

# Diretrizes de apoio ao processo de construção de sistemas conversacionais de recomendação acessíveis: um estudo com usuários idosos

Lucas Araujo  
padilha.lucas@usp.br  
Universidade de São Paulo  
São Carlos, SP, BR

Kamila Rodrigues  
kamila.rios@icmc.usp.br  
Universidade de São Paulo  
São Carlos, SP, BR

Marcelo Manzato  
mmanzato@icmc.usp.br  
Universidade de São Paulo  
São Carlos, SP, BR

## ABSTRACT

Elderly individuals often face challenges when using computational tools due to physical, cognitive, and hearing limitations. To improve accessibility, adaptive conversational systems have emerged as a promising option. This work provided guidelines for developing accessible conversational recommendation systems. Using the PLuRaL method, it was possible to conduct tests and evaluations in a participatory manner. In addition to the guidelines, the work presents various discussions that pave the way for new research and explore future possibilities in the development of more inclusive conversational technologies.

## KEYWORDS

Acessibilidade, Design de interfaces para idosos, Sistemas conversacionais, Sistemas de recomendação

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de plataformas digitais por idosos é frequentemente dificultado pela falta de acessibilidade. Embora sistemas de recomendação conversacionais tenham avançado na melhoria da interação através de algoritmos, é fundamental também considerar o design das interfaces e a experiência do usuário. Este trabalho investigou duas questões principais: os desafios específicos que os idosos enfrentam ao usar tecnologias conversacionais e as dificuldades dos desenvolvedores em criar sistemas acessíveis sem um entendimento das limitações desse público. O conhecimento da população idosa sobre tecnologias e aplicativos de smartphones é profundamente influenciado por fatores sociais e econômicos, refletindo o ambiente em que passaram a maior parte de suas vidas [4]. Além dessas questões, características físicas, como a diminuição da destreza, também complicam o uso dessas tecnologias [2]. Apesar dos avanços em tecnologias conversacionais, como *Google Home Assistant* e *Alexa*, que buscam facilitar a interação, ainda há desafios significativos de acessibilidade para os idosos. Embora sistemas conversacionais ofereçam suporte para superar essas barreiras, é necessário que sejam desenvolvidos com uma atenção especial à acessibilidade e inclusão digital. Para abordar esses desafios, utilizamos um cenário de Sistemas de Recomendação. Por exemplo, ao realizar uma busca com a palavra-chave "restaurante", encontramos cerca de 2.930.000.000 resultados [5]. Apesar de muitos desses resultados poderem não

estar realmente relacionados a restaurantes, essa grande quantidade de informações ilustra a dificuldade de análise manual. Para gerenciar essa abundância, os usuários frequentemente confiam em recomendações de outras pessoas [11] ou em softwares e técnicas de recomendação que fornecem sugestões para auxiliar na tomada de decisões [10] e, para realizarmos os testes e avaliações, abordamos a característica de serem *chatbots* especializados em recomendações.

## 2 MÉTODO

A literatura destaca *frameworks* como *React* [9] e *Angular* [1] para desenvolvimento em *JavaScript*, além de *frameworks* de design, como *CSCL* [12] e *SCRUM* [3], focados na criação de serviços e produtos. Este trabalho utilizou o *framework* de design participativo PLuRaL. O *framework* PLuRaL é baseado nas ideias e técnicas da Semiótica Organizacional [13] e organiza suas técnicas e métodos em três pilares para a elicitação de requisitos de interação [7]. Ele propõe diretrizes para construir interfaces adaptáveis, incluindo uma visão técnica social, técnicas de elicitação, requisitos de interação de usuários e fatores externos, semântica e pragmática da interação, impacto social, visão consistente do domínio para previsão de funcionalidades, representação personalizada e mecanismos para modelar o comportamento de adaptação. Neste contexto, os três pilares do *framework* aparecem de diversas formas ao longo da pesquisa. O pilar 1 é evidente no teste com o método Mágico de Oz, na análise de resultados e nas entrevistas individuais. O pilar 2 se manifesta no desenvolvimento de um *chatbot* modelo, nas primeiras diretrizes abordadas e no melhoramento das diretrizes. Já o pilar 3 se reflete no desenvolvimento do *chatbot* Bob, na avaliação de usabilidade com análise de sentimento, na entrega das diretrizes aos desenvolvedores, no grupo focal, nos testes com os *chatbots* gerados e nas diretrizes finais.

## 3 AVALIAÇÃO

O estudo utilizou metodologias de avaliação, realizadas em períodos específicos, considerando o ambiente, o público-alvo e o tópico de cada avaliação. Os métodos de avaliação de interfaces variam em vários aspectos, especialmente na etapa do ciclo de design e desenvolvimento do software [8]. Primeiro, foi realizado um experimento com o método Mágico de Oz [6], envolvendo 20 participantes, dos quais 11 eram idosos e 9 não idosos. Nesse experimento, os participantes eram instruídos a enviar uma mensagem via *WhatsApp* para iniciar uma conversa com o que acreditavam ser um *chatbot*. Durante a interação, o "*chatbot*" fazia perguntas sobre as preferências dos participantes e recomendava um vídeo, enquanto um aplicador ficava disponível para resolver qualquer problema durante a interação. Ao final, os participantes retornavam ao *Google*



**Figura 1: Usuário em avaliação de usabilidade utilizando eletrodos para análise de emoções.**

*Meet* para uma entrevista sobre as interações ocorridas. Em seguida, o segundo estudo utilizou o protótipo de *chatbot* chamado "Bob", projetado para identificar e corrigir problemas de desenvolvimento e discutir resultados qualitativos. Os participantes recebiam o contato do Bob e um código para iniciar o diálogo. Após se apresentar, o Bob pedia ao usuário para compartilhar sua localização fixa, conduzindo a interação por *smartphone*, e então recomendava um restaurante, perguntando se a recomendação era útil e poderia ser aprimorada. No terceiro estudo, um novo teste foi realizado com 5 usuários para avaliar a usabilidade do protótipo Bob, focando na eficácia do sistema em ajudar com dificuldades de uso, a eficiência das recomendações em termos de surpresa, relevância e novidade, e os sentimentos dos usuários. Na Figura 1, um participante está utilizando o *chatbot* enquanto suas emoções estão sendo analisadas. Os participantes, cinco estudantes da área de design e experiência do usuário da Universidade Federal do Ceará, tiveram suas emoções avaliadas através de um questionário de autoavaliação SAM e sensores de eletrocardiograma. Quarto, foram elaboradas as primeiras diretrizes. No quinto estudo, quatro desenvolvedores foram convidados a criar *chatbots* seguindo essas diretrizes, após o que foi conduzida uma entrevista individual com cada um. Um dos desenvolvedores estava no mesmo projeto que outro, resultando em três *chatbots* distintos. Após as entrevistas, houve uma etapa de grupo focal, onde os desenvolvedores discutiram as diretrizes, as dificuldades comuns e propuseram melhorias. As entrevistas foram gravadas, transcritas e as transcrições analisadas.

## 4 RESULTADOS

O experimento inicial, utilizando o método Mágico de Oz, revelou um conjunto de requisitos funcionais e não funcionais essenciais para a construção das diretrizes e o desenvolvimento do *chatbot* Bob. O uso do protótipo Bob foi fundamental para identificar e corrigir problemas de desenvolvimento, além de proporcionar uma compreensão mais profunda das preferências dos usuários em sistemas de recomendação. O processo envolveu testes de usabilidade e avaliações emocionais, empregando ferramentas como o questionário *Self-Assessment Manikin (SAM)* e sensores de eletrocardiograma. Essas ferramentas ajudaram a compreender quais melhorias deveriam ser implementadas no *chatbot*, e, conseqüentemente, nas diretrizes de desenvolvimento. A partir dessas observações, foram elaboradas diretrizes que orientaram a implementação do *chatbot* por desenvolvedores. Os *chatbots* resultantes foram então avaliados através de entrevistas individuais e discutidos em grupos focais.

Essas etapas não apenas validaram as diretrizes propostas, mas também revelaram pontos de melhoria para o aprimoramento dos sistemas conversacionais de recomendação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo propôs diretrizes para orientar desenvolvedores sem experiência em acessibilidade. A possibilidade de adaptar e incorporar essas diretrizes em tais ambientes abre caminho para pesquisas futuras em sistemas conversacionais. Pesquisas futuras podem explorar o uso de *Large Language Models* para melhorar sistemas de recomendação conversacionais, aprimorando a compreensão da linguagem natural, personalização das recomendações e a integração de múltiplas modalidades de entrada.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

- [1] Angular. 2023. <https://angular.io/>
- [2] Thaiana Pereira dos Anjos and Leila Amaral Gontijo. 2015. Recomendações de usabilidade e acessibilidade para interface de telefone celular visando o público idoso. *Production* 25 (2015), 791–811.
- [3] Peter Bambazek, Iris Groher, and Norbert Seyff. 2023. Requirements Engineering Knowledge as a Foundation for a Sustainability-Aware Scrum Framework. In *2023 IEEE 31st International Requirements Engineering Conference (RE)*. IEEE, 311–316.
- [4] Fernando Braga, Everton Emanuel Campos de Lima, Guilherme de Castro Leiva, and Antonio Gelson de Oliveira Nascimento. 2008. Fontes de dados populacionais no mundo: Uma análise do relatório das Nações Unidas. In *Trabajo presentado en el III Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, ALAP, realizado en Córdoba-Argentina, del*, Vol. 24.
- [5] Google. 2021. <https://www.google.com.br/search?q=restaurante>
- [6] Ali Hosseini Khayat. 2009. *Distributed Wizard of Oz Usability Testing for Agile Teams*. UNIVERSITY OF CALGARY.
- [7] Vania Paula de Almeida Neris et al. 2010. Estudo e Proposta de um Framework para o Design de Interfaces de Usuário Ajustáveis. (2010).
- [8] Raquel Oliveira Prates and Simone Diniz Junqueira Barbosa. 2003. Avaliação de interfaces de usuário-conceitos e métodos. In *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo*, Vol. 6. sn, 28.
- [9] React. 2023. <https://pt-br.legacy.reactjs.org/>
- [10] Francesco Ricci, Lior Rokach, and Bracha Shapira. 2011. Introduction to recommender systems handbook. In *Recommender systems handbook*. Springer, 1–35.
- [11] Upendra Shardanand and Pattie Maes. 1995. Social Information Filtering: Algorithms for Automating "Word of Mouth". In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Denver, Colorado, USA) (CHI '95)*. ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., USA, 210–217. <https://doi.org/10.1145/223904.223931>
- [12] Gerry Stahl. 2023. Contributions to a theoretical framework for CSCL. In *Computer Support for Collaborative Learning*. Routledge, 62–71.
- [13] Ronald Stamper, Kecheng Liu, Mark Hafkamp, and Yasser Ades. 2000. Understanding the roles of signs and norms in organizations—a semiotic approach to information systems design. *Behaviour & information technology* 19, 1 (2000), 15–27.