

# Análise do Uso de Técnicas Centradas no Usuário como Apoio à Elicitação de Requisitos de Acessibilidade para Usuários Neurodivergentes

Josana Aymara Pereira Nishihira<sup>1</sup>, Laura Costa Sarkis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Acre (UFAC)  
Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação - Mestrado  
Período da pesquisa: de Setembro/2022 até Agosto/2024  
Rio Branco – AC – Brasil

josana.nishihira@sou.ufac.br, laura.sarkis@ufac.br

**Resumo.** *Compreender os aspectos de pessoas com deficiências ou envolvê-las no processo de eliciação de requisitos, são desafios constantemente enfrentados no desenvolvimento de sistemas acessíveis. A utilização de técnicas de Design Centrado no Usuário (DCU) pode contribuir na eliciação de requisitos de acessibilidade web e vem sendo amplamente investigada na literatura. Para nortear esta proposta, conduziu-se uma pesquisa exploratória (survey online) com profissionais de TI, em sua maioria UX/UI designers e desenvolvedores front-end, na qual evidenciou-se que as técnicas de Personas, Mapa da Jornada do Usuário e Protótipos são, na perspectiva destes, as mais apropriadas para dar suporte à eliciação de requisitos de acessibilidade. Além disso, identificou-se que as deficiências relacionadas ao neurodesenvolvimento estão entre as menos assistidas em relação aos recursos de acessibilidade na Web. Neste contexto, insere-se esta pesquisa que visa a construção e validação de um processo que apoie a eliciação de requisitos, envolvendo as técnicas mencionadas anteriormente, que contemplem simultaneamente os aspectos de usuários com Dislexia, TDAH e TEA (nível 1). A pesquisa inclui um estudo de caso, com dois grupos de estudantes/profissionais de TI: neurotípicos e neurodivergentes, a fim de analisar o processo e produzir artefatos para validação, visando a obtenção de insights e sugestão do processo mais apropriado aos casos estudados.*

## 1. Introdução

Proporcionar as mesmas condições de acesso à qualquer pessoa na Web independente de sua condição física ou cognitiva, tem sido um grande desafio nas últimas décadas e, mais especificamente, nos últimos anos. Buscando reduzir as barreiras existentes para a acessibilidade na Web, foram estabelecidos os requisitos de acessibilidade para plataforma online pelo *World Wide Web Consortium (W3C)*, que estabeleceu as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) com o propósito de orientar para o design web mais universal [W3C 2018]. Apesar desta necessidade em tornar a Acessibilidade Web tangível a todo tipo de usuário e dos esforços empreendidos na padronização de requisitos de acessibilidade, tem-se progredido lentamente nesse aspecto. Dados do relatório divulgado pela [WebAIM 2023], provenientes de um teste automatizado aplicado em um milhão de páginas iniciais do mundo todo, relatam que em 96,3% das páginas testadas foram detectadas falhas WCAG. Em comparação com os dados registrados em 2019, o problema com acessibilidade web diminuiu em apenas 1,5%.

Ao destacar os aspectos de usabilidade e acessibilidade, a ISO 9241-171 [ISO 2008] estabelece que estes devem ser incorporados em todas as fases de desenvolvimento de um produto ou sistema, não sendo recomendada a adaptação de sistemas ou produtos finais apenas para que seu uso possa ser feito por pessoas com deficiência. Nesse contexto, o Design Centrado no Usuário (DCU) pode contribuir muito para a acessibilidade na Web, pois tem como foco o usuário, suas necessidades, dores e desafios [Lowdermilk 2013]. Com o exposto e dado que, os sistemas disponíveis na Web devem ser projetados e desenvolvidos com o atendimento à acessibilidade em todas as suas fases de desenvolvimento, despertou-nos o seguinte questionamento: “Quais técnicas, centradas no usuário, são mais apropriadas para apoiar a elicitación de requisitos de acessibilidade em projetos de software?” Para sanar a dúvida e definir o escopo desta pesquisa, conduziu-se um *survey* online com participação dos profissionais de TI de todas as regiões do Brasil, em sua maioria UX/UI designers e desenvolvedores front-end. A pesquisa obteve 52 respostas válidas e os resultados indicaram, na percepção de 22 dos respondentes que afirmaram ter experiência com projetos acessíveis, que as técnicas de Personas, Mapa da Jornada do Usuário e Protótipos são as mais apropriadas para dar suporte à elicitación de requisitos de acessibilidade.

Ainda durante a análise dos resultados do *survey*, identificou-se que as pessoas com deficiências intelectuais estão entre as menos assistidas em relação aos recursos de acessibilidade na Web, o que corrobora com dados de pesquisas do [WebAIM 2020] e de [Pichiliani and Pizzolato 2021] que evidenciam uma falta de priorização das deficiências cognitivas em projetos acessíveis. Assim, surgiram alguns novos questionamentos tais como: “As técnicas de Personas, Mapa da Jornada do Usuário e Protótipos, quando utilizadas durante a elicitación de requisitos, atendem aos aspectos de pessoas neurodivergentes<sup>1</sup>? Tanto nos papéis de usuários, quanto no de designers/desenvolvedores?”. Neste sentido, estabeleceu-se o objetivo geral deste trabalho, que visa construir e validar um processo [Shehabuddeen et al. 2000] que combine as técnicas mencionadas anteriormente, no que tange a elicitación de requisitos de acessibilidade web, buscando contemplar os aspectos de usuários com Dislexia, TDAH e TEA (nível 1). Para tal, será conduzido um estudo de caso [Mafrá and Travassos 2006], com dois grupos de estudantes/profissionais de TI: neurotípicos e neurodivergentes, para confecção dos artefatos propostos. Após a conclusão do estudo de caso, será feita a validação com especialistas em acessibilidade, sobre os artefatos obtidos, assim como a coleta de opiniões dos grupos envolvidos através de *survey*.

## 2. Fundamentação e Trabalhos Relacionados

No contexto da Engenharia de Software, a elicitación de requisitos é uma das primeiras e principais etapas, visto que o entendimento dos requisitos do usuário é um fator crítico para o sucesso de sistemas interativos [Sommerville 2019]. Para [Sutcliffe 2002] o principal objetivo da análise de requisitos é identificar os requisitos funcionais e critérios de design não funcionais do sistema em desenvolvimento usando técnicas centradas no usuário. Portanto, torna-se importante inserir ainda nesta fase a Acessibilidade Web, uma

---

<sup>1</sup>Diferenças neurológicas que cada ser humano possui. Logo, pessoas que possuem transtorno do espectro autista (TEA), transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), dislexia, discalculia (dificuldade com matemática) e dificuldades de aprendizagem em geral, são definidas como pessoas neurodivergentes, o restante seria classificado como neurotípico

vez que esta implica na percepção, compreensão, navegação e contribuições para que o acesso à Web seja facilitado para as pessoas com deficiência ou para aqueles cuja habilidades podem mudar, devido ao processo do envelhecimento físico [Kulkarni 2019]. Diversos pesquisadores vêm observando, ao longo dos anos, a relação entre a acessibilidade digital e as técnicas e/ou profissionais envolvidos na experiência do usuário. Os autores [Yesilada et al. 2015], [Vollenwyder et al. 2020] e [Pichiliani and Pizzolato 2021] possuem importantes trabalhos, que buscam principalmente a conscientização dos profissionais de TI, destacando a prática e a importância da acessibilidade em sistemas web. A obra de [Antona et al. 2009] discute a elicitación de requisitos do usuário sob uma perspectiva de acesso universal, investiga técnicas para diferentes tipos de deficiências e busca alertar para a complexidade das questões envolvidas neste tema.

Os autores [Melo et al. 2020] buscaram contribuir nos aspectos tecnológicos relacionados ao autismo disponibilizando uma técnica, denominada PersonAut, visando a criação de Personas para obtenção de informações mais próximas da realidade do usuário autista. [Pinheiro and Marques 2021] relataram uma experiência em projetar uma aplicação móvel para crianças com TEA, onde foram elaboradas *UserX Stories*, adaptadas para incluir aspecto de UX e usabilidade, Proto-personas, criadas com a visão dos *stakeholders* sobre o domínio do sistema e dos usuários, além de Protótipos. Os trabalhos de [Pinheiro and Marques 2021] e [Melo et al. 2020], são os que mais se relacionam com esta pesquisa, por envolverem desenvolvimento de soluções para indivíduos neurodivergentes, embora só com Transtorno do Espectro Autista (TEA), e combinarem o uso de técnicas centradas no usuário. Todavia, estes trabalhos não estabelecem processos que possam ser aplicados ou testados para outros indivíduos neurodivergentes, também não verificam se a aplicação das técnicas, consideradas boas soluções para elicitar os requisitos de acessibilidade, seriam suficientes para que profissionais neurodivergentes obtivessem os requisitos necessários para construir seus softwares.

### 3. Metodologia da Pesquisa

Com foco na definição do escopo e alcance do objetivo proposto, esta pesquisa está alicerçada em seis etapas principais, descritas a seguir:

- Revisão Bibliográfica: revisão preliminar da literatura, a fim de identificar possíveis lacunas relacionadas ao tema Acessibilidade Web;
- Pesquisa Exploratória: *survey online* sobre o uso de técnicas de DCU na elicitación de requisitos de acessibilidade web (as participações foram voluntárias, mediante aceite do termo de consentimento, e os participantes não foram identificados);
- Revisão ad-hoc da Literatura: investigação da literatura por meio do Google Scholar, a fim de encontrar soluções existentes para o problema em questão (envolvendo os resultados obtidos na etapa anterior);
- Estudo de Caso: planejamento e execução de experimentos no processo construído (com base em técnicas e diretrizes identificadas na fase anterior), com estudantes/profissionais de TI neurotípicos e neurodivergentes ao elicitar requisitos de acessibilidade em um cenário simulado. A proposta será submetida à revisão do CEP-UFAC;
- Validação dos Artefatos e Coleta de Dados: validação dos artefatos elaborados no estudo de caso, por especialistas de acessibilidade, e coleta de opiniões dos grupos envolvidos através de *survey*;

- Análise dos Resultados e Solução Proposta: análise dos resultados da etapa anterior e sugestão de um ou mais processos que possam atender às especificidades de uso das técnicas avaliadas em apoio à elicitação de requisitos de acessibilidade, na perspectiva de inclusão de usuários com Dislexia, TDAH e TEA (nível 1).

#### 4. Solução Pretendida e Resultados Esperados

Nesta pesquisa, vislumbra-se a possibilidade de obter *insights* sobre o uso das técnicas centradas no usuário como apoio à elicitação de requisitos para usuários com Dislexia, TDAH e TEA (nível 1). Posto isto, será conduzido um estudo de caso que visa a realização de experimentos com estudantes/profissionais de TI: neurotípicos e neurodivergentes (mediante aceite de termo e afirmação dos participantes que possuem diagnóstico), a fim de mensurar a influência da utilização do processo construído durante a pesquisa, no que tange a elicitação de requisitos de acessibilidade para usuários neurodivergentes, em um cenário simulado. Com o resultado do estudo de caso, pretende-se: (i) indicar quais técnicas e diretrizes foram melhor avaliadas, por cada grupo; (ii) identificar se as técnicas presentes no processo são passíveis de adequações; e (iii) estabelecer, se possível, um único processo que atenda às especificidades elencadas nesta pesquisa. Espera-se com os resultados da pesquisa, que fique evidenciada a influência das técnicas abordadas dentro do contexto levantado, a fim de contribuir com os profissionais que atuam em projetos de software, principalmente aqueles que impactam diretamente na experiência do usuário, sobretudo neurodivergentes. Além de contribuir, com a pesquisa em Acessibilidade Web como parte integrante do processo de elicitação de requisitos de software. Os artefatos que compõem a estrutura desta pesquisa, estão disponíveis em: <https://abrir.link/pMqic>.

#### 5. Cronograma de Execução das Atividades da Pesquisa

O cronograma de execução com o desenvolvimento das etapas desta pesquisa está descrito na Figura 1. A submissão em Jun/2023 é referente ao presente artigo.

Etapas	2022	2023												2024	
	Set-Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan-Jul	Ago
Estudo Orientado	X														
Pesquisa Exploratória		X	X	X	X	X									
Submissão de artigo						X	X							X	
Revisão da Literatura (ad-hoc)						X	X	X	X						
Defesa da Qualificação										X					
Estudo de Caso											X	X	X	X	
Defesa da Dissertação															X
Legenda (status das Atividades)	Concluídas			Em andamento			Futuras								

Figura 1. Cronograma de Execução - Status das Atividades da Pesquisa

#### Referências

Antona, M., Ntoa, S., Adami, I., and Stephanidis, C. (2009). *User Requirements Elicitation for Universal Access*, pages 15–1.

- ISO (2008). Ergonomics of human-system interaction — part 171: Guidance on software accessibility. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/39080.html>, Acesso em: 05 de junho 2023.
- Kulkarni, M. (2019). Digital accessibility: Challenges and opportunities. *IIMB Management Review*, 31(1):91–98.
- Lowdermilk, T. (2013). *Design Centrado no Usuário: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis*. Novatec, São Paulo.
- Mafra, S. N. and Travassos, G. H. (2006). Estudos primários e secundários apoiando a busca por evidência em engenharia de software. *Relatório Técnico, RT-ES*, 687(06).
- Melo, A. H. d. S., Rivero, L., Santos, J. S. d., and Barreto, R. d. S. (2020). Personaut: A personas model for people with autism spectrum disorder. In *Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '20*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Pichiliani, T. C. P. B. and Pizzolato, E. B. (2021). Cognitive disabilities and web accessibility: a survey into the brazilian web development community. *Journal on Interactive Systems*, 12(1):308–327.
- Pinheiro, V. and Marques, A. B. (2021). Accessibility-oriented design with a focus on autism aspects: Designing a mobile application for autistic children’s daily routine. In *Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Software Quality, SBQS '20*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Shehabuddeen, N., Probert, D., Phaal, R., and Platts, K. (2000). Management representations and approaches: exploring issues surrounding frameworks. *Bam*, pages 1–29.
- Sommerville, I. (2019). *Engenharia de Software*. Pearson Universidades, 10ª edição.
- Sutcliffe, A. (2002). *User-centred requirements engineering*.
- Vollenwyder, B., Opwis, K., and Brühlmann, F. (2020). How web professionals perceive web accessibility in practice: Active roles, process phases and key disabilities. In Miesenberger, K., Manduchi, R., Covarrubias Rodriguez, M., and Peñáz, P., editors, *Computers Helping People with Special Needs*, pages 294–302, Cham. Springer International Publishing.
- W3C (2018). Web content accessibility guidelines (wcag). Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>, Acesso em: 01 de junho 2023.
- WebAIM (2020). Evaluating cognitive web accessibility. Disponível em: <https://webaim.org/articles/evaluatingcognitive/#principles>, Acesso em: 10 de junho 2023.
- WebAIM (2023). The 2023 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages. Disponível em: <https://webaim.org/projects/million/>. Acesso em: 24 de abril 2023.
- Yesilada, Y., Brajnik, G., Vigo, M., and Harper, S. (2015). Exploring perceptions of web accessibility: a survey approach. *Behaviour & Information Technology*, 34(2):119–134.