o próprio teste. Analisar, avaliar, interpretar e pesquisar cada resposta e interação é crucial. Além disso, não há uma maneira correta de elaborar um questionário de usabilidade. Tudo depende dos fatores e do nível de complexidade que você deseja avaliar. Ao longo do teste, os seguintes pontos exigem atenção extra:

- Os problemas de fluxo que o usuário está enfrentando ao usar o sistema.
- Termos que podem fazer sentido para as pessoas que o planejaram, mas não para aquelas que estão avaliando a interface
- Quais são as três coisas que impedem o sucesso: inconsistência, falta de propósito e atrasos na conclusão de tarefas?
- Problemas potenciais com a indicação de texto, como botões que estão mal posicionados ou difíceis de ver.

Por fim, tem a **análise heurística**, que é feita por especialistas em IHC (Interação Homem-Computador). Listar os critérios que serão avaliados é a primeira tarefa. Depois disso, dois (ou mais) analistas revisam a interface e determinam se ela atende a cada critério. Por exemplo, a visibilidade do sistema: quando um usuário clica em um botão, fica claro o que está sendo processado e o que está acontecendo ali? É possível que o usuário se sinta perdido enquanto o site enfrenta dificuldades? E como esses critérios são determinados? As heurísticas de Nielsen e Abby Covert abordam padrões de usabilidade, que são facilmente reconhecidos por especialistas e cuja ausência é simples de detectar.

4. Arquitetura da Informação

Definida como a arte de organizar informações de forma estruturada, a arquitetura da informação foi apresentada com base na citação de Richard Saul Wurman. A criação de **Mapas de Navegação** foi exemplificada como uma ferramenta essencial para estruturar e visualizar a distribuição de funcionalidades de uma aplicação, facilitando a comunicação entre as equipes e documentando o ciclo de vida do software.

4.1. Engenharia Cognitiva

Foi introduzido o Modelo GOMS (Goals, Operators, Methods, Selection Rules), que descreve as interações dos usuários com interfaces. Este modelo foi exemplificado em uma situação prática envolvendo a interação de usuários com uma interface de pedido e favoritação de itens.

4.2. Engenharia de Usabilidade

A criação de Wireframes e Protótipos Funcionais foi discutida como um passo crucial para planejar a experiência do usuário, otimizar a navegação e testar funcionalidades antes da implementação final. O wireframe serve como uma base estrutural, enquanto o protótipo funcional oferece uma versão interativa para testes exaustivos.

4.3. Design de Interface

Foi abordado o processo de transformar conceitos planejados em interfaces visuais refinadas. Princípios como Hierarquia Visual, Contraste, Alinhamento e Consistência foram destacados como elementos-chave para garantir uma interface intuitiva e de fácil uso. A importância da paleta de cores e tipografia também foi enfatizada, junto com a aplicação de design responsivo, garantindo que as interfaces se adaptem a diferentes dispositivos.

4.4. Ferramentas de Design

Diversas ferramentas de design foram sugeridas para apoiar o desenvolvimento de interfaces, incluindo Figma, Adobe XD, Sketch e InVision, que facilitam a criação de protótipos e o design responsivo.

5. Referências

NORMAN, D. A. The design of everyday things. New York: Basic Books, 2013.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction. 5. ed. Boston: Pearson, 2010.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. Interaction design: beyond human-computer interaction. 3. ed. Chichester: Wiley, 2011.

NIELSEN, J. Usability engineering. San Diego: Academic Press, 1994.

MARCUS, A. The history of the graphical user interface. In: AUERBACH, K.; LAIN, E. Advances in human-computer interaction. Hershey: IGI Global, 2016. p. 78-93.

JOHNSON, J. Designing with the mind in mind: simple guide to understanding user interface design rules. 2. ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2014.

WIGDOR, D.; WIXON, D. Brave NUI world: designing natural user interfaces for touch and gesture. Burlington: Elsevier, 2011.

INTRODUÇÃO à IHC. Human Computer Interaction, 02 dez. 2009. Disponível em: <https://irlabr.wordpress.com/apostila-de-ihc/introducao-a-interacao-entre-homem-e-computador-ihc/>. Acesso em: 28 set. 2024.

LAZAROVICH, M. N. UX vs. UI design: What's the difference?. Elementor, 30 set. 2021. .

LOPES, M. UX Writer: o que é UX Writing, descrição da função, salário e como se tornar um. Ebac, 18 maio 2022. Disponível em: <https://ebaonline.com.br/blog/ux-writing-o-que-e>. Acesso em: 28 set. 2024.

MARCELA. Áreas de Design UX: Descubra Diferentes Especialidades em UX. Awari, 24 jun. 2023.

O QUE é UX? Entenda conceito, importância e aplicação. Zendesk, 23 mar. 2021. Disponível em: <https://www.zendesk.com.br/blog/o-que-e-ux/>. Acesso em: 28 set. 2024.

SAMPAIO, M. O que é a análise heurística. Zoly, 21 mar. 2016. Disponível em: <https://zoly.com.br/blog/o-que-e-a-analise-heuristica/>. Acesso em: 28 set. 2024.

Aula 01 - IHC (Aula expositiva). Puc-rio.br. Disponível em: [https://www.inf.puc-rio.br/inf1403/docs/clarisse20111/Aula01 – ProfClarisse.pdf](https://www.inf.puc-rio.br/inf1403/docs/clarisse20111/Aula01%20-%20ProfClarisse.pdf). Acesso em: 28 set. 2024.

Avaliação empírica. Edu.br. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/joaoqueiroz/disciplinas/ihc-interacao-humano-computador/aulas/aula-9>. Acesso em: 28 set. 2024.

Avaliação empírica. Edu.br. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/daniellefreitas/disciplinas/ihc/aulas/avaliacaoempirica.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

REIS, Guilherme Almeida dos. Centrando a arquitetura de informação no usuário. 2007. Dissertação (Mestrado em Cultura e Informação) - Escola de Comunicações e Artes, University of São Paulo, São Paulo, 2007. doi:10.11606/D.27.2007.tde-23042007-141926. Acesso em: 2024-09-27.

QUINTÃO, F. de S.; TRISKA, R. Design de informação em interfaces digitais: origens, definições e fundamentos. InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 105–118, 2014. DOI: 10.51358/id.v11i1.243. Disponível em: <https://infodesign.emnuvens.com.br/infodesign/article/view/243>. Acesso em: 28 set. 2024.abr 2024.