

Explorando o Uso do ChatGPT na Identificação de Requisitos Sociotécnicos para o Redesign de um Jogo

Caio Carvalho¹, Deógenes Junior¹, Luciano Teran², Marcelle Mota², Roberto Pereira¹

¹Departamento de Informática – Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Curitiba – PR – Brazil

²Faculdade de Computação – Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém – PA – Brazil

{cpcarvalho, dpsjunior, rpereira}@inf.ufpr.br

luciano.teran@icen.ufpa.br, mpmota@ufpa.br

Abstract. *The evolution of chatbots powered by AI impacts how games are designed and developed. In the challenging task of expanding a game access to a broad audience, this work investigate how ChatGPT can help game designers identify sociotechnical requirements for redesigning inclusive, adaptable games. Two exploratory studies were carried out with a memory-like game: one study with four HCI researchers and one using ChatGPT. Based on the analysis of these studies, we point out sociotechnical requirements for an inclusive memory game and structure a proposal for prompts to support designers in obtaining more significant results when using ChatGPT.*

Keywords. *Digital Games, Sociotechnical Requirements, Adaptation, Prompt Engineering, ChatGPT.*

Resumo. *A evolução dos chatbots alimentados por IA impacta a forma como jogos são projetados e desenvolvidos. No contexto desafiador de ampliar o acesso de um jogo para uma audiência ampla, este artigo investiga como o ChatGPT pode auxiliar designers de jogos a identificar requisitos sociotécnicos para informar o redesign de jogos adaptáveis inclusivos. Foram realizados dois estudos exploratórios para o redesign de um jogo da memória: um estudo com quatro pesquisadores de IHC e um utilizando o ChatGPT. A partir da análise desses estudos, apontamos requisitos sociotécnicos para um jogo da memória inclusivo e estruturamos uma proposta de prompts para apoiar designers a obterem resultados mais significativos no uso do ChatGPT.*

Palavras-chave. *Jogos Digitais, Requisitos Sociotécnicos, Adaptação, Engenharia de Prompt, ChatGPT.*

1. Introdução

Tecnologias de geração de conteúdo baseadas em Inteligência Artificial têm atraído atenção devido ao seu poder de aplicação para diversos domínios. Dentre essas tecnologias, o ChatGPT ganhou destaque como um *chatbot* inteligente capaz de fornecer respostas detalhadas conforme as instruções fornecidas em um *prompt* (mensagens textuais de entrada enviadas ao *chatbot*) [Wu et al. 2023]. Estudos sobre os impactos do uso do ChatGPT já estão presentes na academia [Lund e Wang 2023],

medicina [Li et al. 2024], educação [Dempere et al. 2023, Pimentel et al. 2023], e diversas outras áreas [Kalla et al. 2023].

No domínio de jogos, o ChatGPT vem sendo aplicado em diferentes etapas do processo de *design*, incluindo a geração de imagens [Liao 2023], escrita de diálogos [Yang et al. 2022] e a criação de missões em jogos de RPG [Värtinen et al. 2024]. Por ser uma tecnologia emergente, há oportunidades de explorar o seu uso em mais etapas e atividades de *design* como, por exemplo, para apoiar a identificação de requisitos que tornem jogos mais inclusivos e acessíveis (i.e., jogáveis) para uma ampla diversidade de jogadores.

Pensando no contexto da inclusão, o mapeamento sistemático realizado por Carvalho et al. (2024) investigou como a adaptação tem sido utilizada para remover barreiras de interação em jogos. O conceito de adaptação se refere à capacidade dos jogos de serem configurados, customizados ou estendidos para atender as necessidades e características de seus jogadores [Oppermann 1994]. Trata-se de uma tarefa desafiadora, pois existem questões sociotécnicas que devem ser consideradas durante o processo de *design*, como questões sociais, culturais e econômicas que podem restringir o acesso de jogadores. Uma visão sociotécnica sobre o tema pode auxiliar *designers* a se conscientizar e a antecipar essas questões durante estágios iniciais de *design*.

De acordo com a literatura [Ferrari et al. 2020, Silva Junior et al. 2023], possuir uma visão sociotécnica demanda se responsabilizar pelos *stakeholders* e seu contexto. Antes de se envolver partes interessadas, deve-se realizar um entendimento de problema, antecipando quem são as partes interessadas, seus problemas e desafios. Com isso, antes de engajar com *stakeholders* de contexto sensível (como é o caso na inclusão), os *designers* desenvolvem um entendimento, sensibilidade e consciência ao problema como forma de se responsabilizar com o tempo, participação e desafios dos *stakeholders*.

O uso de ferramentas *chatbot* de IA pode ser uma forma de apoiar o trabalho dos *designers*: além da questão da responsabilidade, o uso dessas ferramentas pode auxiliar quando os *stakeholders* não estão disponíveis para participar de um processo de *design*. Neste contexto, este artigo possui como pergunta de pesquisa: *qual o potencial do ChatGPT em auxiliar designers a anteciparem preocupações de adaptação na perspectiva sociotécnica?* A pergunta nos indica desafios existentes ao abordar a IA, por exemplo em como utilizar a ferramenta de forma consciente para informar o design a partir dos *prompts* realizados, assim como entender se os resultados retornados a uma pergunta são realmente adequados.

Para responder a pergunta de pesquisa, foram realizados dois estudos exploratórios tendo como objeto de análise um jogo da memória adaptável, desenvolvido para auxiliar profissionais de saúde no tratamento de crianças com diversos níveis de deficiência física e cognitiva [de Carvalho et al. 2019]. O primeiro estudo, mediado pelo primeiro autor, envolveu quatro pesquisadores de IHC; o segundo utilizou *prompts* com o ChatGPT. A análise desses estudos revelou requisitos sociotécnicos para que o jogo seja inclusivo para uma audiência ampla de estudantes, além de benefícios e vieses observados nos experimentos com o ChatGPT. Também propusemos *prompts* para *designers* obterem melhores resultados ao identificar requisitos de jogos com o ChatGPT.

2. Conceitos Fundamentais

A Inteligência Artificial Generativa é o campo de tecnologias que utilizam modelos de aprendizado profundo para gerar conteúdo semelhante ao humano (e.g. imagens, palavras) em resposta à *prompts* variados [Michel-Villarreal et al. 2023]. Neste artigo, focamos no ChatGPT, que é uma IA generativa baseada em Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) e que possui potencial para ser explorado como ferramenta de auxílio no processo de *design* de jogos.

O potencial do ChatGPT também está associado à qualidade dos *prompts* fornecidos pelo usuário. Neste artigo, exploramos o processo de refinamento dos *prompts* (*prompt engineering*) de modo a obtermos sugestões de requisitos de adaptação para o redesign de um jogo para uma audiência ampla.

Neste processo de redesign, para que o jogo possa ser adaptado a uma diversidade de perfis de jogadores, em diferentes contextos e propósitos de uso, é necessário um ferramental teórico e metodológico que considere questões humanas e técnicas (i.e., sociotécnicas) de forma integrada. Por isso, utilizamos o Design Socialmente Consciente (DSC) [Baranauskas et al. 2024], que é uma abordagem que traz artefatos úteis para o entendimento do problema, antecipação de questões e problemas e identificação de requisitos sob uma perspectiva abrangente.

3. Trabalhos Relacionados

A literatura tem reforçado a problemática da qualidade da interação com chatbots [Mafra et al. 2024] e também na qualidade dos resultados obtidos. Lanzi e Loiacono (2023) apresentam um *framework* de *design* colaborativo *online* que combina evolução interativa e LLMs para simular um processo de *design* humano: um algoritmo evolucionário apresenta ideias de *design* que são priorizadas por uma LLM a partir do *feedback* de *designers* de jogos. Os autores destacam que o *framework* pode apoiar tarefas de *design* de jogos, como a construção de cenários e mecânicas aos jogadores.

Lankes e Stockl (2023) realizaram um conjunto de entrevistas com *designers* de jogos para identificar como o ChatGPT pode apoiar o *design* de jogos digitais. Os autores mapearam implicações que esses profissionais enfrentam ao usar o ChatGPT para auxiliar em seus fluxos de trabalho. Em outro estudo, Anjum et al. utilizaram o ChatGPT para obter recursos e elementos que precisavam ser implementados em protótipos de três jogos [Anjum et al. 2024]. Os autores implementaram e avaliaram os jogos com usuários, analisando a qualidade dos jogos produzidos mediante ao suporte do ChatGPT.

Apesar dos estudos mencionados contribuírem com a literatura sobre o *design* de jogos digitais mediado por IAs, seus resultados concentram-se em melhorar a experiência dos *designers* e apoiar a construção de elementos genéricos, como a produção de texto. No entanto, esses estudos não investigam soluções de *design* que tenham como propósito explícito atender a uma maior diversidade possível de potenciais jogadores. Em contraste, nosso estudo se destaca por investigar o potencial de uso de LLMs, especificamente o ChatGPT, como uma ferramenta para apoiar a identificação de requisitos que ajudem a tornar um jogo adaptável às necessidades de uma audiência ampla.

Em relação à trabalhos que trazem uma perspectiva sociotécnica, Haddad et al. (2022) utilizaram técnicas e ferramentas do DSC para a construção colaborativa de jogos

que fortaleçam o ensino e a aprendizagem em disciplinas de Engenharia de Software. Ferrari et al. (2020), por sua vez, conduziram um workshop com 10 estudantes de graduação e pós-graduação para refletir sobre os desafios enfrentados por crianças em seus tratamentos de fonoaudiologia. Utilizando artefatos do DSC, os participantes propuseram um conjunto de ideias que informaram o desenvolvimento de um jogo baseado em voz com a finalidade de incentivar e apoiar as crianças na realização de seus exercícios de fala.

Os estudos de Haddad et al. (2022 e 2023) e Ferrari et al. (2020) mostram contribuições da análise sociotécnica na identificação de requisitos para o design de jogos digitais. Acrescentando à literatura, nosso estudo explora o potencial do ChatGPT para apoiar na identificação de requisitos que ajudem a tornar um jogo digital adaptável à maior extensão possível de potenciais jogadores.

4. Materiais e Métodos

Como cenário fictício trabalhado, o jogo da memória digital *Cuca Fresca* [de Carvalho et al. 2019] seria adotado como recurso pedagógico em escolas públicas de todo o país. Para ser adequado à diversidade do público-alvo e de contextos e propósitos de uso, o jogo deveria passar por um processo de redesign, tornando-se o mais adaptável possível. Portanto, os estudos tinham como objetivo identificar requisitos para o redesign do jogo neste novo contexto: o primeiro estudo foi realizado com um grupo de quatro pesquisadores de Interação Humano-Computador (IHC), enquanto o segundo foi realizado pelos autores experimentando *prompts* com o ChatGPT.

4.1. Primeiro Estudo – Especialistas em IHC

No primeiro estudo, a identificação de requisitos sociotécnicos para o redesign do jogo da memória ocorreu como resultados de práticas com três artefatos do DSC [Baranauskas et al. 2024][Pereira e Baranauskas 2017]: Diagrama de Partes Interessadas, Quadro de Avaliação, e Escada Semiótica. O primeiro autor deste artigo atuou como facilitador das dinâmicas que foram realizadas com um grupo de quatro pesquisadores de IHC (incluindo o segundo autor). O mediador explicou brevemente o contexto original do jogo da memória, disponibilizou celulares com o jogo original instalado para que os participantes pudessem testar e, em seguida, explicou o propósito de redesign do jogo para o contexto educacional. Ao longo de 3h, os participantes preencheram os artefatos de forma colaborativa e discutiram aspectos de como a nova versão do jogo deveria ser.

O Diagrama de Partes Interessadas apoia a identificação de *stakeholders* direta ou indiretamente impactados pela solução de *design* prospectiva [Baranauskas et al. 2024], tendo apoiado a identificação das partes interessadas envolvidas no *redesign* do jogo – para além daquelas que são óbvias. O Quadro de Avaliação amplia o alcance do diagrama ao antecipar potenciais problemas que as partes interessadas enfrentariam com o jogo da memória, tendo ajudado os participantes a pensarem em questões relevantes ao contexto do jogo. A Escada Semiótica [Stamper 1993, Baranauskas et al. 2024], por sua vez, ajuda a organizar requisitos considerando seis níveis que representam funções humanas e de plataforma técnica: Mundo Físico, Empírico, Sintático, Semântico, Pragmático e Mundo Social. No estudo, ela foi usada para mapear e organizar requisitos sociotécnicos de adaptação do jogo informados pelos resultados dos dois artefatos anteriores.

Um compilado de recomendações de recursos de adaptação¹ foi utilizado como apoio para identificar requisitos de adaptação no redesign do jogo. O Compilado foi construído a partir de recomendações², bases teóricas bem estabelecidas [Connell et al. 1997] [da Silva Cardoso et al. 2018] e estudos secundários [Carvalho et al. 2024].

4.2. Segundo Estudo – Exploração com o ChatGPT

No segundo estudo, os dois primeiros autores deste artigo utilizaram o ChatGPT para obter insumos para os três artefatos do DSC utilizados no primeiro estudo. A versão utilizada foi o GPT-4o, disponibilizada gratuitamente *online*³. Os *prompts* foram escritos em português brasileiro.

A interação com o ChatGPT ocorreu da seguinte maneira: perguntas foram submetidas ao ChatGPT-4o visando levantar informações relacionadas ao propósito de cada artefato. De forma exploratória, as perguntas visavam: i) identificar *stakeholders* para o Diagrama de Partes Interessadas; ii) identificar problemas e demandas dos *stakeholders* para o Quadro de Avaliação; iii) identificar requisitos para o jogo da memória a partir de níveis da Escada Semiótica.

O processo foi conduzido à luz das recomendações do Design Socialmente Consciente [Baranauskas et al. 2024, Piccolo e Pereira 2019]. Na medida que os autores realizaram a interação com o chatbot, iam percebendo como e se as recomendações para o design de um jogo adaptável a uma audiência ampla eram consideradas ou negligenciadas para cada artefato. As interações foram sistematizadas de modo a permitir identificar os comandos informados e os resultados obtidos. Os resultados foram submetidos a um processo de análise inspirado na Análise Temática [Clarke e Braun 2017]. O segundo autor elaborou os *prompts* e compartilhou os resultados com os demais autores para realizar uma discussão sobre o potencial do ChatGPT em apoiar a identificação de requisitos para a adaptação.

5. Resultados

Nesta seção, apresentamos uma síntese dos resultados obtidos nos dois estudos exploratórios realizados. Os requisitos completos estão disponíveis para consulta⁴. Por questão de espaço, os resultados do primeiro estudo são apresentados de acordo a estrutura dos artefatos utilizados, enquanto os resultados do segundo estudo são apresentados de forma sumarizada em função dos pontos de reflexão produzidos pelos autores.

5.1. Estudo Exploratório com Pesquisadores de IHC

Com o Diagrama de Partes Interessadas, os participantes identificaram 23 *stakeholders* (Figura 1) que trazem diferentes demandas para o redesign do jogo.

Seguindo recomendações da literatura [Pereira e Baranauskas 2015], os participantes selecionaram os dois *stakeholders* mais relevantes ou representativos de cada camada (em destaque na Figura 1) para serem analisados com o Quadro de

¹<https://bit.ly/4aFELeg>

²<https://gameaccessibilityguidelines.com/>

³<https://ChatGPT.com/>

⁴<https://bit.ly/4aFELeg>

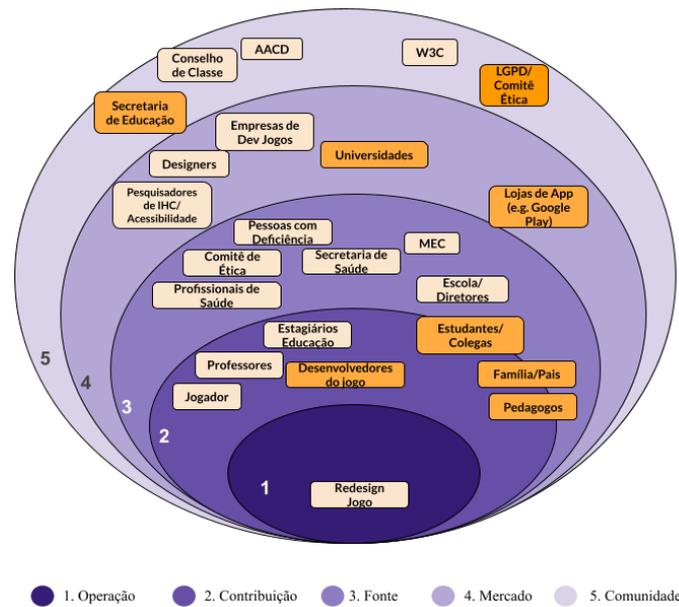


Figura 1. Diagrama preenchido com pesquisadores de IHC

Avaliação. De forma resumida, algumas questões levantadas com este artefato estão apresentadas a seguir:

- **Estudantes** podem ter acesso limitado a celulares e computadores;
- **Estudantes** podem se distrair com outros recursos da tecnologia utilizada;
- **Estudantes** podem jogar em mais de um dispositivo, por isso configurações de adaptação devem ser compartilhadas entre diferentes dispositivos;
- O jogo pode não ser acessível ou atrativo para os perfis dos **Estudantes**;
- A **Família** dos estudantes pode não saber adaptar o jogo ou não compreender o papel pedagógico do jogo;
- Os **Pedagogos** podem não saber utilizar ou analisar os dados gerados pelo jogo;
- **Universidades** devem verificar se existem projetos semelhantes e quanto valor o projeto pode gerar;
- O jogo deve seguir normas e legislações sobre questões éticas como **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)** e o projeto deve ser apreciado por um **Comitê de Ética**.

Após a identificação de questões relevantes para os *stakeholders*, os participantes utilizaram o compilado de recursos de adaptação, e preencheram a Escada Semiótica com requisitos de adaptação para o jogo (Tabela 1).

5.2. Estudo Exploratório com ChatGPT

Os *prompts* utilizados para obter insumos para cada artefato do DSC estão apresentados de forma resumida na Tabela 2.

As respostas para cada *prompt* ficam salvas no histórico do ChatGPT e estão disponíveis *online*⁵. Preferiu-se realizar uma abordagem exploratória na interação e

⁵<https://bit.ly/4aFELeg>. Último acesso em: 12/07/2024.

Tabela 1. Requisitos de Adaptação do Jogo nas camadas da Escala Semiótica

Escada Semiótica	Requisito
Mundo Físico	RQ1. O jogo deve possibilitar <i>feedback</i> por vibração
	RQ2. O jogo deve estar disponível em diferentes plataformas (Android, Desktop)
	RQ3. O jogo deve possuir suporte para teclado
	RQ4. O jogo deve possuir função de <i>zoom in</i> e <i>zoom out</i>
	RQ5. O jogo deve funcionar em telas diferentes, respeitando as dimensões dos dispositivos
Empírico	RQ6. O jogo deve possibilitar que as preferências de adaptação sejam salvas
Sintático	RQ7. O jogo deve permitir configurar o tamanho de fonte da legenda
	RQ8. O jogo permitir configurar o contraste das cores
	RQ9. O jogo deve ter funcionalidade de uso no modo vertical (celular/tablet)
Semântico	RQ10. O jogo deve sinalizar campos não preenchidos em formulários de cadastro
Pragmático	RQ11. O jogo deve possuir opção de progressão de dificuldade automática
	RQ12. O jogo deve possuir opção de gerar <i>dashboard</i> de dados de uso
	RQ13. O jogo deve possuir opção de modo de jogo cooperativo
	RQ14. O jogo deve possuir mensagens de confirmação para deleção de imagens e temas personalizados
	RQ15. O jogo deve possuir tela de ajuda/tutoriais
	RQ16. O jogo deve possuir opção para fotografar usando a câmera do dispositivo
	RQ17. O jogo deve possibilitar criação de perfis/trilhas de aprendizado para estudantes
Mundo Social	RQ18. O jogo deve possibilitar registrar e extrair indicadores a partir do tipo de perfil da pessoa
	RQ19. O jogo deve possuir função de “Galeria” de temas personalizados, permitindo jogar com temas de outras pessoas
	RQ20. O jogo deve possuir opção de <i>Ranking</i> de jogadores

formação de *prompts* com o ChatGPT, simulando respostas e interações mais fluidas e compatíveis com a interação de um projetista com a ferramenta durante o seu trabalho de design de jogos.

O ChatGPT identificou 14 *stakeholders* no primeiro *prompt*, sendo: estudantes da educação infantil, professores, coordenadores pedagógicos, familiares dos estudantes, equipe desenvolvedora do jogo, especialistas educacionais, psicopedagogos e especialistas em educação inclusiva, administradores escolares, entidades governamentais e educacionais, parceiros tecnológicos, pesquisadores e acadêmicos, e a comunidade local. Ao adicionar as palavras “inclusão” e “acessibilidade”, o ChatGPT incluiu novos *stakeholders*, sendo, estudantes com “necessidades especiais”, professores de educação inclusiva, designers de UX, organizações e associações de pessoas com deficiência, testadores com deficiência, pesquisadores e acadêmicos na área de inclusão.

Em relação aos problemas, demandas e desafios dos *stakeholders*, no primeiro *prompt* o ChatGPT retornou 28 problemas para 14 *stakeholders*. Agrupando os problemas em uma análise temática, identificou-se categorias de problemas relacionadas a barreiras de acessibilidade e inclusão, preocupações com a efetividade e operacionalização do jogo no contexto escolar, e dificuldades técnicas de desenvolvimento de um jogo acessível. Após isso, solicitou-se problemas específicos para estudantes que jogarão o jogo. O propósito foi trazer maior especificidade e detalhamento aos problemas de estudantes, pois são um *stakeholder* central ao contexto do problema. Este segundo *prompt* resultou em 20 novas questões relacionadas aos estudantes já categorizadas como problemas ou barreiras. Em problemas, foram identificados questões de acessibilidade física, sensorial,

Tabela 2. Prompts utilizados para obter insumos para cada artefato

Artefato	Prompts no ChatGPT-4o
1. Diagrama de Partes Interessadas	1.1 - Considere o contexto de um redesign de um jogo da memória digital para trabalhar aprendizagem de diversos aspectos em sala de aula com estudantes da Educação Básica (Incluindo EJA), identifique quais são os <i>stakeholders</i> no contexto deste jogo que devem ser considerados.
	1.2 - Identifique quais são os <i>stakeholders</i> considerando a inclusão e acessibilidade no contexto deste jogo.
2. Quadro de Avaliação	2.1 - Identifique e liste problemas e desafios dos <i>stakeholders</i> no contexto do jogo identificados em sua última resposta.
	2.2 - Apenas considerando os estudantes, quais são seus possíveis desafios, dores e barreiras em uma perspectiva ampla e inclusiva no contexto do jogo.
3. Escada Semiótica	3.1 - Identifique requisitos para o jogo considerando os problemas dos <i>stakeholders</i> levantados em sua última resposta.
	3.2 - Identifique requisitos para o jogo, considerando os problemas e dores dos <i>stakeholders</i> identificados anteriormente e pensando no redesign do jogo digital para torná-lo inclusivo para uma audiência ampla.

cognitiva; problemas de engajamento e motivação, de conectividade e acesso à tecnologia, e de inclusão e representatividade. Em barreiras, foram identificadas as tecnológicas, educacionais, sociais e “personais”.

Por fim, foi solicitada a identificação de requisitos para o jogo considerando os problemas levantados. O ChatGPT levantou requisitos considerando cada *stakeholder*, resultando em 37 requisitos. Com o propósito de explorar requisitos mais relacionados com a inclusão para uma audiência ampla, foi realizado mais um *prompt* no ChatGPT, em que foram retornados 25 requisitos, divididos nas categorias de requisitos de acessibilidade física, sensorial, cognitiva, engajamento e motivação, conectividade e acesso à tecnologia, inclusão e representatividade, educacionais e pedagógicos, e requisitos técnicos. Dentre os 25 requisitos, apenas 9 destes foram requisitos novos que não apareceram na primeira lista.

6. Discussão

Refletindo sobre os resultados obtidos, percebemos que os resultados obtidos com e sem o ChatGPT são coerentes e alinhados ao propósito dos estudos realizados. Em uma prática inspirada no Design Socialmente Consciente deve-se sempre prezar pelo envolvimento das partes interessadas diretas ou de representantes das partes no processo de *design*. Entretanto, em cenários em que há restrições para o envolvimento das partes interessadas – seja por questões de disponibilidade de participantes ou pelas condições do processo de design – estudos exploratórios com especialistas em IHC e com o ChatGPT, como os reportados neste artigo, são relevantes.

No estudo realizado com especialistas em IHC, os participantes identificaram, em um curto período de tempo (3 horas), 23 partes interessadas. Eles deliberaram sobre representantes de cada camada, antecipando problemas e desafios no processo de redesign do jogo. Ao final, chegaram a um conjunto de 20 requisitos a serem implementados no redesign. Embora não exaustivo, o estudo facilitou a obtenção de um entendimento compartilhado entre os participantes sobre os aspectos a serem priorizados em um processo de redesign para uma audiência ampla.

No estudo com o ChatGPT, na identificação de partes interessadas, identificou-

se que a resposta ao primeiro *prompt* não identificou *stakeholders* na perspectiva da inclusão. A resposta do ChatGPT não abordou *stakeholders* com deficiências e barreiras de acesso sociocultural. Ou seja, caso um projetista faça um *prompt* como o realizado, sem trazer preocupações explícitas com inclusão na perspectiva ampla, ele pode perder questões importantes de acessibilidade e inclusão. Isso motivou a criação de um novo *prompt* com palavras explícitas relativas à inclusão. Na nova resposta, o ChatGPT trouxe termos já abandonados pela comunidade como “estudantes com necessidades especiais”. Isso demonstra vieses existentes que precisam ser analisados pelos projetistas ao utilizar as respostas retornadas pelo *chatbot*. Também faltou especificidade ao nomear *stakeholders*, por exemplo ao apontar o *stakeholder* “Entidades Governamentais e de Educação”. No contexto situado do design do jogo, é importante que projetistas conheçam exatamente quem são essas entidades. Deste modo, é trabalho posterior dos projetistas dar nome, “cara e rosto” para as partes interessadas e deixá-las específicas para seus contextos situados. Por fim, no segundo *prompt* de identificação de partes interessadas, a diversidade de *stakeholders* retornados ficou restrita ao contexto da acessibilidade centrada na deficiência. Não apareceu uma noção de inclusão mais abrangente, incluindo questões socioeconômicas e culturais de acesso.

Na etapa seguinte, o ChatGPT identificou vários problemas, mas faltou especificidade e detalhamento para sensibilizar os projetistas sobre os *stakeholders*. Por exemplo, um problema retornado pelo ChatGPT no primeiro *prompt* foi “Desafios de Acessibilidade: dificuldades em interagir com o jogo devido a deficiências físicas, sensoriais, cognitivas ou de aprendizagem”. Um projetista pode se perguntar: quais dificuldades exatamente são essas? Qual impacto elas tem na vida dos estudantes, em seus relacionamentos e na interação com jogos? Essa especificidade é relevante para provocar maior empatia de projetistas por *stakeholders*, já que esse é um dos propósitos do Quadro de Avaliação. Também não apareceram problemas relacionados à inclusão na resposta do primeiro *prompt*, o que motivou a realização do segundo *prompt*, desta vez tentando trazer maior detalhamento ao focar nos problemas de um *stakeholder* específico – os estudantes. A resposta ao segundo *prompt* aumentou a diversidade de problemas, porém persistiu a pouca profundidade na descrição. Também apareceram poucos elementos socioculturais que poderiam ser explorados em *prompts* mais específicos. Por isso, considera-se que o ChatGPT pode não trazer preocupações socioculturais ao pensar na inclusão, ficando restrito ou mais focado a aspectos de deficiência.

Em relação aos requisitos, o primeiro *prompt* retornou requisitos de alto nível e mais genéricos. Por exemplo, “Instruções Claras e Simples: Fornecer instruções diretas e simplificadas.” Os requisitos demonstraram pontos de atenção relevantes, mas não informaram como a adaptação do jogo deve ser realizada. Assim, os requisitos podem ajudar uma equipe na descoberta de requisitos, fazendo um processo de escolha de diversas possibilidades e verificando quais são adequadas para seu contexto. Buscando maior especificidade, realizou-se um segundo *prompt*: na resposta, os requisitos se tornaram mais específicos, trazendo aspectos de implementação para o jogo. Entretanto, na reflexão dos autores surgiu uma preocupação: como projetistas sem conhecimento em inclusão ou adaptação irão saber se os requisitos estão cobrindo os aspectos de inclusão necessários? Neste ponto, identificou-se a demanda de um ferramental de apoio necessário para guiar projetistas a entenderem quais aspectos podem ou não estar cobertos em requisitos retornados pelo ChatGPT.

De modo geral, poderiam ter sido mais explorados requisitos que são situados no contexto cultural brasileiro, referente à dimensão continental do país, suas divergências culturais, as barreiras de acesso ao conhecimento, a falta de infraestrutura, questões de gênero, entre outros – características destacadas na literatura [Monteiro et al. 2023]. É necessário que projetistas incluam em seus *prompts* explicitamente estes elementos para que eles não sejam negligenciados. É preciso especificar no *prompt* o que se entende por acessibilidade, inclusão e perspectiva ampla, senão os resultados tendem a refletir vieses como um entendimento ainda forte da acessibilidade enquanto perspectiva médica e assistiva, por exemplo, e menos alinhado a uma perspectiva social [Haegele e Hodge 2016, Shakespeare et al. 2006].

Este estudo exploratório indica que a combinação de *stakeholders* no processo de design junto ao ChatGPT pode apoiar o redesign de um jogo para tornar seu acesso mais amplo para a maior diversidade possível de pessoas. Neste contexto, Piccolo e Pereira (2019, p. 451) reconhecem que nem sempre é possível incluir os usuários finais no processo de design, e que neste caso a adoção de artefatos informados pela visão socialmente consciente é ainda mais importante para apoiar a sensibilidade sobre o problema do design e para vislumbrar soluções através das lentes de diferentes partes interessadas. Neste artigo, utilizar o ChatGPT apoiado por metodologias que carregam preocupações conscientes de design mostrou-se um caminho adequado.

7. Considerações Finais

Entender como uma ferramenta como o ChatGPT pode apoiar um processo de design de jogos é relevante visto que tecnologias de IA estão provocando mudanças na maneira que projetamos e usamos tecnologias. Neste contexto, oferecemos reflexões sobre o uso do ChatGPT em um processo de redesign que busca ser socialmente consciente. Retomando a pergunta de pesquisa, “*qual o potencial do ChatGPT em auxiliar designers a anteciparem preocupações de adaptação na perspectiva sociotécnica?*”, identificamos que ser socialmente consciente ao usar o ChatGPT inclui ter preocupações com possíveis vieses, preconceitos, valores e normas implícitas que a IA pode trazer em suas respostas. Caso as respostas forem utilizadas sem reflexão, os vieses serão refletidos no processo de design do jogo e potencializados no mundo social com a sua disponibilização e uso.

O domínio de jogos traz desafios e riscos ao utilizar o apoio de recursos de IA que trazem respostas restritas e enviesadas. Além do design e interface do jogo, vários elementos podem ser afetados caso forem informados por uma IA não consciente de uma inclusão de forma ampla, como a ludicidade, narrativa, mundo diegético, encarnação de jogador em personagens e escolhas que profundamente afetam a interação. Esses elementos afetam nossa experiência, emoção, visão de mundo e, portanto, podem potencializar ou perpetuar problemas e vieses já enfrentados na sociedade.

Com este estudo, identificamos que uma maneira de mitigar possíveis vieses do ChatGPT e aumentar o potencial do seu uso ao identificar requisitos sociotécnicos para tornar um jogo jogável para uma audiência mais ampla é aliar o uso de *chatbots* com artefatos, métodos e técnicas que trazem explicitamente preocupações socioculturais. Por exemplo, os artefatos do Design Socialmente Consciente já trazem em seu preenchimento pontos de reflexão que auxiliam projetistas a reduzirem sua visão limitada ou restrita dos *stakeholders* e do mundo social mais amplo onde uma solução será utilizada.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) via bolsa e Programa de Excelência Acadêmica (PROEX). Roberto Pereira é bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq (306423/2023-5). A ferramenta de Inteligência Artificial ChatGPT versão 4o foi utilizada para identificação de pontos de melhoria na escrita do texto e para elaboração dos *prompts* apresentados.

Referências

- Anjum, A., Li, Y., Law, N., Charity, M., e Togelius, J. (2024). The ink splotch effect: A case study on chatgpt as a co-creative game designer.
- Baranauskas, M. C. C., Pereira, R., e Bonacin, R. (2024). Socially aware systems design: a perspective towards technology-society coupling. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 16(1):80–109.
- Carvalho, C., Teran, L., Mota, M., e Pereira, R. (2024). Technologies to support adaptable game design - a systematic mapping study. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 30(1):69–101.
- Clarke, V. e Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The journal of positive psychology*, 12(3):297–298.
- Connell, B. R., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M., e Vanderheiden, G. (1997). The principles of universal design. <https://design.ncsu.edu/research/center-for-universal-design/>. [Accessed 19-June-2023].
- da Silva Cardoso, J., Schmidt, E., e Pereira, R. (2018). E-mundi: Uma ferramenta conceitual para apoiar a análise e o design de jogos. In *Anais do 27º Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 142–151.
- de Carvalho, C. P., de Magalhães Escudeiro, G., Pinheiro, K. V., e Mota, M. P. (2019). Cuca fresca: Estudo de caso de um jogo da memória sério adaptável. In *Proceedings of SBGames 2019*. SBC.
- Dempere, J., Modugu, K., Hesham, A., e Ramasamy, L. K. (2023). The impact of chatgpt on higher education. *Frontiers in Education*, 8.
- Ferrari, B., da Silva Junior, D. P., Oliveira, C. M., Ortiz, J. S., e Pereira, R. (2020). Socially aware design of games: an early workshop for game designers. *Journal on Interactive Systems*, 11(1):92–109.
- Haddad, F. B. B., Dias, L. M. N., Corrêa, C. G., e Peres, L. M. (2022). Building a digital educational game supported by socially aware design. In *2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–9. IEEE.
- Haddad, F. B. B., Dias, L. M. N., Corrêa, C. G., e Peres, L. M. (2023). Discovery of socio-technical requirements for the design of a digital educational game. In *Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Information Systems*, pages 174–180.
- Haeghele, J. A. e Hodge, S. (2016). Disability discourse: Overview and critiques of the medical and social models. *Quest*, 68(2):193–206.

- Kalla, D., Smith, N., Kuraku, D. S., e Samaah, F. (2023). Study and Analysis of Chat GPT and its Impact on Different Fields of Study. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 8(3).
- Lankes, M. e Stockl, A. (2023). Ai-powered game design: Experts employing chatgpt in the game design process. *The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics*, 24:1–9.
- Lanzi, P. L. e Loiacono, D. (2023). Chatgpt and other large language models as evolutionary engines for online interactive collaborative game design. In *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*, pages 1383–1390.
- Li, J., Dada, A., Puladi, B., Kleesiek, J., e Egger, J. (2024). Chatgpt in healthcare: A taxonomy and systematic review. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 245:108013.
- Liao, S. (2023). A.i. may help design your favorite video game character. *The New York Times*.
- Lund, B. D. e Wang, T. (2023). Chatting about chatgpt: How may ai and gpt impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*.
- Mafra, M. G. S., Nunes, K., Rocha, S., Junior, G. B., Silva, A., Viana, D., Silva, W., e Rivero, L. (2024). Proposing usability-ux technologies for the design and evaluation of text-based chatbots. *Journal on Interactive Systems*, 15(1):234–251.
- Michel-Villarreal, R., Vilalta-Perdomo, E., Salinas-Navarro, D. E., Thierry-Aguilera, R., e Gerardou, F. S. (2023). Challenges and opportunities of generative ai for higher education as explained by chatgpt. *Education Sciences*, 13(9).
- Monteiro, M. d. S., Batista, G. O. d. S., e Salgado, L. C. d. C. (2023). Investigating usability pitfalls in brazilian and foreign governmental chatbots. *Journal on Interactive Systems*, 14(1):331–340.
- Oppermann, R. (1994). Adaptively supported adaptability. *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 40(3):455–472.
- Pereira, R. e Baranauskas, M. C. (2017). *Systemic and Socially Aware Perspective for Information Systems*, pages 148–160. Brazilian Computer Society (SBC).
- Pereira, R. e Baranauskas, M. C. C. (2015). A value-oriented and culturally informed approach to the design of interactive systems. *International Journal of Human-Computer Studies*, 80:66–82.
- Piccolo, L. S. e Pereira, R. (2019). Culture-based artefacts to inform ict design: foundations and practice. *AI & SOCIETY*, 34:437–453.
- Pimentel, M., Carvalho, F., e ChatGPT-4, O. (2023). Chatgpt: potencialidades e riscos para a educação. *SBC Horizontes*.
- Shakespeare, T. et al. (2006). The social model of disability. *The disability studies reader*, 2(3):197–204.
- Silva Junior, D. P. d., Baranauskas, M. C. C., e Pereira, R. (2023). Conducting socially aware and value oriented investigations: a case study on the violence against children and adolescents. *Journal on Interactive Systems*, 14(1):72–91.

- Stamper, R. (1993). A semiotic theory of information and information systems. In Randell, B., editor, *Proceedings of the Joint ICL/University of Newcastle Seminar on the Teaching of Computer Science, Part IX: Information*, pages 1–33, Australia. University of Newcastle. Joint ICL/University of Newcastle Seminar on the Teaching of Computer Science 1993 : Part IX: Information ; Conference date: 06-09-1993 Through 10-09-1993.
- Värtinen, S., Hämmäläinen, P., e Guckelsberger, C. (2024). Generating role-playing game quests with gpt language models. *IEEE Transactions on Games*, 16(1):127–139.
- Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q.-L., e Tang, Y. (2023). A brief overview of chatgpt: The history, status quo and potential future development. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 10(5):1122–1136.
- Yang, D., Zhou, Y., Zhang, Z., Li, T., e LC, R. (2022). Ai as an active writer: Interaction strategies with generated text in human-ai collaborative fiction writing. In Smith-Renner, A. e Amir, O., editors, *Joint Proceedings of the IUI 2022 Workshops*, CEUR Workshop Proceedings, pages 56–65. CEUR-WS Team.