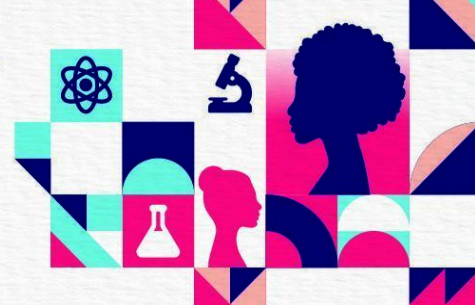




Evento: XXVII Jornada de Extensão

DA LINGUAGEM DE MÁQUINA À LINGUAGEM VISUAL: O COMPILADOR DE GRACE HOPPER E O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO¹

João Pedro Melo Mentges Parchen², Marcos Ronaldo Melo Cavalheiro³, Patrícia Quiroz Adolpho Farias⁴, Erik Luan Lasch⁵, Francisco Gabriel Silva de Sousa⁶, Karol Schröder⁷, Lori Ronaldo Flores Machado Filho⁸, Gerson Battisti⁹

¹ Projeto de extensão desenvolvido e financiado pela Unijuí;

² Estudante do curso de Engenharia de Software da UNIJUÍ. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão, financiado pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul PIBEX/UNIJUÍ.

³ Professor orientador do projeto Programe seu Futuro

⁴ Estudante do curso Ciência da Computação, bolsista do PROGRAMA INSTITUCIONAL DE EXTENSÃO – PIBEX/UNIJUÍ.

⁵ Estudante do curso de Engenharia de Software da UNIJUÍ. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão, financiado pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul PIBEX/UNIJUÍ.

⁶ Estudante do curso de Ciência da Computação da UNIJUÍ. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão, financiado pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul PIBEX/UNIJUÍ.

⁷ Estudante do curso de Engenharia de Software da UNIJUÍ. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão, financiado pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul PIBEX/UNIJUÍ.

⁸ Professor Extensionista do curso de Ciência da Computação e Engenharia de Software na UNIJUÍ

⁹ Professor Coordenador do curso de Ciência da Computação e Engenharia de Software na UNIJUÍ

INTRODUÇÃO

Na década de 1940, a computação foi transformada pela atuação de uma matemática e oficial da Marinha norte-americana chamada Grace Brewster Murray Hopper. Formada em matemática e física em 1928 pelo Vassar College e doutora em matemática e física matemática pela Universidade de Yale de 1930-1934, Hopper ingressou na Reserva Naval dos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial (dezembro de 1943) e passou a integrar na equipe do engenheiro Howard Aiken, tornando-se uma das primeiras programadoras do Harvard Mark I, um dos primeiros computadores eletromecânicos programáveis da história (IEEE Spectrum, 2026; ETHW, 2024).

Em 1952, Hopper desenvolveu o A-0, considerado o primeiro compilador da história. O compilador traduzia comandos legíveis por humanos escritos em inglês diretamente em instruções em que a máquina conseguia executar, assim estabelecendo uma comunicação mais clara entre programadores e computadores (Silverberg; McDevitt, 2023).

O projeto de extensão Programe O Seu Futuro (PSF) vem, desde 2021, ensinando lógica de programação e pensamento computacional para turmas de estudantes da rede pública do ensino fundamental e ensino médio. Por meio das ferramentas educacionais



adotadas, Scratch e MIT App Inventor, aplicadas em projetos desenvolvidos em sala de aula, os alunos têm a oportunidade de aprender os fundamentos da computação ao mesmo tempo que exercitam a criatividade na produção dos seus projetos pessoais.

A partir dessa ideia, o artigo busca analisar como a invenção do compilador por Grace Hopper reflete nas ferramentas educacionais que tornam possíveis ministrar as oficinas no Projeto de Extensão PSF.

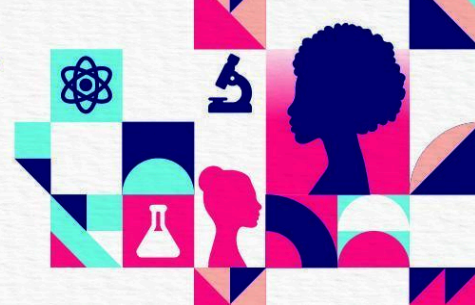
METODOLOGIA

Para a construção deste artigo, adotou-se uma abordagem de caráter exploratório, fundamentada no levantamento de artigos científicos, registros históricos e materiais disponíveis na internet acerca da trajetória de Grace Hopper, bem como na vivência do autor como professor nas oficinas do projeto de extensão, tendo o Scratch como principal recurso didático até o momento desta publicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após integrar a equipe responsável pelo Harvard Mark I sob a supervisão do engenheiro Howard Aiken, Grace Hopper permaneceu vinculada à pesquisa em Harvard como pesquisadora civil, ao mesmo tempo que mantinha sua atuação na Reserva Nacional. Em 1949, ingressou na Eckert-Mauchly Computer Corp, empresa responsável pelo desenvolvimento do UNIVAC, o primeiro computador comercial eletrônico. Foi nesse período, atuando como matemática sênior, que Hopper imaginou e desenvolveu (entre 1951 e 1952) o compilador A-0, movida pela necessidade de tornar a programação mais acessível e eficiente (IEEE Spectrum, 2026; ETHW, 2024) (Figura 1).

A criação do compilador representou uma mudança de paradigma na relação entre programadores e computadores, pois permitiu que comandos legíveis por humanos pudessem ser convertidos em instruções executáveis de máquina. Este avanço contribuiu para o desenvolvimento de linguagens de programação de alto nível como o Flow-Matic e posteriormente o COBOL, ampliando o acesso à programação para pessoas fora do meio matemático (Silverberg; McDevitt, 2023).



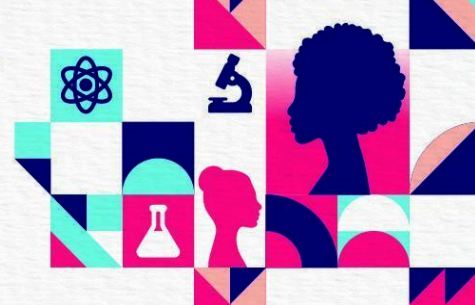
Partindo dessa perspectiva, é possível afirmar que a invenção do compilador por Grace Hopper não apenas viabilizou a escrita de código, mas tornou possível a própria existência de sistemas capazes de abstrair a complexidade da linguagem de máquina. Sem essa camada de tradução entre a lógica humana e as instruções binárias, ferramentas como o Scratch e o MIT App Inventor simplesmente não existiriam, pois é o compilador — e os interpretadores que dele derivam — que processa, por trás de cada bloco encaixado, os comandos visuais e os converte em ações executáveis pela máquina. Ao utilizar essas plataformas, os estudantes das oficinas do PSF podem focar na lógica pura sem a necessidade de arcar com sintaxe complexa e erros de digitação. Esse mecanismo reproduz, em escala pedagógica, o princípio inaugurado por Hopper: tornar acessível algo que antes exigia conhecimento técnico especializado, permitindo que o pensamento computacional e a lógica de programação sejam ensinados a jovens que estão tendo seu primeiro contato com a tecnologia.

Figura 1 – Grace Hopper operando o painel de um computador UNIVAC I na década de 1950.



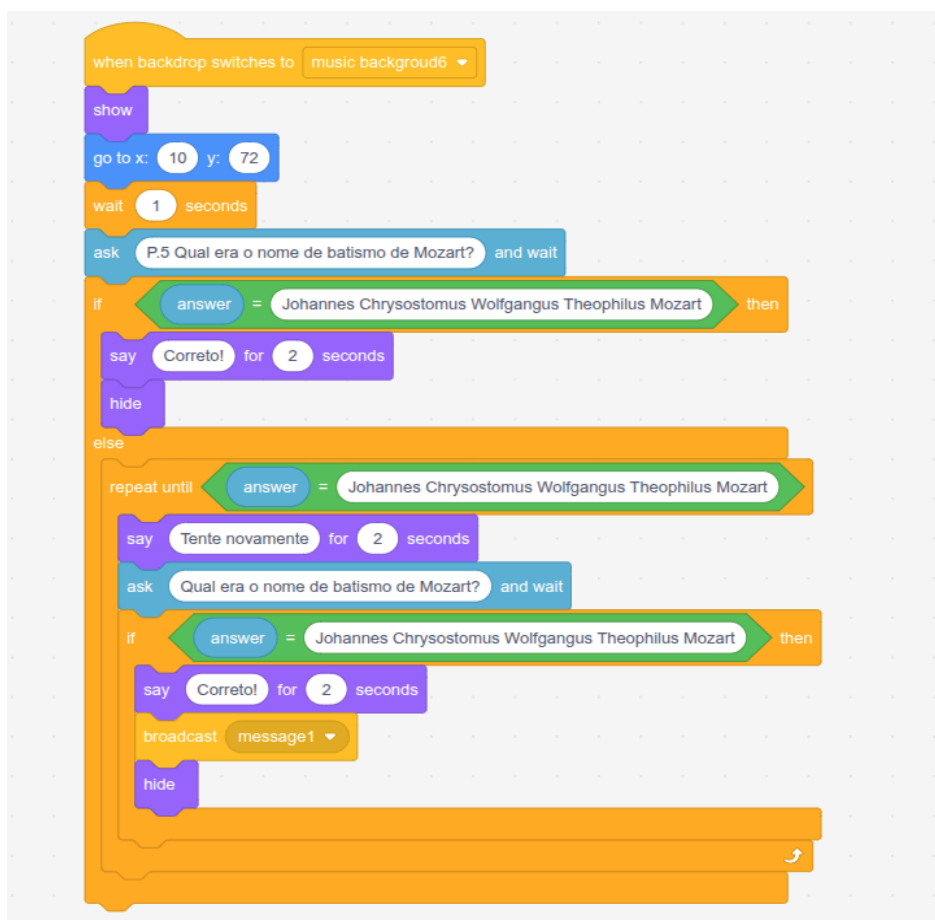
Fonte: IEEE Spectrum (2026).

O Scratch se apresenta como um ambiente que substitui a necessidade de linhas de código escritos por blocos coloridos e intuitivos, cada um representando uma função específica que, ao ser encaixado de maneira lógica a outros blocos, forma sequências capazes de executar tarefas completas (Bressan, 2016). Essa característica é o que torna o ensino da programação acessível a jovens que nunca tiveram contato prévio com a tecnologia, já que toda a complexidade normalmente exigida por uma linguagem textual é abstraída pela própria interface. Nas oficinas do PSF, essa acessibilidade se reflete na prática: os estudantes podem



facilmente expressar sequências lógicas, como a de mover atores, manipular eventos, gerenciar memória e representar estruturas como Laços de Repetição, Condicionais, entre outras possibilidades oferecidas pela ferramenta (Figura 2).

Figura 2 – Blocos de programação de um quiz de música clássica no Scratch



Fonte: captura de tela fornecida pelo autor (2026).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de Grace Hopper, programar exigia domínio de lógica matemática avançada e conhecimento direto da linguagem de máquina, o que restringia a computação a um grupo reduzido de especialistas. Ao criar o compilador, Hopper rompeu essa barreira, introduzindo o conceito de abstração como princípio fundamental da programação: a ideia de que é possível ocultar a complexidade de um sistema por trás de camadas mais simples de comunicação. Esse princípio, decorrente diretamente de sua invenção, é o que hoje sustenta ferramentas como o Scratch, permitindo que estudantes sem qualquer formação técnica sejam capazes de



programar. Assim, o Projeto de Extensão PSF, ao adotar essa lógica em suas oficinas, mostra que o gesto pioneiro de Hopper continua abrindo caminho para que a tecnologia deixe de ser um campo exclusivo de especialistas e se torne acessível a qualquer jovem disposto a aprender.

Palavras-chave: Mulheres. Ciência. Compilador. Educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Marcos Cavalheiro e Lori Machado Filho, pelo apoio na execução do projeto de extensão, e à Patrícia Quiroz Adolpho Farias, pelo incentivo e apoio constantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESSAN, Manuelle Lopes Quintas. **Scratch! um estudo de caso**. 2016. 207 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2713>. Acesso em: 14 set. 2026.

ENGINEERING AND TECHNOLOGY HISTORY WIKI (ETHW). **Milestones: A-0 Compiler and Initial Development of Automatic Programming, 1951-1952**. [S. l.], 2024. Disponível em: https://ethw.org/Milestones:A-0_Compiler_and_Initial_Development_of_Automatic_Programming,_1951-1952. Acesso em: 14 set. 2026.

IEEE SPECTRUM. **About Grace Hopper**. Nova York, 2026. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/from-punch-cards-to-python/about-grace-hopper>. Acesso em: 14 set. 2026.

SILVERBERG, Peter M.; MCDEVITT, Kathleen M. Philadelphia Section Honors Grace Hopper. **IEEE Design & Test**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 68-69, maio/jun. 2023. DOI: 10.1109/MDAT.2023.3257260.

THE WHITE HOUSE (Obama Administration). **Celebrating Presidential Medal of Freedom Winners in Science and Tech: Garwin, Hopper, and Hamilton**. Washington, D.C., 22 nov. 2016. Disponível em: <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/11/22/celebrating-presidential-medal-freedom-winners-science-and-tech-garwin-hopper-and>. Acesso em: 14 set. 2026.