

# Trabalho IHC

## Desafios e diretrizes para construirmos as interfaces do futuro

### 1. Introdução

Oviatt (2006) menciona que Tom Friedman reflete em um artigo para a revista New York Times se nós teríamos evoluído da Era do Ferro, Era Industrial, Era da Informação para chegarmos a *Era da Interrupção*. Essa provocação diz respeito a pervasiva epidemia de “multitasking” crônico, e atenção “continuamente parcial” induzidos por nossos celulares, internet, e muitos outros aparelhos. Ele continua a reflexão se tal realidade não nos levaria ao declínio civilizacional com toda a população sendo diagnosticada em Transtorno de Déficit de Atenção. “Quem consegue pensar, ou escrever, ou inovar em uma condição dessas?”.

Nesse sentido, Oviatt afirma que sua pesquisa mais recente confirma as preocupações de Friedman. De fato, atenção parcial, e interrupções tem efeitos deletérios na habilidade de alguém desempenhar determinada tarefa, especialmente nas habilidades meta-cognitivas de alto nível. Isto é, pessoas nessas circunstâncias trabalham mais devagar, cometem mais erros e são incapazes de lembrar o trabalho que acabarem de concluir.

Quase duas décadas após as observações de Friedman, ainda nos encontramos na *Era da Interrupção*. Além disso, temos o agravante do salto massivo de capacidade das Inteligências Artificiais (IA). Segundo Russell e Norvig (2021), IA é uma tecnologia que busca criar máquinas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como reconhecimento de padrões, aprendizado, raciocínio e tomada de decisão. Entretanto, a velocidade com a qual tais sistemas tem progredindo surpreendeu a todos, inclusive os maiores especialistas no assunto, que assinaram uma carta aberta pedindo uma pausa no treino de grandes IAs por seis meses para a humanidade se preparar melhor para lidar com tal tecnologia. [openletter]. Outra evidência desse desenvolvimento é a expansão do livro Russell e Norvig (2021) em relação a edição anterior do ano de 2010: 25% por cento do material no livro é inédito,

os 75% restantes foram largamente reescritos para apresentar uma imagem mais unificada do campo. 22% das citações nesta edição são trabalhos publicados após 2010.

Portanto, temos uma mudança de paradigma nos sistemas que interagimos e interagiremos. Nesse contexto, Long (2020) trás a ideia fundamental de “alfabetização em IA”. O termo alfabetização originalmente se refere a promover a capacidade de adquirir conhecimento e se expressar na língua escrita, o que historicamente tem um impacto emancipatório. Desse modo, o termo é também usado para outros conjuntos de habilidades que analogamente expandem as capacidades do conhecer e do comunicar-se, como é o caso de alfabetização digital, alfabetização científica, e alfabetização em dados. Nesse sentido, a ideia de "alfabetização" permite o desenvolvimento de iniciativas e pesquisas mais efetivas no objetivo de permitir o melhor uso dessa tecnologia.

Finalmente, o terceiro pilar desse trabalho é a reflexão crítica que Yang (2020) apresenta sobre os desafios absolutamente únicos que traz o design de interfaces humano-IA. O autor afirma que apesar do sucesso da disciplina HCI em tecnologias complexas e multifacetadas, IA tem duas fontes de desafios inéditos: a incerteza quanto as suas capacidades e a complexidade dos seus outputs. Portanto, o artigo sintetiza os desafios presentes na literatura, oferece perguntas para auxiliar na abordagem desses desafios e finalmente um framework para estruturar o espaço do problema até aintão não mapeado.

Assim, este trabalho se propõem a apresentar as diretrizes e desafios na construção das interfaces do futuro. Desde o design centrado no humano, passando pela alfabetização em IA, até os desafios únicos que o design de interfaces humano-IA representa.

### **3. Apresentação dos artigos**

Selecionei três artigos relevantes e complementares para orientar uma análise crítica sobre o papel os desafios e diretrizes para construirmos as interfaces do futuro. São

eles:

- 3.1 (Oviatt, 2006): Human-Centered Design Meets Cognitive Load Theory: Designing Interfaces that Help People Think.
  - Um clássico da área que propôs o design orientado no ser humano ao invés da ideia tecnicista anterior de que os usuários deveriam se adaptar ao que técnicos construíssem. Ele demonstra que a busca por compreender e modelar o usuário pode gerar sistemas mais intuitivos, e acima de tudo mais livres de erros.
  - Em uma pesquisa conduzida em seu laboratório, a autora encontrou que um formulário eliminou 80% dos erros em relação a mesma tarefa em uma interface menos direcionada, bem como 86% menos erros críticos com a disponibilização de mais uma modalidade de input. Assim, HCD pode gestar sistemas mais usáveis e confiáveis considerando o comportamento natural dos seus usuários.
  - Um tema central nessa busca é minimizar a “carga cognitiva dos usuários”, aumentando a performance ao eliminar distrações desnecessárias. A autora identificou que os maiores gargalos do processamento humano são as limitações de nossa atenção e capacidade de nossa memória de trabalho. Constata ainda que a teoria de carga cognitiva é uma base poderosa e coerente para prever performance de interfaces.
  - Dessa forma, com base na literatura recente e em seus próprios experimentos o artigo enumera os seguinte princípios para um HCD efetivo:
    1. Partir das experiências, conhecimento, e padrões comportamentais já presentes nos usuários, adaptar-se às suas preferências e comportamentos.
    2. Dar suporte aos padrões flexíveis de comunicação multimodal
    3. Guiar de forma transparente o input do usuário para fontes de dificuldade linguística e variância comportamental, desse modo reduzindo erros.
    4. Minimizar a carga cognitiva associada ao planejamento de input do usuário.
    5. Acomodar as práticas de familiaridade do usuário.

6. Fornecer sistemas representacionais que sejam necessários para executar suas tarefas (sistemas linguísticos, diagramáticos, simbólicos e numéricos)
  7. Minimizar a carga cognitiva associada com a complexidade do output reduzindo funções desnecessárias e e que causem distração.
  8. Minimizar interrupções.
- 3.2 (Long, 2020): What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations
    - Esse artigo expande a ideia de alfabetização para o atual fenômeno da inteligência artificial que demanda um novo ferramental e novos paradigmas educacionais. Assim o artigo apresenta um conjunto de competências e considerações de design para interagir com eficiência e avaliar criticamente uma IA. Como projetar tecnologias que promovam a compreensão do público?
    - O artigo pertinentemente enfatiza o conceito de Alfabetizar. Isto é, promover em alguém a capacidade de adquirir conhecimento, se comunicar e se expressar. Esse é um fenômeno historicamente emancipatório. Que originalmente se refere a ensinar a linguagem escrita, mas atualmente foi utilizado para se referir a outros fenômenos análogos em sua característica de expansão de horizontes. É o caso dos termos Alfabetização digital, alfabetização financeira, alfabetização científica. Portanto, devemos buscar socialmente uma alfabetização em IA.
    - Nesse sentido o artigo menciona iniciativas de integrar a IA no ensino fundamental nos países do Rei Unido e Canada por meio de “cinco grandes ideias”:
      1. Computadores percebem o mundo por meio de sensores;
      2. Para raciocinar, agentes utilizam modelos e representações do mundo que eles mantêm;
      3. Computadores podem aprender por meio de dados;
      4. Fazer agentes interagirem com humanos é um desafio substancial para devs AI;
      5. Aplicações de IA podem impactar a sociedade de forma tanto positiva quanto negativa.

Além dessas cinco grandes ideias o artigo representa um esforço considerável de vasculhar a literatura para sistematizar uma definição formal de alfabetização em IA em termos de competências que permitem avaliar criticamente tecnologias de IA, se comunicarem efetiva e colaborativamente com IA e a utilize como ferramenta. A seguir listamos cada uma das dezessete competências que são detalhadas no artigo:

1. Reconhecer IA
2. Entender inteligência
3. Interdisciplinaridade
4. Distinguir IA geral e estreito
5. Forças e fraquezas da IA
6. Imaginar futuras possibilidades
7. Representações
8. Tomada de decisão - Reconhecer e descrever como computadores raciocinam e tomam decisões
9. Passos ML
10. Papel do humano na IA
11. Alfabetização em dados
12. Aprendendo por dados
13. Interpretar dados criticamente
14. Ação e razão
15. Sensores
16. Ética
17. Programabilidade

Simultânea a análise das competências necessárias para o uso efetivo de tecnologias com IA, o artigo também oferece uma série de considerações de design para orientar o desenvolvimento dessas tecnologias:

1. Explicabilidade - uso de gráficos, visualizações e simulações para explicar o processo decisório de agentes
  2. Alteridade nas interações - permitir que usuários se imaginem no lugar da IA, experimentem com a tecnologia
  3. Dados de contextualização - encorajar usuários a investigarem quem criou os dados, como foram coletados.
  4. Promover transparência - em todos os aspectos de IA, diminuição de funcionalidades caixa-preta, compartilhar intenções e financiamento dos criadores, fontes de dados, etc.
  5. Revelar gradualmente - diminuir a carga cognitiva apresentando a tecnologia por partes
  6. Oportunidades de programar
  7. Conquistas
  8. Pensamento crítico
  9. Identidade, valores e background
  10. Dar suporte aos pais
  11. Interações sociais
  12. Aproveitar os interesses dos usuários
  13. Reconhecer preconceitos
  14. Novas perspectivas
  15. Diminuir as barreiras de entrada
- 3.3 (Yang, 2020): Re-examining Whether, Why, and How Human-AI Interaction Is Uniquely Difficult to Design
    - Finalmente, Yang (2020) é o perfeito complemento dos artigos anteriores pois ele demonstra como e porquê, mesmo com a diversa e capaz caixa de ferramentas da HCI, projetar interfaces humano-IA é um desafio único em toda a história da disciplina. O artigo identifica que isso se deve as incertezas em torno das habilidades da IA, e a complexidade dos seus possíveis outputs. De

modo que ele propõem classificar a IA em quatro níveis, cada um com o seu próprio conjunto de desafios de design.

- Para melhorar a visualização, o autor mapeou os desafios de IA para as duas principais estruturas de projeto utilizadas na tecnologia atualmente: o duplo diamante do design e o “lean startup” em tecnologia.
- De acordo com a revisão literária efetuada por Yang (2020), pesquisadores e profissionais reportaram desafios para trabalhar com IA em praticamente todos os passos de um processo de design centrado em usuário:
  - Desafios no entendimento das capacidades da IA: dificuldade de compreender o que determinada IA consegue ou não fazer. Isso dificulta consideravelmente o processo de brainstorming.
  - Desafios de visualização de artefatos implementáveis para solucionar determinado problema: interações baseadas em IA podem adaptar e mudar ao longo do tempo, mesmo entendendo como funciona, é difícil antecipar as muitas possíveis novas interações com fluidez.
  - Desafios na prototipagem interativa da interação humano-IA: uma prática das disciplinas de HCI, design e inovação é a prototipagem rápida, com melhoras iterativas. Entretanto essa prática não é possível com IA. Desse modo, pode parecer quase impossível de antecipar as consequências de determinada decisão de implementação. Essas falhas de antecipação podem ser especialmente danosas para populações já marginalizadas como PCDs.
  - Desafios na elaboração de interações ponderadas: designers demonstraram dificuldade para ajustar expectativas do usuário de forma adequada para as respostas muitas vezes imprevisíveis da IA. Além de se preocuparem com aspectos éticos, sociais e de equidade.
  - Desafios na colaboração com engenheiros de IA: muitos designers relatam dificuldades de colaboração efetiva com especialistas em IA, tanto pela escassez de experts na maioria dos times, quanto pela falta de fluxo de trabalho compartilhado, objetos de fronteira ou linguagem para estruturar a colaboração.

- Em função desses desafios, alguns pesquisadores especularam que para trabalhar com IA, designers deveriam elaborar e seguir uma cartilha de quais sistemas utilizar em quais situações. Mas o autor argumenta que essa abordagem desvia dos princípios de design centrado no usuário.
- Assim, o artigo identificou cinco temas que pesquisadores de HCI tem investigado para facilitar o design de interações humano-AI:
  - 1. Alfabetização técnica. um consenso emergente é que todos os profissionais que forem projetar IA devem ter algum nível de entendimento técnico. A discussão quanto ao currículo específico ainda está em aberto.
  - 2. Facilitar a exploração de dados orientada ao design.
  - 3. Permitir que designers “brinquem” com IAs de forma facilitada para facilitar a ideação.
  - 4. Auxiliar designers a avaliar outputs de IAs. Diversas guidelines [47] com considerações como “deixar claro quão bem o sistema consegue fazer o que consegue fazer” e “projetar recuperações de falhas graciosas”.
  - 5. Criar processos de design específicos para IA. Alguns pesquisadores propuseram foco mais geral ou em stakeholders ao invés de em um grupo de usuários, processos menos rápidos e iterativos e mais em conjunto de dados prontos e sistemas de IA já funcionando, maior foco em colaboração mais próxima e frequente e menos em na entrega de um design final.
- Framework proposto:
  - O trabalho identificou dois atributos de IAs como centrais no desafio de interfaces humano-IA: Incerteza de capacidades, tanto o que o sistema pode fazer como com qual qualidade ele faz. E complexidade de output. Pois projetar sem ter uma clara ideia do que esperar em termos de capacidades e comportamentos torna o processo extremamente complexo e limitado.
  - O artigo também classifica sistemas de IA em quatro níveis de complexidade como apresenta a figura a seguir. O artigo também detalha as particularidades dos desafios em cada um desses níveis.



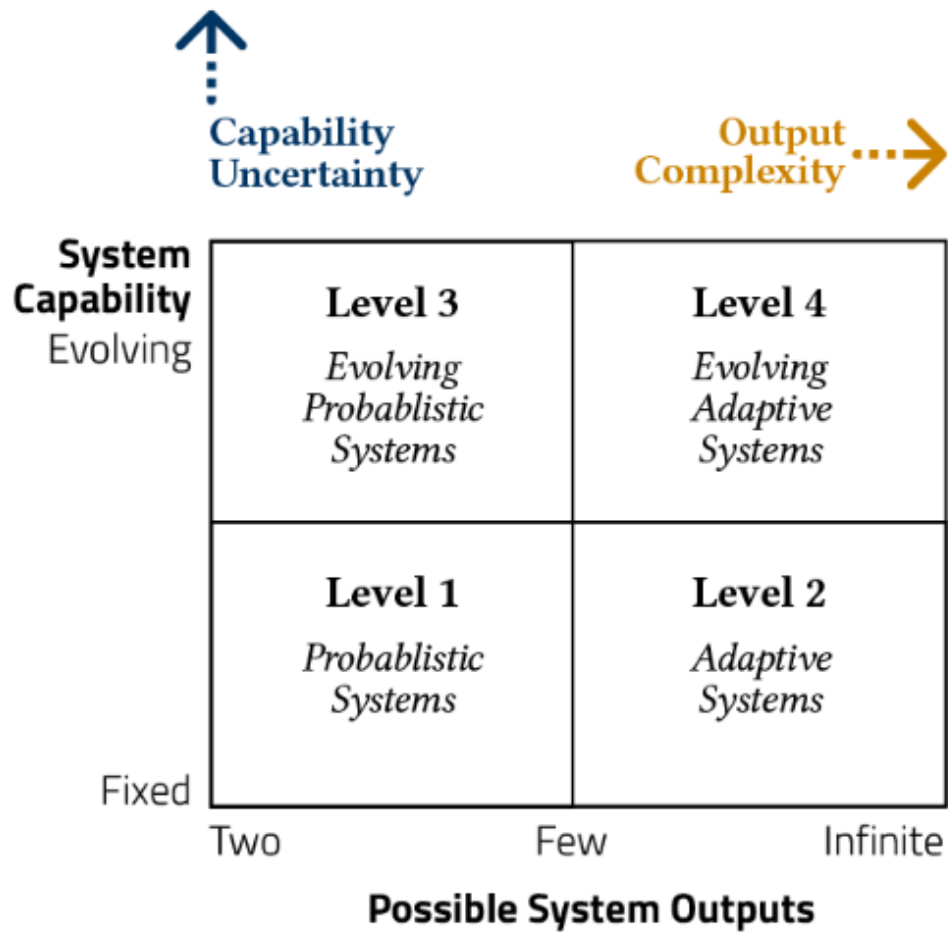


Figure 4: The AI design complexity map.

- Finalmente, o artigo elenca cinco abordagens que a HCI tem utilizado para enfrentar esse desafio:
  1. Alfabetização técnica.
  2. Facilitar a exploração de dados orientada ao design.
  3. Permitir que designers “brinquem” com IAs de forma facilitada para promover a ideação.
  4. Auxiliar designers a avaliar outputs de IAs.
  5. Criar processos de design específicos para IA.

- Assim, os autores acreditam que sua sistematização é um primeiro passo muito importante para orientar o enfrentamento dos grandes desafios de projetar interfaces humano-IA.

## 4. Análise e discussão

A partir da leitura dos artigos podemos perceber que as interfaces do futuro trazem consigo possibilidades difíceis de imaginar e desafios que aparentam ser ainda mais difíceis de superar. Entretanto, toda a história humana é de transformar o impossível no ordinário. Temos grandes contribuições da disciplina de HCI que diariamente tem construído interfaces cada vez mais naturais, cada vez mais eficientes e eficazes. Temos boas teorias para compreender os princípios de um design centrado no ser humano, minimizar a carga cognitiva de uma interface. Temos boas propostas de competências para um uso mais eficaz e crítico de tecnologias de IA, assim como iniciativas de alfabetização. Assim como temos uma sistematização bastante completa dos desafios em cada etapa do desenvolvimento de uma interface. Desse modo, eu gostaria ressaltar que:

- Precisamos, de fato, universalizar o acesso e a alfabetização em inteligência artificial.
- Precisamos de novos paradigmas de interatividade que levem em consideração a nova natureza dos desafios, as incertezas quanto as capacidades e complexidade dos outputs de sistemas de inteligência artificial.
- Assim como precisamos reconsiderar os fundamentos do design orientado ao humano e da teoria da carga cognitiva no desenvolvimento dessas novas tecnologias porque seus princípios são universais às necessidades humanas. Justamente devemos lutar para adequar a tecnologia às nossas aspirações, e não o contrário.
- Especificamente, considero importante tanto o desenvolvimento de repertório social para lidar com a complexidade limítrofe das IAs quanto o desenvolvimento de interface restritivas para abarcar os diversos públicos que poderiam se beneficiar dessas tecnologias.
- Finalmente, precisamos construir e propagar frameworks de colaboração entre especialistas em IA e outros profissionais como designers e desenvolvedores.

## 5. Conclusão

Neste trabalho, eu apresentei os desafios e diretrizes para construir as interfaces do futuro, com base em três artigos que abordam diferentes aspectos desse tema. O primeiro artigo propõe o design centrado no humano como uma forma de projetar interfaces que ajudam as pessoas a pensar, reduzindo a carga cognitiva e os erros causados pela Era da Interrupção. O segundo artigo apresenta a ideia de alfabetização em IA como uma forma de capacitar as pessoas a compreender, interagir e usar a inteligência artificial de forma eficiente e crítica. O terceiro artigo discute os desafios únicos que o design de interfaces humano-IA representa, e oferece um framework para estruturar o espaço do problema.

A partir da análise crítica desses artigos, eu concluí que as interfaces do futuro exigem um novo conjunto de competências e considerações de design, que devem levar em conta a complexidade e a incerteza dos sistemas de inteligência artificial. Além disso, eu ressaltai a importância de universalizar o acesso e a alfabetização em IA, de desenvolver novos paradigmas de interatividade, de reaplicar os fundamentos do design orientado ao humano e da teoria da carga cognitiva, de desenvolver repertório social para lidar com a complexidade das IAs, e de construir frameworks de colaboração entre especialistas em IA e outros profissionais.

Espero que este trabalho possa contribuir para a reflexão sobre as interfaces do futuro, e que possa inspirar novas pesquisas e práticas nessa área. Em trabalhos futuros seria interessante um enfoque maior nas soluções propostas especialmente por especialistas em IA trazendo suas perspectivas sobre o estado da arte nos laboratórios, onde o avanço tem sido ainda superior a literatura científica.

## Referências

- D. Long and B. Magerko, "What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations," presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2020. doi: 10.1145/3313831.3376727.
- E. S. Cross and R. Ramsey, "Mind Meets Machine: Towards a Cognitive Science of Human–Machine Interactions," Trends in Cognitive Sciences, vol. 25, no. 3, pp. 200–212, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.tics.2020.11.009.
- Future of Life Institute. (2023). An open letter calling for a pause in advanced AI development. Retrieved from <https://futureoflife.org/ai-pause-letter/>

S. Oviatt, "Human-centered design meets cognitive load theory: Designing interfaces that help people think," presented at the Proceedings of the 14th Annual ACM International Conference on Multimedia, MM 2006, 2006, pp. 871–880. doi: 10.1145/1180639.1180831.