

Human-Technology Interaction

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.82.7>

Frederico Fonseca

Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra, Portugal/Escola Superior de Tecnologia e Gestão de
Viseu, Viseu, Portugal/Centro de Investigação em Serviços Digitais, Instituto Politécnico de
Viseu, Viseu, Portugal

<https://orcid.org/0000-0001-5748-3929>

ffonseca@gmail.com

Resumo

O capítulo aborda a *human-technology interaction* (HTI) no contexto do design de interfaces, com foco em dispositivos móveis. A HTI envolve a interação entre seres humanos e produtos interativos, destacando a importância do design centrado no humano para criar produtos eficazes. O texto explora a evolução da usabilidade, métodos de avaliação e padrões da Organização Internacional de Normalização relacionados. Além disso, destaca a relevância das interfaces gráficas em aplicações móveis, enfatizando a necessidade de simplicidade, atratividade estética e conformidade com os princípios de HTI/*human-computer interaction*. Ressalta-se os desafios complexos do design de interação para dispositivos móveis, com especial atenção às necessidades dos utilizadores ao longo do processo.

Palavras-chave

human-technology interaction, design centrado no humano, usabilidade, interfaces gráficas, dispositivos móveis

Introdução

Na atualidade, as tecnologias digitais têm sido adotadas como modelo de interação do mundo moderno. A interação refere-se a um modelo abstrato através do qual os seres humanos interagem com os produtos interativos (sistemas, tecnologias, dispositivos, aplicações), com o objetivo de realizar uma determinada tarefa (Kim, 2015; Preece et al., 2002). É um processo bidirecional, entre o ser humano e o produto, com o objetivo de produzir um resultado eficaz.

A *human-technology interaction* (interação humano-tecnologia; HTI) é uma das áreas de investigação que mais emergiu nas últimas décadas (Nazar et al., 2021), alavancada pela sua interdisciplinaridade aliada à importância cada vez maior da interação, enfatizando a importância da compreensão multidisciplinar do pensamento e do comportamento dos seres humanos com base no design de interação. O campo de estudo da HTI faz parte de um domínio mais vasto denominado “design da interação” e que inclui diversas outras áreas de estudo relevantes, como é o caso da engenharia, psicologia/ciência cognitiva, ergonomia, informática, design, entre outros.

O termo “design de interação” é utilizado para descrever diferentes atividades de design de produtos, onde se inclui objetos artísticos, sistemas de GPS, aplicações informáticas (softwares), entre outros. O design de interação é responsável pelo “design de produtos interativos que sejam fáceis, agradáveis de utilizar e eficazes” (Preece et al., 2002, p. 24), na perspetiva do utilizador. Este surge da necessidade de melhorar a experiência do utilizador, considerando os estudos sobre usabilidade, acessibilidade, design, com o objetivo de permitir o desenvolvimento de produtos que forneçam suporte às atividades quotidianas das pessoas, independentemente de onde se encontrem – no trabalho ou em casa (Preece et al., 2002, p. 28). Um bom design de interação é centrado no utilizador e o seu objetivo consiste em reduzir a frustração e aumentar a produtividade e a satisfação do utilizador.

A *human-computer interaction* (interação humano-computador; HCI), porque inicialmente se focava apenas nos computadores, procura auxiliar os investigadores a compreender como e de que forma o ser humano deve interagir com e através dos produtos, fornecendo um meio de interação e de comunicação simples e prático (Nazar et al., 2021). A letra “I” em HTI refere-se tanto à interação como à interface, englobando o modelo abstrato e a metodologia tecnológica. A interação refere-se ao modelo abstrato através do qual

o ser humano interage com o produto para a execução de uma determinada tarefa, enquanto a interface é uma escolha técnica (de hardware ou software) desse modelo de interação (Huang, 2009; Kim, 2015).

Para além da disponibilização das funcionalidades informáticas necessárias, numa fase inicial, o HCI focou-se na forma de conceber a interação e de implementar interfaces de acordo com as melhores práticas de usabilidade. A implementação dessas práticas permitiu que as interfaces resultantes fossem fáceis de utilizar, eficientes (na perspetiva da tarefa), seguras (para o utilizador) e conduzissem a uma correta conclusão da tarefa. É, então, a área interdisciplinar que se preocupa com “o design, a avaliação e a implementação de produtos interativos para uso humano e com o estudo dos fenómenos que o rodeiam” (ACM SIGCHI, 1992, como citado em Preece et al., 2002, p. 29).

A HTI é a área de investigação que estuda a interação das pessoas (utilizadores) com os produtos interativos, com o objetivo de melhor compreender e melhorar a sua experiência de utilização. O conceito de “user experience” (experiência do utilizador; UX) tornou-se, nas últimas décadas, uma palavra de ordem, uma noção que engloba não só a integridade funcional, a usabilidade e o design do produto interativo, mas também a sua integração perfeita no estilo de vida das pessoas ou até mesmo a criação de um novo estilo de vida à sua volta. Esta área de investigação evoluiu desde então e na atualidade apresenta duas perspetivas principais: (a) a perspetiva centrada no sistema; e (b) a perspetiva centrada no utilizador. Sinteticamente, a primeira foca-se na compreensão dos fatores relacionados com as questões informáticas (de hardware e software) e a outra com o ser humano e o seu comportamento.

Da Usabilidade ao Design Centrado no Utilizador

Conforme referido anteriormente, a HTI é a ciência que investiga as implicações científicas e práticas das interfaces entre os seres humanos e os artefactos (tecnologias, dispositivos, agentes inteligentes), onde se inclui a usabilidade. A usabilidade é considerada por muitos como um dos fatores que maior impacto tem na tomada de decisão das pessoas em utilizar um produto interativo (Nazar et al., 2021). Se o produto não corresponder às expectativas dos utilizadores, estes procurarão opções alternativas que lhes permitam obter melhores resultados e que lhes proporcionem a usabilidade desejada.

No passado, muitos métodos de avaliação foram desenvolvidos para determinar a usabilidade de um produto interativo. Um considerável número de

métodos focava-se principalmente nos problemas de usabilidade, fornecendo alguns valores quantitativos sobre a usabilidade de um produto. No entanto, na atualidade, existem métodos que permitem avaliar a usabilidade de um produto recorrendo à avaliação qualitativa e quantitativa. A avaliação qualitativa inclui a avaliação heurística e os processos cognitivos, que permitem principalmente identificar problemas na conceção das interfaces. Na avaliação quantitativa, são utilizadas métricas de software para determinar a usabilidade de um produto através da identificação dos aspetos em que o produto precisa de ser mais intuitivo e funcional (Nazar et al., 2021). As métricas são utilizadas como técnica principal para quantificar a usabilidade do produto de acordo com o desempenho na realização da tarefa pelo utilizador. O utilizador está a executar a tarefa e o observador está a tomar notas sobre o nível de satisfação do utilizador.

A Organização Internacional de Normalização (ISO) estabeleceu muitos padrões para a avaliação de produtos, principalmente na área do desenvolvimento de software, definindo métricas de usabilidade para os sistemas. Por exemplo, a ISO/IEC 25010, publicada em 2011, é o padrão ISO que avalia se a qualidade de um produto digital satisfaz as características estabelecidas quando utilizado sobre determinadas condições específicas (International Organization for Standardization, 2011). Já a norma ISO 9241-11, publicada em 2018, define como se pode identificar ou avaliar a usabilidade de um produto digital, fornecendo métricas de usabilidade, bem como outros fatores que precisam de ser verificados para calcular a usabilidade de um sistema. Esta norma centra-se em três eixos principais, são eles a eficácia, eficiência e a satisfação (International Organization for Standardization, 2018).

Resumidamente, a eficácia pode ser avaliada e medida através do desempenho do utilizador ao utilizar o produto. Por outras palavras, procura quantificar o esforço do utilizador e se este é adequado ao objetivo previsto. A eficiência é avaliada através do tempo e dos recursos que o utilizador faz uso para atingir o objetivo. A satisfação é o grau com que os requisitos do utilizador são cumpridos através da utilização do produto para a execução de uma determinada tarefa. Em suma, a taxa de sucesso do produto.

O *human-centered design* (design centrado no humano; HCD) é a área de investigação dentro da HTI na qual foram desenvolvidos métodos para compreender as pessoas, a cultura e a coevolução destes fatores na tecnologia (Nazar et al., 2021). É a área que se concentra no desenvolvimento de produtos interativos com o objetivo de os tornar utilizáveis. Por outras palavras, o HCD pode ser definido como um processo em que os produtos

compreendem a perspectiva de como as pessoas pensam para conceber um sistema eficaz (Nazar et al., 2021). De acordo com Bazzano et. al (2017), este termo tem evoluído nos últimos anos e hoje também é conhecido como *user-centered design* (design centrado no utilizador) ou *design thinking*.

O HCD em vez de exigir que o utilizador se adapte às atitudes e comportamentos para aprender a utilizar o sistema, são os próprios produtos que são criados de acordo com as crenças e comportamentos do utilizador-alvo. É o utilizador que irá fazer uso efetivo do produto. Por conseguinte, os utilizadores são envolvidos nas várias etapas desde o início, o que inclui a compreensão das necessidades das pessoas e a definição dos seus requisitos, o desenvolvimento de protótipos, os testes de usabilidade e a avaliação do sistema, com o objetivo de atingir um produto final eficaz. Trata-se de um conjunto de atividades que são iterativas, em que o processo de design e desenvolvimento não ocorre de forma unidirecional, em vez disso, as etapas são executadas e, em caso de necessidade, voltadas a repetir durante todo o processo (Abras et al., 2004; Farooqui et al., 2019).

Quando falamos de usabilidade e HCD, ambos os domínios são subáreas de investigação em HTI e têm muitas semelhanças entre eles (Nazar et al., 2021). O foco de ambos os domínios é proporcionar facilidade e qualidade na utilização. Na HTI, a usabilidade é analisada ao nível das interfaces para verificar se uma determinada interface é eficiente e eficaz para atingir o nível de satisfação do utilizador. Enquanto que no caso do HCD, o seu foco principal é que o design da interface seja feito de acordo com as necessidades ou expectativas do utilizador (Silva & Marques, 2020).

O HTI é, então, a área de estudo que investiga a teoria, o design, a implementação e avaliação do(s) modo(s) como os seres humanos utilizam e interagem com os produtos, procurando tornar fácil e agradável a experiência de uso.

Interfaces de Aplicações Móveis

Atualmente os dispositivos móveis desempenham um papel fundamental na sociedade. Os estudos de mercado indicam que os utilizadores passam cada vez mais tempo a utilizar dispositivos móveis e suas aplicações (*m-apps*), como se depreende dos mais de 255.000.000.000 de *m-apps* descarregadas em todo o mundo em 2022 (Ceci, 2023). De acordo com um estudo da empresa Localytics (*App Uninstall Statistics 2019: 25% App Abandonment*, 2019), calcula-se que 25% das *m-apps* descarregadas são abertas uma única vez, e uma das razões mais comum está relacionada com o facto da sua conceção não se basear nos princípios de HTI/HCI.

A qualidade da interface gráfica das *m-apps* é crucial em diversas áreas, como, por exemplo, na saúde, em que a atenção do profissional está normalmente no paciente e não no sistema, pelo que interfaces de utilizador de fraca qualidade podem levar a erros médicos críticos (Alnanih & Ormandjieva, 2012). Deste modo, o cumprimento dos princípios de HTI/HCI são cruciais para a conceção e implementação de uma UI eficaz. Por conseguinte, as características de qualidade de uma UI devem refletir o grau de conformidade da conceção da UI com os princípios de HTI.

A simplicidade e atratividade estética das interfaces gráficas, satisfazendo as heurísticas de usabilidade, é na atualidade também ela um requisito fundamental para o sucesso comercial dos produtos e das próprias marcas – veja-se o caso da Apple e dos seus produtos (iPhone, iPad, por exemplo). Com o evoluir da tecnologia e dos dispositivos móveis, as interfaces gráficas das *m-apps* estão a tornar-se cada vez mais complexas. É necessário ter em consideração as aplicações não só em termos estéticos, mas também ao nível da usabilidade e utilidade, bem como de aspetos emocionais relacionados com a experiência do utilizador (Jones & Marsden, 2006). Devido à sua natureza multicontextual e multidisciplinar, a conceção de interfaces gráficas para dispositivos móveis enfrenta vários desafios ao nível da interação (Preece et al., 2002).

A interface gráfica desempenha o papel de elo de comunicação entre o ser humano e os produtos interativos, com o objetivo de facilitar a interação entre o utilizador e a interface. O design da interface gráfica visa aperfeiçoar as interações definidas no design da experiência do utilizador, combinando o design visual/estético, com o design de interação e a arquitetura de informação. O processo de design da UI é responsável pelo desenvolvimento da interface gráfica do produto, com o objetivo de proporcionar uma agradável experiência de interação, minimizando as dificuldades de utilização da interface. Neste processo são definidos todos os componentes de UI, como a cor, tipografia, entre outros. O processo de design da UI deve combinar conceitos de usabilidade, funcionalidade e estéticos/visuais com o objetivo de proporcionar um resultado prático e agradável, tendo em conta as expectativas do utilizador (Wood, 2014). Resumidamente, o design de UI faz parte do processo de desenvolvimento do design de UX, enquanto o design de interação inclui mais processos do que apenas o design da UI.

De acordo com Wood (2014), o design de interface é um processo interativo, que envolve a pesquisa do utilizador, a criação de protótipos e os testes, resultando numa experiência de utilizador interativa. Como já tivemos

oportunidade de referir, os utilizadores procuram *m-apps* que tenham uma interface que seja fácil de dominar e de utilizar. Consequentemente, a conceção das interfaces gráficas é cada vez mais centrada nos utilizadores, para além de utilizável e útil (Alnanih & Ormandjieva, 2016). A simplicidade é o princípio mais importante no design de interfaces. Para conseguir a simplicidade, a conceção da interface tem de ser coerente e evitar a sobrecarga cognitiva e a desorientação do utilizador.

Notas Conclusivas

O presente capítulo procurou identificar e compreender algumas problemáticas relacionadas com a HTI no que se refere ao design de interfaces para dispositivos móveis. Um dos principais desafios do design de interação para dispositivos móveis consiste em tornar estes produtos interativos utilizáveis e acessíveis a um conjunto heterogéneo de pessoas (utilizadores).

O objetivo de qualquer designer da interação consiste em conceber produtos interativos que sejam úteis para o utilizador e com uma boa experiência de utilização. Para que tal aconteça, os designers de interação necessitam sempre de ter em consideração os utilizadores-alvo que vão utilizar verdadeiramente os produtos, o contexto em que estes serão utilizados, o que pode ajudar os utilizadores a executar as tarefas e o que proporciona a melhor experiência de utilização possível. Como afirmava Preece et al. (2002), existem três características fundamentais no processo de design de interação, que são: (a) a necessidade de focar nas necessidades do utilizador-alvo; (b) a necessidade de definir critérios de usabilidade específicos; e (c) a iteração ao longo de todo o processo; que necessitam de serem tidos em consideração aquando do desenvolvimento de uma *m-app*. No entanto, devido aos diferentes valores e contextos de utilização, o design de interação destes produtos interativos é um desafio muito complexo, uma vez que não é fácil conceber produtos que eliminem as barreiras entre o modelo cognitivo do ser humano, a tarefa que o utilizador quer executar e a compreensão, por parte do designer, da tarefa a realizar pelo utilizador (Huang, 2009).

Referências

Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-centered design. In W. Bainbridge (Ed.), *Encyclopedia of human-computer interaction* (pp. 445–456). SAGE.

Alnanih, R., & Ormandjieva, O. (2012). Characterising context for mobile user interfaces in health care applications. *Procedia Computer Science*, 10, 1086–1093. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.06.153>

App uninstall statistics 2019: 25% app abandonment. (2019, 25 de abril). Localytics. <https://uplandsoftware.com/localytics/resources/blog/25-of-users-abandon-apps-after-one-use/>

Bazzano, A. N., Martin, J., Hicks, E., Faughnan, M., & Murphy, L. (2017). Human-centred design in global health: A scoping review of applications and contexts. *PLoS ONE*, *12*(11), e0186744. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186744>

Ceci, L. (2023, 31 de agosto). *Mobile app usage - Statistics & facts.* statista. <https://www.statista.com/topics/1002/mobile-app-usage>

Farooqui, T., Rana, T., & Jafari, F. (2019). Impact of human-centered design process (HCDP) on software development process. In *2019 2nd International Conference on Communication, Computing and Digital Systems (C-CODE)* (pp. 110–114). IEEE.

Huang, K.-Y. (2009, 20–22 de outubro). *Challenges in human-computer interaction design for mobile devices* [Apresentação de comunicação]. World Congress on Engineering and Computer Science, São Francisco, Califórnia, Estados Unidos da América.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction. Part 11: Usability: Definitions and concepts.* <https://www.iso.org/standard/63500.html>

International Organization for Standardization. (2011). *ISO/IEC 25010:2011: Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE).* <https://www.iso.org/standard/35733.html>

Jones, M., & Marsden, G. (2006). *Mobile interaction design.* John Wiley & Sons.

Kim, G. J. (2015). *Human-computer interaction: Fundamentals and practice.* CRC Press.

Nazar, M., Alam, Md., Yafi, E., & Mazliham, M. (2021). A systematic review of human-computer interaction and explainable artificial intelligence in healthcare with artificial intelligence techniques. *IEEE Access*, *9*, 153316–153348. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3127881>

Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2002). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (1.ª ed.). John Wiley & Sons.

Silva, T. F. P., & Marques, T. F. P. (2020). Human-centered design for collaborative innovation in knowledge-based economies. *Technology Innovation Management Review*, *10*(9), 5–15. <https://doi.org/10.22215/timreview/1385>

Wood, D. (2014). *Basics interactive design: Interface design* (1.ª ed.). Bloomsbury Publishing.