

Avanços e Desafios na Acessibilidade de Ambientes de Programação em Blocos para Pessoas com Deficiência Visual

Andreza C. Santos¹, Juliana B. S. França², Angélica F. S. Dias³

¹Programa de Pós-Graduação em Informática – Instituto de Computação (IC) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

²Instituto de Computação (IC) - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

³Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais - NCE - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

amoraacs@gmail.com, julinabsf@ic.ufrj.br, angelica@nce.ufrj.br

Abstract. This article proposes research in the area of collaborative accessibility, addressing block programming in an unplugged and digital way aimed at people with visual impairments. The central proposal is structured as a framework, which seeks to facilitate the transition from physical programming to the digital environment, promoting greater understanding and inclusion.

Resumo. Este artigo propõe uma pesquisa na área de acessibilidade colaborativa, abordando a programação em blocos de forma desplugada e digital voltada para pessoas com deficiência visual. A proposta central é estruturada como um framework, que busca facilitar a transição da programação física para o ambiente digital, promovendo maior compreensão e inclusão.

1. Introdução

Nos últimos anos, observou-se um avanço na área da tecnologia, com o desenvolvimento de ferramentas que visam aprimorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência visual, incluindo aquelas com cegueira ou baixa visão. Atualmente, existem diversas opções de tecnologias assistivas, tais como leitores de tela, ampliadores de tela, o sistema Braille, o software DOSVOX [Borges 2009], que oferece uma gama recursos assistivos, e o Widget “Acessibilidade UserWay”, que emprega Inteligência Artificial para tornar sites mais acessíveis

De acordo com Medeiros [Medeiros 2022], a programação em blocos tem se consolidado como uma abordagem inovadora no ensino de pensamento computacional, especialmente para iniciantes. Plataformas como o *Scratch* e o *Blockly* [Cardoso 2020] facilitam a construção de códigos ao substituir a sintaxe textual por elementos visuais interativos. No entanto, assegurar acessibilidade nessas ferramentas é fundamental para promover a inclusão de pessoas com deficiência, permitindo que todos tenham a oportunidade de desenvolver habilidades de programação de maneira equitativa. Conforme destacado por Dias [Dias et al. 2015], observa-se um esforço contínuo na implementação de tecnologias que visam aprimorar a educação de estudantes, tanto com deficiência quanto sem deficiência em contextos que promovam a colaboração no

aprendizado. Dentre os desafios enfrentados, destacam-se a escassez de recursos didáticos acessíveis e a exigência de adaptar abordagens pedagógicas convencionais [Dias et al. 2015]. Contudo, a aplicação de tecnologias assistivas, como *software* de leitores a de tela e dispositivos tátteis, pode tornar o processo de aprendizagem mais eficiente.

Neste artigo é apresentada a proposta de investigação sobre os desafios da acessibilidade de ambientes de programação em blocos para pessoas com deficiência visual. A pesquisa apresenta o estado da arte inicial desta área de conhecimento, além de serem discutidas as possíveis direções e encaminhamos futuros para o desenvolvimento da investigação.

2. Contexto e Problema

A programação em blocos tem sido amplamente utilizada para ensinar programação a iniciantes, devido à sua abordagem visual e intuitiva. No entanto, garantir que essas ferramentas sejam acessíveis a pessoas com deficiências, como deficiências visuais ou motoras, constitui um desafio significativo. Este estudo tem como objetivo investigar os esforços e obstáculos relacionados à acessibilidade em ambientes de programação em blocos. Sendo assim, a questão central de pesquisa deste trabalho é: *Quais são os principais desafios para tornar os ambientes de programação em blocos mais acessível a pessoas com deficiência visual?*

3. Trabalhos Relacionados

3.1 Scratch

O *Scratch* é uma linguagem de programação criada em 2007 pelo do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Por meio desta plataforma [Scratch, 2025], os usuários têm a possibilidade de criar animações, jogos e narrativas interativas, utilizando a programação em blocos para expressar seus interesses e criatividade (Figura 1). A plataforma está disponível tanto na versão online, permitindo a interação com a comunidade de usuários, quanto na versão offline, por meio de *download* para computadores e tablets. O desenvolvimento e a moderação do *Scratch* são responsabilidade da Fundação *Scratch*, uma organização independente e sem fins lucrativos [Scratch, 2025].

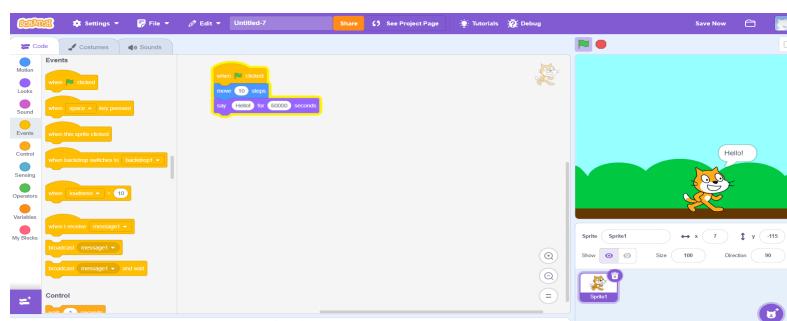


Figura 1: Página inicial do scratch.

Com objetivo de tornar a programação em blocos mais acessível [Nascimento 2024], diversas soluções têm sido implementadas, incluindo o desenvolvimento de

recursos de suporte a leitores de tela, como a conversão de blocos em descrições textuais, e a utilização de atalhos de teclado, facilitando a interação de pessoas com deficiência visual. Além disso, algumas ferramentas oferecem modos alternativos de navegação, que permitem a manipulação dos blocos sem a necessidade de arrastar e soltar. Para promover a inclusão, é igualmente fundamental investir em interfaces personalizáveis, permitindo ajustes de cores, tamanhos de fonte e espaçamento, a fim de atender às necessidades de usuários com diferentes deficiências. O uso de linguagem simples e tutoriais interativos acessíveis também contribui para uma experiência de aprendizagem mais inclusiva.

3.2 Acessibilidade

Entre os desafios enfrentados na acessibilidade da programação em blocos, destaca-se a dificuldade de interação para pessoas com deficiência visual. A interface predominantemente gráfica pode representar um obstáculo para o uso de leitores de tela, dificultando a navegação e a edição dos blocos. Além disso, a necessidade de arrastar e soltar elementos torna-se um desafio para indivíduos com deficiência motora, o que demanda o desenvolvimento de soluções alternativas para possibilitar uma maior interação [Gomes et al. 2024].

4. Proposta de Solução

Uma proposta de solução para essa questão, seria utilizar de forma primária a programação em blocos físicos, a fim de realizar uma análise preliminar de como a programação digital poderia ser adaptada para atender a essas necessidades de forma colaborativa.

5. Metodologia

Inicialmente, será conduzida uma revisão estruturada em *rapid review*, na qual serão considerados os últimos 5 anos de produção em periódicos e anais de áreas correlatas à informática educativa, cuja discussão e contribuição atendam o interesse central desta investigação que se trata de acessibilidade em programação em blocos. As palavras-chave norteadoras desta investigação são: deficiência visual e programação em blocos, nas quais serão organizadas em uma string de busca. É interesse desta investigação responder cinco questões principais: (i) Quais os desafios enfrentados pela pessoa com deficiência visual na programação em blocos. (ii) Quais as deficiências que inviabilizam a programação em blocos? (iii) Quais as estratégias de acessibilidade da programação em blocos para o deficiente visual? (iv) Quais são as ferramentas de programação em blocos majoritariamente acessíveis? (v) Quais recursos de acessibilidade para apoio o deficiente visual existem em ferramentas de programação em blocos?

5.1 Busca

A string para a pesquisa: (“acessibilidade” OR “tecnologia assistiva” OR “deficiência visual” OR “cegueira” OR “baixa visão” OR “usuários com deficiência”) AND (“programação em blocos” OR “linguagem de blocos” OR Scratch). As bases que serão consultadas nesta investigação são: Google Scholar e Scopus.

5.2 Processo de Seleção, Extração e Síntese de Dados

A triagem será realizada em duas etapas: (1) análise de títulos e resumos, (2) leitura dos textos completos, (3) *Snowballing*.

Após essa seleção, será criada uma tabela de análise que consistirá dos seguintes metadados: o ano, o objetivo do estudo, os desafios enfrentados pela pessoa deficiente visual, as ferramentas utilizadas, recursos utilizados e as limitações encontradas. Para que dessa forma sejam respondidas as questões citadas anteriormente na metodologia.

6. Resultados Esperados

Espera-se que os resultados do *Rapid Review* contribuam para a definição de ações que promovam a acessibilidade visual da plataforma selecionada para programação em blocos. Inicialmente, a proposta é trabalhar a acessibilidade no scratch, embora essa decisão seja refinada com base nos resultados da revisão. A Figura 2 apresenta uma estrutura preliminar das ações previstas para tornar a ferramenta de programação em blocos mais acessível. No entanto, mudanças poderão ser incorporadas conforme o desenvolvimento e os avanços desta investigação.

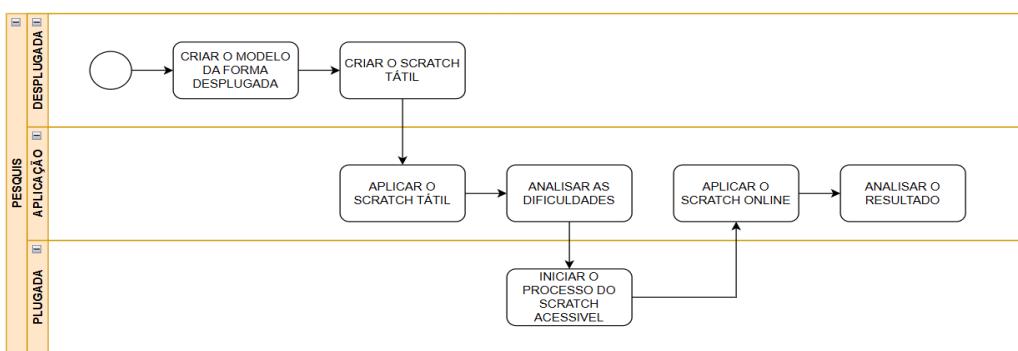


Figura 2: Estrutura preliminar de acessibilidade para a programação em blocos.

A Figura 2 ilustra o processo estruturado para tornar a programação em blocos acessível para o deficiente visual. A primeira etapa consiste no desenvolvimento de um modelo da programação em blocos de forma desplugada, por meio da criação do Scratch tátil, que será aplicado para as duplas de pessoas com deficiência visual. A partir dessa atividade, espera-se analisar as dificuldades enfrentadas pelos participantes com deficiência e identificar como essas dificuldades podem ser minimizadas para contexto digital.

7. Considerações Finais

Embora os avanços na acessibilidade em programação em blocos sejam notáveis, ainda existem barreiras significativas a serem superadas. Ferramentas como Scratch e Blockly apresentam iniciativas pioneiras, como a implementação de ajustes de contraste, mas ainda necessitam de melhorias contínuas para integrar tecnologias assistivas de forma mais robusta. Além disso, são escassos os estudos que avaliam a experiência de usuários com deficiência, especialmente a deficiência visual. Uma das implicações práticas seriam a necessidade da inclusão de testes de usabilidade com pessoas com

deficiência durante o processo de desenvolvimento. Esta pesquisa tem como objetivo identificar tantos os avanços quanto às lacunas existentes na acessibilidade de ambientes de programação em blocos.

Referências

- Borges, J. A. S. Do Braille ao Dosvox –diferenças nas vidas dos cegos brasileiros, Rio de Janeiro, 2009.
- Cardoso, G. D. C. (2020). Ambiente de Programação Multimodal Acessível Para Crianças Com Deficiência Visual (Master's thesis, Universidade de Lisboa (Portugal)).
- de Oliveira, A. M. D., Barreto, G. V., & Viana, F. R. (2024, November). Compatibilidade entre as ferramentas VLibras e HandTalk com plataformas de ensino de programação Scratch e Code. Org. In Workshop de Pensamento Computacional e Inclusão (WPCI) (pp. 37-46). SBC.
- Dias, A. et al. JOGAVOX: uma abordagem de aprendizagem colaborativa com pessoas deficientes visuais. Rio de Janeiro: NCE, UFRJ, 2015. 14 p. (Relatório Técnico, 03/15)
- Gomes, J. A., Melo, G. L., Menezes, N. S., & Mota, M. P. (2024, October). Um Estudo Sobre as Dificuldades Enfrentadas por Pessoas com Deficiência Visual em Aplicativos de Redes Sociais. In Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador na Web Social (WAIHCWS) (pp. 1-9). SBC.
- Medeiros, M. S., et al. Análise e desenvolvimento de material didático para auxílio na formação do pensamento computacional em crianças com deficiência visual. 2022.
- Nascimento, M. D. D. (2024). Programação visual baseada em formulários acessível para pessoas cegas (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Perin, A. P. J., Silva, D. E. D. S., & Valentim, N. M. (2023, November). Assistente virtual ADA Blocks: Facilitando a escolha de ferramentas de programação em blocos para a Educação 4.0. In Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) (pp. 50-61). SBC.
- SCRATCH. Scratch - Imagine, Program, Share. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 23 fev. 2025.
- Widget de Acessibilidade UserWay. Disponível em: <https://userway.org/> Acesso em: 23 fev. 2025.