

Diretrizes para o Ensino de Modelagem de Software Acessível: Uma Investigação Colaborativa

Esteic Janaina Santos Batista¹, Leandro Soares Guedes²,
Amaury Antônio de Castro Junior¹, Débora Maria Barroso Paiva¹

¹Faculdade de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Caixa Postal 549 – 79.070-900 – Campo Grande – MS – Brasil

²Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) – Campus Aquidauana
Caixa Postal 116 – 79.200-000 – Aquidauana – MS – Brasil

{esteic.batista, amaury.junior, debora.paiva}@ufms.br, leandro.guedes@ifms.edu.br

Resumo. *A modelagem de software é uma atividade central em Engenharia de Software e Banco de Dados, cuja dependência de representações gráficas e organização espacial ainda impõe barreiras de acesso para pessoas cegas. Embora existam abordagens técnicas para tradução de diagramas, permanece uma lacuna na articulação dessas soluções com práticas de ensino e mediação dos conteúdos. Este trabalho apresenta uma proposta de investigação voltada à construção de diretrizes para o ensino de modelagem acessível, fundamentada na abordagem Research through Design (RtD). A proposta considera a integração entre formas de representação, estratégias de mediação e uso de tecnologias assistivas, envolvendo diferentes atores do contexto educacional e profissional. Como contribuição, busca-se apoiar a sistematização de práticas que ampliem a participação de pessoas cegas em atividades de modelagem de software.*

1. Introdução e Motivação

A modelagem de software constitui uma atividade central nos currículos de Engenharia de Software e Banco de Dados, sendo fundamentada na construção e interpretação de diagramas que representam estruturas e relações entre elementos de um sistema. Por depender de representações gráficas e da organização espacial da informação, essa prática ainda não dispõe de alternativas acessíveis equivalentes para pessoas cegas. Nesse contexto, [Stefik et al. 2019] evidenciam restrições de acesso em ferramentas amplamente utilizadas no ensino de computação, enquanto [Luque et al. 2018] apontam limitações na adaptação de práticas pedagógicas voltadas a esse cenário.

No processo de interação com esses artefatos, [Zhang et al. 2023] mostram que, na ausência de suporte adequado, a compreensão de estruturas visuais passa a exigir a reconstrução sequencial das informações, o que compromete a apreensão de relações estruturais. De forma complementar, [Connelly 2010] observa que o uso de quadros brancos e ferramentas gráficas privilegia a apresentação visual global, sem oferecer mecanismos equivalentes para exploração em outros formatos. Como resultado, as estratégias de descrição atualmente empregadas não contemplam, de forma sistemática, dependências e hierarquias presentes nos modelos.

No âmbito profissional, [Cha et al. 2024] descrevem situações em que diagramas são compartilhados em tempo real durante reuniões, sem mediação acessível equivalente,

o que dificulta o acompanhamento de discussões técnicas e a participação em decisões de projeto. Esses elementos evidenciam limitações associadas à forma como a modelagem é representada, comunicada e utilizada, com implicações tanto na formação quanto na atuação profissional.

Diante desse cenário, a literatura tem explorado diferentes abordagens para ampliar o acesso à modelagem, incluindo a tradução de diagramas para sintaxes textuais acessíveis [Fraga et al. 2024, Klein et al. 2025], o uso de sonificação e recursos hápticos para percepção de estruturas espaciais [Woodring et al. 2024, Alzalabny et al. 2024] e o suporte à colaboração mediada por áudio [Torres et al. 2020]. Embora essas iniciativas indiquem avanços relevantes, ainda são pouco articuladas a práticas de ensino.

2. Proposta de Investigação e Metodologia

Este artigo apresenta uma proposta inicial para a construção de diretrizes de ensino de modelagem de software acessível a pessoas cegas, articulando formas de representação, estratégias de mediação e uso de tecnologias assistivas. A proposta considera a necessidade de explicitar relações estruturais presentes em diagramas por meio de abordagens que não dependam exclusivamente da organização visual, considerando limitações já observadas em práticas de ensino [Luque et al. 2018].

O estudo adota a abordagem *Research through Design* (RtD), na qual o desenvolvimento de artefatos é compreendido como parte do processo de produção de conhecimento, conforme discutido por [Zimmerman and Forlizzi 2014] e problematizado por [Gaver 2012]. Nesse sentido, a metodologia é empregada como meio para explorar práticas pedagógicas e estruturar diretrizes a partir da própria prática.

Como estratégia inicial, considera-se a participação de diferentes atores envolvidos no ensino e uso da modelagem, incluindo estudantes, docentes e profissionais. A proposta prevê a análise de situações de ensino e de interação mediada por tecnologias assistivas, com foco na identificação de dificuldades recorrentes e estratégias de representação. Como desdobramento, prevê-se o refinamento iterativo das diretrizes e sua análise em contextos de ensino.

3. Considerações Finais

Este trabalho apresenta uma proposta de investigação em desenvolvimento voltada à construção de diretrizes para o ensino de modelagem de software acessível a pessoas cegas. Ao articular aspectos de representação, linguagem e mediação, a proposta busca contribuir para a compreensão desse problema em uma perspectiva que antecede o uso de tecnologias assistivas. Além disso, o estudo pretende fomentar discussões e contribuir para a construção de uma agenda de pesquisa que integre dimensões tecnológicas, pedagógicas e comunicativas no contexto da acessibilidade em modelagem de software.

Link do Vídeo de Apresentação

<https://youtu.be/EBkNpyUWsDA>

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo número 189094/2025-7, e da Fundação de

Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect), processo número 83/043.875/2025.

Referências

- Alzalabny, S., Moured, O., Müller, K., Schwarz, T., Rapp, B., and Stiefelhagen, R. (2024). Touch for accessibility: Haptic svg diagrams for visually impaired and blind individuals. In *2024 IEEE Haptics Symposium (HAPTICS)*, pages 79–84. IEEE.
- Cha, Y., Figueira, I., Ayala, J., Edwards, E. J., Garcia, J., van der Hoek, A., and Branham, S. M. (2024). ”do you want me to participate or not?”: Investigating the accessibility of software development meetings for blind and low vision professionals. In *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–17.
- Connelly, R. (2010). Lessons and tools from teaching a blind student. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(6):34–39.
- Fraga, L. L., Santos, R. T., and Rocha, L. (2024). Craftpy: allowing people with visual impairments to create diagrams. In *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*, pages 727–733. SBC.
- Gaver, W. (2012). What should we expect from research through design? In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, pages 937–946.
- Klein, A., Camargo, H. C., Caetano, B. P., and de Paula, M. M. (2025). Viser: uma proposta de modelagem inclusiva para descrição do modelo entidade-relacionamento. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 1312–1322. SBC.
- Luque, L., Brandão, L. O., Kira, E., and Brandão, A. A. (2018). On the inclusion of learners with visual impairment in computing education programs in brazil: practices of educators and perceptions of visually impaired learners. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 24(1):4.
- Stefik, A., Ladner, R. E., Allee, W., and Mealin, S. (2019). Computer science principles for teachers of blind and visually impaired students. In *Proceedings of the 50th ACM technical symposium on computer science education*, pages 766–772.
- Torres, M. J. R., Barwaldt, R., Pinho, P. C. R., de Topin, L. O. H., and Otero, T. F. (2020). An auditory interface to workspace awareness elements accessible for the blind in diagrams’ collaborative modeling. In *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–7. IEEE.
- Woodring, I., Owen, C., and Islam, S. (2024). A method for presenting uml class diagrams with audio for blind and visually impaired students. In *Proceedings of the 17th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, pages 15–20.
- Zhang, L., Sun, S., and Findlater, L. (2023). Understanding digital content creation needs of blind and low vision people. In *Proceedings of the 25th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, pages 1–15.
- Zimmerman, J. and Forlizzi, J. (2014). Research through design in hci. In *Ways of Knowing in HCI*, pages 167–189. Springer.