

CONTRIBUIÇÕES ESQUECIDAS: O PAPEL DAS MULHERES NA COMPUTAÇÃO

Maria Eduarda Nascimento Andrade¹; Ana Paula Perini^{2,3} e Lucio Pereira Neves^{2,3}

¹Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia

²Instituto de Física, Universidade Federal de Uberlândia

³Faculdade de Engenharia Elétrica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica,
Universidade Federal de Uberlândia

RESUMO

A história das ciências é marcada pelo apagamento de setores que compõe minorias, tanto no aspecto de incluir tais segmentos sociais para a produção de ciência, quanto na divulgação para este público. Esses comportamentos históricos culminam na realidade dos dias de hoje: o apagamento de contribuições científicas de mulheres, pessoas pretas, LGBTQIA+, indígenas, pessoas com deficiência e de origem socioeconômica desfavorecida. Reconhecer e corrigir essa lacuna na história das ciências é essencial para promover a diversidade e a equidade no campo científico. Neste artigo de revisão histórica, será tratado em específico das contribuições femininas ao campo da computação.

Palavras-chave: Mulheres; Computação; Revisão Histórica.

ABSTRACT

The history of science is marked by the erasure of sectors that constitute minorities, both in terms of including such social segments in the production of science and in dissemination to this audience. These historical behaviors culminate in today's reality: the erasure of scientific contributions from women, people of color, LGBTQIA+ individuals, indigenous peoples, people with disabilities, and those from socioeconomically disadvantaged backgrounds. Recognizing and correcting this gap in the history of science is essential for promoting diversity and equity in the scientific field. This historical review paper will specifically address the contributions of women to the field of computing.

Keywords: Women; Computing; Historical Review.

1.INTRODUÇÃO

A história da computação sempre esteve marcada pela presença feminina (Figura 1), apesar de muitas delas terem seus feitos invisibilizados pela sociedade. Além disso, tal área cresceu com necessidade humana de operacionalizar determinadas atividades como cálculos, e limitada tanto por fatores físicos, como de novas teorias. Para isso, deve-se primeiramente entender a importância do sistema binário¹ na computação. Seu sistema atua de forma que, quando a soma de bits em uma posição excede 1, há um transporte para a próxima posição, isto é, os símbolos são agrupados e convertidos para a próxima ordem de magnitude quando necessário (Gillings, 1982).



Figura 1 - (1) Ada Lovelace - Wikipedia, (2) Grace Hopper - Wikipedia, (3) Ruth Lichterman e Marlyn Wescoff - U.S. Army (4) Frances Holberton - Wikipedia, (5) Edith Clarke - Medium, (6) Hedy Lammar - Britannica, (7) Jean E. Sammet - The New York Times, (8) Francis Allen - The New York Times, (9) Kathleen Booth - The Telegraph, (10) Mary Kenneth Keller - Movimento Mulheres na T.I, (11) Edith Ranzini - UFS, (12) Claudia Bauzer - Unicamp, (13) Luzia Rennó Moreira - ETE FMC, (14) Carol Shaw - SBC Horizontes, (15) Roberta Willians - HistoryLink, (16) Radia Perlman - O Globo, (17) Margareth Hamilton - Movimento Mulheres na T.I, (18) Katherine Johnson - BCS, (19) Dorothy Vaughan - The School's Observatory, (20) Katherine Bouman - CanalTech.

Outro marco aconteceu com Charles Babbage (1792-1871), que projetou máquinas revolucionárias para a computação, visando eliminar erros de transcrição e oferecer precisão ao imprimir os resultados dos cálculos em papel, mas enfrentou obstáculos como a falta de

¹ Para entender mais sobre o funcionamento do sistema binário de forma ilustrada acesse o link a seguir: <https://youtu.be/XiZ0pdgN0wA?si=dberpjOmjL3-lpYB>.

financiamento e limitações tecnológicas que impediram a construção de suas máquinas durante sua vida (Bromley, 1982). Além disso, Babbage concebeu a Máquina Analítica como um dispositivo de propósito geral programável, com unidades aritmética e de armazenamento para realizar e guardar cálculos (Science Museum, 2024; Bromley, 1998).

Outro fator que a tornou destacável das demais, é que assim como o tear automático de Jacquard, a máquina analítica foi construída para ler instruções em cartões perfurados, o que a torna programável. Quem publicou um artigo demonstrando isso é Augusta Ada Byron, mais conhecida como Ada Lovelace (Science Museum, 2024).

1.1 Ada Lovelace

Os “comentários” da matemática sobre a máquina, além de possuir 3 vezes o tamanho do estudo original, ultrapassava os meros cálculos e adentrava discussões tais como a capacidade que a máquina de Babbage de computar qualquer forma de informação que pudesse ser representada com números e operações. Ela havia traduzido um artigo de Luigi Menabrea² discutindo o design da Máquina Analítica do Francês para o Inglês, com seus adendos de como essa máquina poderia ser programada para performar várias tarefas, além de diferenciar a Máquina Analítica da Máquina Diferencial. O algoritmo que ela projetou para a Máquina Analítica para calcular os números de Bernoulli (Note G) usando um mecanismo recursivo é o que faz ser reconhecida como a primeira pessoa programadora do mundo (Nat Comput Sci, 2023).

A eletrônica voltou a abrir espaço para mais avanços da computação no início do século XX, com o uso de relés mecânicos na máquina eletromecânica de George Stibitz, concluída em 1940 no *Bell Laboratories* e o Harvard Mark I. Este último foi usado durante a Segunda Guerra Mundial para cálculos balísticos e outros cálculos científicos e militares. Ele foi construído com apoio financeiro da IBM (*International Business Machines*) sendo conhecido como IBM *Automatic Sequence Controlled Calculator* (ASCC) (Bellis, 2020).

1.2 Grace Hopper

Grace Hopper, uma das principais programadoras do Mark I e do Mark II, destacou-se tanto na codificação quanto na depuração – processo de identificar e corrigir erros ou bugs em um programa de computador. O termo "bug" surgiu quando Hopper encontrou uma mariposa

² O texto transcrito do inglês está disponível para leitura em: <https://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>.

presa em um relé do computador, causando mau funcionamento (Computer History Museum, 2024).

Almirante da marinha norte-americana, Hopper começou seus trabalhos na computação ao participar do desenvolvimento do Mark I (Harvard), conhecido como a Calculadora Automática Controlada por Sequência, que executava longos cálculos de forma automática. Durante esse período, ela contribuiu com diversas pesquisas acadêmicas. Em 1949, ela passou a pesquisar para a Eckert-Mauchly Computer Corporation, onde projetou um ligador/compilador para o sistema A-0. Esse programa convertia termos em inglês para código de baixo nível, embora ainda se distanciasse dos compiladores modernos (YALE, 2024).

Hopper foi nomeada a primeira diretora de programação automática, desenvolvendo linguagens de programação baseadas na ideia de um compilador rodando. Surgiram, assim, o Arith-matic, Math-matic e o Flow-matic. Em 1952, ela participou do time que desenvolveu o UNIVAC I, um computador mais competitivo em termos de processamento do que o Mark I (YALE, 2024).

Quando propôs criar uma linguagem de programação que usasse palavras inteiramente em inglês, enfrentou muita resistência, pois acreditava-se que computadores não entenderiam inglês. Mesmo assim, persistiu e desenvolveu sua ideia, argumentando que programadores de linguagem de baixo nível eram escassos e que programas em inglês deveriam ser possíveis (Computer History Museum, 2024).

Nos anos 60, Hopper participou de um comitê no Pentágono durante a Conference on Data Systems Languages (CODASYL), com outros especialistas como Vernon Reeves, Jean E. Sammet, William Selden, Gertrude Tierney, Howard Bromberg e Howard Discount (Bellis, 2020). O objetivo era criar uma linguagem de programação mais próxima do inglês para atrair mais desenvolvedores. A partir da extensão do Flow-matic e do COMTRAN, da IBM, surgiu o COBOL (Common Business Oriented Language) (YALE, 2024).

Na década seguinte, Hopper defendeu o uso de redes de pequenos computadores distribuídos, em oposição aos grandes computadores centralizados usados pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Sua padronização no teste de sistemas de computadores promoveu a convergência do uso do FORTRAN e COBOL, reconhecida pelo Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) (YALE, 2024).

1.3 Frances Holberton, Kathleen McNulty, Marlyn Wescoff, Ruth Litcherman, Frances Bilas e Jean Jennings

Posteriormente, surgiu o ENIAC. Cabe ressaltar que ele foi criado no contexto da Segunda Guerra Mundial pelos Estados Unidos, mas apenas foi ligado em julho de 1947, depois da guerra. Comparado a uma calculadora da atualidade, ele possuía menos capacidade operacional, mas ainda assim, estima-se realizou mais contas em 10 anos do que a humanidade havia feito manualmente até aquele momento da história (Projeto Enigma 2024).

Dentre as principais pessoas programadores do ENIAC estavam 6 matemáticas Frances "Betty" Holberton, Kathleen "Kay" McNulty, Marlyn Wescoff, Ruth Lichterman, Frances "Fran" Bilas e Jean Jennings. Esses nomes foram encontrados por Kathryn Kleiman, que na época que era aluna em Harvard nos anos 1980 e se deparou com fotos desse computador com mulheres que apareciam repetidamente, mas seus nomes não constavam nas legendas e nem em textos que acompanhavam as imagens (BBC, 2023).

Embora as mulheres não tivessem acesso à sala do ENIAC inicialmente, elas foram encarregadas de programá-lo quando o *hardware* estava pronto. Sem um plano claro e sem linguagens de programação disponíveis, elas tiveram que aprender a operar e programar o ENIAC, essencialmente criando o primeiro *software* (BBC, 2023).

1.4 Betty Holberton

Betty Holberton, uma dessas pioneiras, criou o primeiro código de instrução, a primeira rotina de classificação e um pacote de *software*, além de colaborar com Grace Hopper na criação de padrões para a linguagem de programação COBOL e inventar o teclado numérico (BBC, 2023).

Holberton ajudou a desenvolver a linguagem de programação C-10, que foi usada para codificar o UNIVAC I, o primeiro computador comercial. Pode-se dizer que ela foi uma pioneira na introdução de técnicas de programação que são ainda hoje fundamentais. Ela foi a única entre as seis programadoras originais do ENIAC a receber o Prêmio Augusta Ada Lovelace, pela Associação de Mulheres na Computação (Engineering and Technology History Wiki, 2024).

1.5 Edith Clarke

Edith Clarke foi uma engenheira e matemática que se destacou como uma das primeiras mulheres a atuar em áreas predominantemente masculinas, trabalhando muitos anos como computador humano – pessoas que resolviam equações matemáticas. Formada em Matemática e Astronomia pelo Vassar College em 1908, ela lecionou matemática e física antes de ingressar na Engenharia Civil na Universidade de Wisconsin em 1911 (INBEC, 2024).

Clarke trabalhou em uma empresa de telefonia, onde teve contato com circuitos elétricos e linhas de transmissão. Em 1915, passou a comandar a divisão de computadores humanos da AT&T. Posteriormente, deixou o curso de Engenharia Civil para se matricular em Engenharia Elétrica no MIT, tornando-se, em 1918, a primeira mulher a se graduar nesta área na instituição (Martins, 2023).

Em 1926, publicou o primeiro artigo no AIEE (precursor do atual IEEE) que possuía uma autora, visto que até então na revista da instituição só havia sido publicados artigos escritos por homens. Ela ganhou 2 prêmios de melhor artigo do ano pela AIEE, e durante toda sua vida acadêmica, ela esteve presente na redação de 18 artigos publicados na revista. No ano de 1948, ganhou o título de *fellow* da academia, se tornando a primeira mulher a ter esse título – que lhe concedia direito de participar das votações (Martins, 2023).

Como contribuições relevantes de sua carreira, pode-se citar a criação de uma calculadora³ “Calculadora Clarke”, que facilitava a análise gráfica dos problemas de linhas de transmissão ao resolver equações lineares que envolviam funções hiperbólicas de corrente, tensão e impedância, de forma muito rápida⁴; e o livro “Circuit Analysis of A-C Power Systems” que é baseado nas notas de Clarke, para a matéria de *General Electric* que lecionou por muito tempo.

1.6 Hedy Lammar

A austríaca Hedwig Eva Maria Kiesler, mais conhecida como Hedy Lamarr, foi uma renomada atriz de cinema e inventora, cuja contribuição foi precursora do Wi-Fi. Casada com o controlador Fritz Mandl, que limitava sua vida, Hedy eventualmente decidiu retomar sua

³ Disponível em: <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.278653>

carreira de engenheira, abandonada para seguir a atuação. Durante a Segunda Guerra Mundial, Hedy participou ativamente de jantares promovidos por Mandl, observando e aprendendo sobre aspectos técnicos de embarcações e telecomunicações, área de seu interesse (BBC, 2024b; National Geographic, 2024).

Após um *insight*, ela percebeu que se o marinheiro e o torpedo alternassem de frequências, seria quase impossível obstruir o sinal. A evolução do protótipo de alternância de sinal de rádio para ser usado em torpedos e despistar radares nazistas começou em outubro de 1940, durante a Segunda Guerra Mundial. Os inventores submeteram a invenção ao Conselho Nacional de Inventores, que um ano depois recomendou que a Marinha dos Estados Unidos considerasse o uso do sistema. No entanto, após o ataque a Pearl Harbor em 7 de dezembro de 1941, os militares decidiram continuar tentando fazer os torpedos antigos funcionarem em vez de adotar o novo sistema (BBC, 2024b).

Os inventores tentaram convencer os oficiais em Washington, mas foram ignorados, em parte devido ao preconceito contra uma invenção feita por uma mulher famosa. Apenas em 1962, durante a Crise dos Mísseis, a Marinha passou a utilizar o sistema. Posteriormente, a tecnologia perdeu a exclusividade militar e se tornou a base de várias inovações modernas, como o GPS e o Wi-Fi (BBC, 2024b).

1.7 Jean E. Sammet

Jean E. Sammet, uma destacada cientista da programação na IBM, trabalhou na empresa de 1961 até sua aposentadoria em 1988, após passagens pela Sperry Gyroscope, Sperry Rand e Sylvania Electric. Seu interesse em computação surgiu durante sua graduação em Matemática. Sammet desenvolveu a linguagem FORMAC, pioneira na manipulação simbólica de fórmulas matemáticas, e em 1969 escreveu "Programming Languages: History and Fundamentals", seguido pelo artigo "Programming Languages: History and Future" em 1972, que incluía um diagrama continuamente atualizado. Sua ambição era expandir os horizontes da computação e promover seu uso universal (Lohr, 2017; Computer History Museum, 2024b).

Sammet trabalhou com Grace Hopper e outras cinco pessoas na avaliação da linguagem de programação COBOL (Common Business Oriented Language) no final da década de 1950, período em que os computadores começaram a ser utilizados em empresas e, eventualmente, em residências. Exemplos dos primeiros computadores domésticos incluem o Apple II, o Commodore 64 e o IBM PC. Essa mudança de paradigma se tornou evidente quando o

Departamento de Defesa dos Estados Unidos declarou que não compraria novos computadores que não pudessem rodar o COBOL (Lohr, 2017).

Nesse contexto, Jean Sammet se destacou ao aprimorar a segurança do COBOL para uso em instituições bancárias e agências governamentais. Ela melhorou a capacidade da linguagem de lidar com dados formatados e utilizou sua influência para defender e promover essas melhorias de design, garantindo que a linguagem se mantivesse relevante e confiável para aplicações críticas (Lohr, 2017).

1.8 Frances Allen

Frances Allen foi uma figura de destaque na IBM, onde inicialmente ingressou para quitar suas dívidas estudantis. Com bacharelado em Matemática, ênfase em Física, e um mestrado em Matemática pela Universidade de Michigan, começou na IBM ensinando os funcionários os fundamentos da linguagem Fortran, essencial para a programação numérica no século XXI (IBM, 2024).

Allen se destacou como pioneira na organização de compiladores, sendo fundamental na tradução de códigos de alto nível para baixo nível. Seus avanços na análise interprocedural e na paralelização automática a colocaram na vanguarda da pesquisa sobre compiladores. Após suas contribuições com o Fortran, Allen foi uma das três designers do projeto Stretch-Harvest da IBM no final dos anos 1950 e início dos anos 1960. Este projeto incluía Stretch, um dos primeiros supercomputadores, e Harvest, um coprocessador (IBM, 2024b).

Nesse contexto, ela desempenhou um papel crucial como intermediária de linguagem, colaborando no desenvolvimento do Alpha, uma linguagem de alto nível que ajudou a Agência de Segurança Nacional dos Estados Unidos a criar novos alfabetos e decifrar mensagens secretas. Por suas contribuições significativas no design de compiladores e na arquitetura de máquina, Frances Allen foi agraciada com o prêmio Turing em 2006 (IBM, 2024b).

1.9 Kathleen Booth

Kathleen Booth trabalhou com Von Neumann, alguns anos depois de concluir seu PhD em matemática aplicada e escrever o livro “General Considerations in the Design of an All Purpose Electronic Digital Computer” junto também de seu colega e marido, Andrew Booth. Após o contato com Neumann, ela desenvolveu a primeira linguagem de baixo nível para esse tipo de *hardware* que estavam trabalhando, o Assembly (Booth, 2022).

Ela lecionou na Universidade de Birbeck, onde ajudou a criar o departamento da Ciência da Computação, ensinando programação, mas também deu aulas de lógica de programação nas Universidades de Saskatchewan e Lakehead, até o momento em que se aposentou no final da década de 70 (Booth, 2022).

A importância da linguagem Assembly é devida a maior legibilidade pelos usuários, originalmente os códigos eram escritos em linguagem de máquina, e reprogramá-los não era uma tarefa fácil. As linguagens de montagem, tornaram o processo mais fácil uma vez que possibilitou a conversão da linguagem de máquina por meio de um montador ou *assembler* (Telegraph, 2022).

1.10 Mary Kenneth Keller

Mary Kenneth Keller nasceu em Ohio, em 1913, e foi a primeira de sua família a se graduar, com os pais tendo apenas até a oitava série. Ela entrou na congregação BVM (Blessed Virgin Mary) em 1932, aos 18 anos, e frequentou o Clarke College e o Mundelein College, onde obteve um diploma em Ciências Matemáticas com especialização secundária em Latim (Mendez, 2023).

Nos anos 1960, Keller fez sua dissertação intitulada "Inferência Indutiva em Padrões Gerados por Computador", após participar de um workshop sobre educação computacional no Dartmouth College 20 anos antes. Seu estudo visava criar automaticamente a n -ésima expressão matemática de uma série a partir das primeiras k expressões. Para validar sua teoria, ela desenvolveu um programa em FORTRAN que calculava a n -ésima derivada de uma função, usando as k primeiras derivadas. Keller buscava demonstrar que tarefas matemáticas, como a diferenciação, poderiam ser realizadas por um modelo de aprendizado. Sua abordagem foi precursora dos modelos de aprendizagem profunda (*deep learning*) que se tornaram populares na matemática e na computação (Head, O’Leary, 2023).

Em 1958, Kenneth contribuiu para o desenvolvimento da linguagem de programação BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code), projetada para ser acessível a pessoas fora do campo da matemática. Esta linguagem de alto nível, que traduz a linguagem de máquina, tornou-se popular em muitos computadores pessoais, como o Apple II, nas décadas seguintes (Mendez, 2023).

Após concluir seu doutorado em 1965, Kenneth fundou o departamento de Ciências da Computação na Universidade de Clarke, que atualmente oferece uma bolsa de estudos em seu nome. Ela defendeu a inclusão de mais pessoas na computação e a acessibilidade da área, o que também se refletiu na fundação da Associação de Pequenos Usuários na Educação (ASCUE), ainda ativa (Head, O'Leary, 2023). Kenneth tornou-se uma referência na área de Inteligência Artificial e na popularização da programação para áreas não ligadas à matemática. Ela afirmou: "estamos a viver uma explosão da informação, e é óbvio que a informação não será útil a menos que seja acessível" (Mendez, 2023).

1.11 Edith Ranzini

Já na década de 70, estava sendo desenvolvido na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo o primeiro computador brasileiro. Quem participou ativamente desse desenvolvimento foi Edith Ranzini, engenheira eletricista que foi uma das 12 mulheres dos 360 aprovados no vestibular da Poli, o que corresponde a aproximadamente 3% dos aprovados daquele ano (JORNAL DA USP, 2018).

O computador batizado de “Patinho Feio”⁵, foi idealizado e construído para equipar a fragata da Marinha do Brasil, nos anos 1970. O equipamento pesava 100 kg, medindo um metro de altura e 80 metros de profundidade, sendo programado em Assembly. Além da criação do computador, ela também foi responsável por implantar o curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Computação na Poli (JORNAL DA USP, 2018).

1.12 Claudia Bauzer Medeiros

Outra figura importante para a USP é Claudia Bauzer Medeiros, doutora em Computação pela Universidade de São Paulo (USP), com formação em Matemática pela mesma instituição. Além de sua contribuição como professora titular na UNICAMP, em Campinas, ela

⁵ No início, a UNICAMP havia nomeado o projeto como “Cisne Branco”, mas a equipe desenvolvedora apelidou o computador com um nome mais humilde (UFRGS, 2024).

marcou história ao se tornar a primeira e única mulher a presidir a Sociedade Brasileira de Computação (FAPESP, 2024).

Seu doutorado, concluído em 1990, a consolidou como a segunda brasileira a obter tal título na área da computação. Com um compromisso firme com a diversidade e a inclusão, ela é a fundadora do evento Women in Information Technology, que visa promover e destacar o papel das mulheres neste campo em constante evolução. Seu trabalho e dedicação inspiram gerações futuras de profissionais de tecnologia no Brasil e além (FAPESP, 2024).

1.13 Luzia Rennó Moreira

Nascida em 1907, na cidade Santa Rica de Sapucaí, nas fazendas cafeeiras de sua família, Luzia teve uma educação inesperada em uma época em que educação era realidade de poucos, ainda mais considerando o gênero. Casou-se com um diplomata e isso a possibilitou ter contato com vários países como México, Estados Unidos, Japão, Portugal, Bélgica e China. Dessas viagens, trouxe para o Brasil o princípio de eletrônica que havia visto no Japão (UNIFEI, 2024).

Quando voltou para o Brasil, se empenhou na política e de participar das reuniões. Ela tinha o desejo de melhorar o cenário educacional e de cultura para os jovens de seu país. Viu uma possibilidade de isso acontecer com o ensino da eletrônica. Então se articulou com o presidente da época, Juscelino Kubitschek para explicar a necessidade da autorização e reconhecimento deste tipo de ensino técnico. Ela conseguiu a oficialização, sendo Santa Rica de Sapucaí a cidade que sediou a sétima instituição desse tipo em todo mundo – A escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa (ETE) –, que mais tarde se tornaria a semente do Vale da Eletrônica (UNIFEI, 2024).

1.14 Carol Shaw

Na década de 70 e 80, a computação começou a se expandir para o lazer, com fliperamas como Space Invaders e Pac-Man se tornando ícones da cultura pop. Quando esses avanços chegaram ao espaço doméstico, surgiram desafios para os desenvolvedores, como adaptar jogos de fliperama para plataformas com recursos técnicos mais limitados. Nesse contexto, Carol Shaw se destacou com seu trabalho em River Raid, conhecido por sua jogabilidade e gráficos únicos (Movimento Mulheres na TI, 2024c).

Shaw iniciou sua carreira na Atari após concluir seu mestrado em Berkeley, sendo contratada como designer de jogos. Naquela época, era comum que uma única pessoa cuidasse de todos os aspectos da criação de um jogo. Seu primeiro projeto na Atari foi um jogo promocional para Ralph Lauren, embora não tenha sido usado pela empresa. Seu primeiro jogo publicado foi Tic-Tac-Toe, lançado em 1979 (Lima, 2024).

Após a crise na Atari, Shaw buscou novas oportunidades e encontrou a Tandem Computers em 1980, onde criou códigos em Assembly para um processador. Mais tarde, retornou ao desenvolvimento de jogos na Activision, onde desenvolveu o River Raid (Lima, 2024). O jogo introduziu conceitos de checkpoints e geração procedural de níveis, criando fases dinâmicas por meio de algoritmos, e vendeu mais de um milhão de unidades (Lima, 2024).

1.15 Roberta Willians

Outro exemplo na indústria dos jogos eletrônicos, mais especificamente de aventura é a história de Roberta Willians. No início, apenas jogava os jogos eletrônicos que seu marido levava para casa, afinal, estavam sendo popularizados na época os computadores para uso residencial e estavam se tornando cada vez mais comuns. Colossal Caves foi o jogo que a despertou a vontade de criar mais jogos de aventura, haja vista a escassez de exemplares no mercado.

Seu primeiro jogo criado foi um jogo de mistério e assassinato chamado Mystery House. Inicialmente teve a ajuda do seu marido para programar o jogo no computador Apple II, mas surgiu a necessidade de adaptar o *hardware* para que a criação dos gráficos fosse facilitada. Isso trouxe a necessidade ainda de criar um software que não existia até então, chamada *Sierra Creative Interpreter* (SCI) para funcionar em qualquer máquina da época (Lemelson-MIT, 2024).

O jogo fez tanto sucesso que abriram uma empresa, chamada Sierra On-Line, permitindo a Roberta criar seu segundo jogo, “The Wizard and The Princess”. Seu jogo mais famoso, “The King’s Quest”, redefiniu muitos conceitos de jogos de aventura, como o movimento bidimensional de personagens, atrás e ao redor dos objetos da tela (Lemelson-MIT, 2024). Williams foi pioneira em criar personagens principais femininos e continuou a desenhar muitos jogos de sucesso. Isso mostra que a representatividade importa, pois, o público dos seus jogos era de 35% a 40% mulheres (Rezende, 2020).

Ainda que tenha aberto caminho para que outras produções independentes surgissem – como Ann McCormick, Leslie Grimm e Teri Perl que fundaram a The Learning Company – houveram inúmeras polêmicas envolvendo seus funcionários com o lançamento do jogo Police Quest, mas que era viabilizadas pois traziam capital para a empresa (Rezende, 2020).

1.16 Radia Perlman

No final dos anos 80, a Internet começou a se expandir e a tomar a forma que conhecemos hoje. A criação da primeira página web por Tim Berners-Lee na década de 90 destacou o crescente interesse em protocolos de Internet e cibersegurança (Torres, 2015). Dessa forma, Radia Perlman contribuiu significativamente para essa área com o desenvolvimento do algoritmo que deu origem ao protocolo STP (Spanning Tree Protocol). Este protocolo é essencial para evitar loops em redes de área local (LAN) com switches redundantes. Perlman também escreveu um poema, "Algorhyme"⁶ (ou "Algorima" em tradução livre), para explicar seu algoritmo, regulamentado em 1990 como IEEE 802 1.d (Movimento Mulheres na TI, 2024).

Durante sua vida acadêmica, Radia Perlman escreveu o livro "Interconnections", que aborda conceitos fundamentais de protocolos de redes, sua principal área de interesse. Embora tenha contribuído para a criação de ferramentas essenciais para a Internet, Perlman não concorda com o título de "Mãe da Internet" que lhe é atribuído (Torres, 2015).

Perlman reflete sobre como a tecnologia deve servir às pessoas e expressa seu desejo de descomplicar as coisas. Em uma entrevista para o jornal O Globo, ela destacou seu interesse em tornar a tecnologia mais acessível. O protocolo STP, crucial para o desenvolvimento da Internet moderna, exemplifica essa abordagem. Seus escritos sobre tecnologia também são conhecidos por sua clareza e simplicidade (Torres, 2015).

1.17 Margareth Heafield Hamilton

Margaret Hamilton foi uma cientista da computação e matemática fundamental para a história dos Estados Unidos, reconhecida por seu trabalho no desenvolvimento do Apollo Guidance Computer (AGC), que levou o Apollo 11 à Lua com sucesso. Qualquer nova descoberta envolve anos de estudo e colaboração entre muitos indivíduos (Souza, 2021).

Antes de seu feito mais famoso, Hamilton ensinou matemática no ensino médio e colaborou em projetos de predição climatológica e no sistema de defesa aérea SAGE, crucial

⁶ Para ler o poema acesse o link: <https://github.com/me15degrees/algorhyme/blob/main/README.md>

durante a Guerra Fria. Ela foi chamada a participar do projeto Apollo no Laboratório de Instrumentação do MIT, trabalhando na correção de software e eliminação de bugs, e também contribuiu para o projeto Skylab, a primeira estação espacial americana. Durante seu tempo na NASA, Hamilton conciliava o cuidado com sua filha Lauren e o desenvolvimento de novos softwares (Souza, 2021).

A atuação de Hamilton foi essencial para o sucesso da missão Apollo 11. Mesmo com várias simulações, problemas no gerenciamento das informações dos sensores surgiram. O software que ela desenvolveu lidou com a emissão de vários alarmes pelo computador, permitindo que ações secundárias fossem interrompidas pelas primárias, garantindo o funcionamento adequado do computador para o pouso (Movimento Mulheres na TI, 2024b).

No final de sua carreira, Hamilton fundou a Hamilton Technologies em 1986, uma empresa de engenharia de sistemas. Em reconhecimento às suas contribuições para a exploração espacial, ela recebeu a Medalha Presidencial da Liberdade do presidente Barack Obama em 2016. Margaret Hamilton também é creditada por cunhar o termo "engenharia de software" (Movimento Mulheres na TI, 2024b).

1.18 Katherine Johnson

Katherine Johnson iniciou sua formação em Matemática e lecionou após se formar. Enfrentou dificuldades significativas devido à segregação racial que impedia a conclusão do ensino médio para pessoas negras em sua região. Para contornar essas dificuldades, seus pais a matricularam no condado de Kanawha, e aos 18 anos, ela se graduou na Universidade de Virgínia Ocidental com notas máximas em Matemática e Francês, tornando-se a primeira mulher negra a realizar esse feito (Museu Catavento, 2024).

Após ensinar por um período, Katherine soube de uma oportunidade na NACA (antecessora da NASA) que oferecia vagas para pessoas negras. Entrou como analista de dados de aeronaves e computação e foi designada para a Divisão de Controle e Orientação da Divisão de Pesquisa e Voo. Na NACA, enfrentou segregação racial, como banheiros separados e áreas de alimentação distantes, sendo chamada de "computadora de cor" (Museu Catavento, 2024).

A segregação racial na NACA terminou em 1958, e desde então até o final de sua carreira, Katherine trabalhou como técnica aeroespacial. Participou de projetos importantes como a primeira viagem estadunidense ao espaço (Projeto Mercury) e o Projeto Gemini, que antecedeu o Apollo 11. Em 2015, o presidente Barack Obama concedeu a ela a Medalha

Presidencial da Liberdade, destacando-a como um exemplo proeminente da presença de mulheres negras na ciência (Museu Catavento, 2024).

Sua história foi adaptada para o cinema no filme "Estrelas Além do Tempo" (2016), que retrata a vida de Katherine Johnson, Dorothy Vaughan e Mary Jackson, destacando suas contribuições e desafios na NASA durante a era da segregação (Museu Catavento, 2024).

1.19 Dorothy Vaughan

Dorothy enfrentou dificuldades durante sua formação e carreira. Embora sonhasse em fazer mestrado e doutorado, ao se formar na Universidade de Wilberforce, Ohio, decidiu ensinar matemática para ajudar sua família durante a Grande Depressão. Em 1943, com a Ordem Executiva 8802 do presidente Roosevelt, que proibia a discriminação racial, étnica e religiosa na indústria de defesa, o Laboratório Aeronáutico do Memorial Langley começou a contratar mulheres negras para atender à demanda (LIRTE, 2024).

Ela entrou para o laboratório, em que participou na “West Area Computing” e conseguiu destacar-se nas contribuições feitas para as pesquisas do Langley. Muito disso se deu pelo seu empenho de se dedicar à várias horas de trabalho, o que levou a Dorothy ser designada a liderar o grupo e a ser a primeira supervisora mulher negra da NACA. Foi nessa posição de destaque que ela pôde lutar por mais inserção de mulheres na empresa, em todas áreas de pesquisa (NASA GOV, 2024).

Quando a NACA se tornou NASA, houve uma mudança tecnológica muito grande de incorporar nos laboratórios novos computadores da IBM, que podiam inclusive realizar cálculos de maneira bem mais rápida que as mulheres que calculavam. Era evidente que isso colocaria em risco o trabalho de Dorothy. No entanto, ela buscou aprender a programar em FORTRAN os computadores da IBM, além de ensinar as mulheres do seu departamento a fazerem o mesmo (NASA GOV, 2024). Essa atitude dela garantiu que sua equipe pudesse trabalhar no departamento de computação da NASA.

1.20 Katherine Bouman

Katherine é uma pós-doutora em Engenharia Elétrica e Ciência da Computação no Instituto de Tecnologia de Massachussets (MIT). A engenheira teve contribuições para o desenvolvimento do algoritmo que permitiria enxergar um buraco negro, pelo projeto do Telescópio do Horizonte de Eventos (EHT). Foi utilizada uma técnica cujo nome é

Interferometria de Longa Linha de Base, que consiste basicamente em conectar os telescópios para criar um maior, virtual. Vale ressaltar que, para isso, foi necessário reunir os discos rígidos presencialmente. São sincronizados por um relógio atômico (altíssima precisão), e processam diversas informações (Monteiro, 2024).

Contudo, existe um detalhe que é a variedade de taxas captadas por cada telescópio, uma vez que cada um possui particularidades diferentes. A tarefa de “Katie” foi criar o algoritmo CHIRP (*Continuous High-resolution Image Reconstruction using Patch priors*) que padronizasse de certa forma os dados coletados (ENIGMA, 2024). De modo geral, quando três telescópios medem uma mesma região são gerados ruídos, logo, o sistema precisa excluir as imagens que não são semelhantes. Dito isso, quanto mais material se tem, mais minucioso deve ser o programa para identificar as divergências (Monteiro, 2024).

2. CONCLUSÃO

A história da computação é marcada pela diversidade de contribuições de diferentes grupos, acadêmicos ou não, cujas inovações mudaram o rumo das tecnologias. É fundamental destacar a relevância dessas figuras para evitar uma narrativa única que possa marginalizar suas realizações – que muita das vezes nem são comentadas nos livros didáticos. A omissão de informações e a dificuldade de acessar conteúdos seguros são questões que precisam ser abordadas. Instituições públicas têm a responsabilidade de garantir o acesso e a produção de conhecimento para todos, promovendo a inclusão e a valorização de todas as vozes que ajudaram a moldar o campo da computação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BBC News Brasil. **A história desconhecida das 6 matemáticas que programaram 1º supercomputador**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c2q9x9qx2geo>. Acesso em: 17 maio de 2024a.

BBC News Brasil. **Hedy Lamarr: a história de espionagem e glamour da atriz de Hollywood que inventou a base do Wi-Fi**. BBC, 05 set. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-54017008>. Acesso em: 18 jun. 2024b.

BELLIS, Mary. **Who Invented the Mark I Computer?** ThoughtCo, Aug. 29, 2020. Disponível em: <https://www.thoughtco.com/howard-aiken-and-grace-hopper-4078389>. Acesso em: 18 mai. de 2024.

BROMLEY, G. Allan. **Charles Babbage's Analytical Engine**, 1838. IEEE Annals of the History of Computing, Vol. 20, No.4, 1998. Acesso em: 18 mai. de 2024.

CBS News. **White House honors Margaret Hamilton, Grace Hopper with Medal of Freedom**. Disponível em: <https://www.cbsnews.com/news/white-house-medal-of-freedom-margaret-hamilton-grace-hopper/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

COMPUTER HISTORY MUSEUM. **Hopper, Grace oral history**. Disponível em: <https://www.computerhistory.org/collections/catalog/102702026>. Acesso em: 22 jul. 2024.

COMPUTER HISTORY MUSEUM. **Jean Sammet**. Disponível em: <https://computerhistory.org/profile/jean-sammet/>. Acesso em: 22 jul. 2024b.

Engineering and Technology History Wiki. **Betty Holberton**. Disponível em: https://ethw.org/Betty_Holberton. Acesso em: 22 jul. 2024.

ENIGMA - Encontro de Grupos de Pesquisa em Computação. **Katie Bouman**. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/enigma/katie-bouman/>. Acesso em: 23 jul. 2024.

FAPESP. **Claudia Maria Bauzer Medeiros – Biblioteca Virtual da Fapesp**. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/pesquisador/2091/claudia-maria-bauzer-medeiros/>. Acesso em: 2 jun. de 2024.

GILLINGS, Richard J. **Mathematics in the Time of the Pharaohs**. Dover Publications, 1982. Acesso em: 26 mai. de 2024.

HEAD, J.; O'LEARY, D. **The legacy of Mary Kenneth Keller, first U.S. Ph.D. in computer science**. IEEE Annals of the History of Computing, v. 45, n. 1, p. 55-63, 2023. DOI: 10.1109/MAHC.2022.3231763. Acesso em: 22 jul. de 2024.

IBM. **Punched Card Tabulator**. Disponível em: <https://www.ibm.com/history/punched-card-tabulator>. Acesso em: 26 mai. de 2024.

IBM. (s.d.). **Frances Allen**. Disponível em: <https://www.ibm.com/history/frances-allen>. Acesso em: 2 jun. de 2024b.

INBEC. **Edith Clarke**. Disponível em: <https://inbec.com.br/blog/edith-clarke-primeira-engenheira-eletricista-professora-engenharia-eletrica-mundo>. Acesso em: 9 jun. 2024.

JORNAL DA USP. **Por que as mulheres desapareceram dos cursos de computação?** Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/por-que-as-mulheres-desapareceram-dos-cursos-de-computacao/>. Acesso em: 1 jun. 2024.

LEMELSON-MIT. **Roberta Williams**. Disponível em: <https://lemelson.mit.edu/resources/roberta-williams>. Acesso em: 9 jun. 2024.

LIMA, Alane Maire de. **Mudando o jogo: a história de Carol Shaw na indústria de jogos eletrônicos**. Disponível em: <https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2024/03/mudando-o-jogo-a-historia-de-carol-shaw-na-industria-de-jogos-eletronicos/>. Acesso em: 2 jun. de 2024.

LIRTE - Laboratório de Informação e Repositório de Tecnologias Educacionais. **Dorothy Vaughan**. Disponível em: https://lirte.pesquisa.ufabc.edu.br/coletivo_mina/personalidades-femininas/dorothy-vaughan/. Acesso em: 23 jul. 2024.

LOHR, Steve. **Jean Sammet, Software Pioneer Who Helped Design Cobol**, Dies at 89. The New York Times, 04 jun. 2017. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2017/06/04/technology/obituary-jean-sammet-software-designer-cobol.html>. Acesso em: 29 jun. 2024.

MARTINS, Luiz Gustavo. **Edith Clarke**. Medium, 12 jan. 2023. Disponível em: <https://medium.com/luiz-gustavo-martins/edith-clarke-o-pioneirismo-feminino-na-engenharia-el%C3%A9trica-7504156a5cae>. Acesso em: 22 jul. 2024

MÉNDEZ, Mónica. **Uma breve história: desde Mary Kenneth Keller ao ChatGPT.** IZERTIS, 2023. Disponível em: <https://www.izertis.com/pt/-/blog/uma-breve-historia-desde-mary-kenneth-keller-ao-chatgpt>. Acesso em: 17 jun. 2024.

MONTEIRO, Estela. **Katie Bouman e o algoritmo que decifrou o buraco negro.** Disponível em: <https://www.sbfisica.org.br/v1/portalpion/index.php/noticias/89-katie-bouman-e-o-algoritmo-que-decifrou-o-buraco-negro>. Acesso em: 9 jun. 2024.

Movimento Mulheres na TI. **Margaret Hamilton.** Movimento Mulheres na TI. Disponível em: <https://movimentomulheresnati.labbs.com.br/margaret-hamilton/>. Acesso em: 10 jun. 2024a.

Movimento Mulheres na TI. **Radia Perlman.** Disponível em: <https://movimentomulheresnati.labbs.com.br/radia-perlman/>. Acesso em: 9 jun. de 2024b.

Movimento Mulheres na TI. **Carol Shaw.** Disponível em: <https://movimentomulheresnati.labbs.com.br/carol-shaw/>. Acesso em: 22 jul. 2024c.

MUSEU CATAVENTO. **Katherine Johnson: mulheres na ciência.** São Paulo: Museu Catavento. Disponível em: <https://museucatavento.org.br/mulheres-na-ciencia/katherine-johnson/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

NASA GOV. **Dorothy Vaughan.** Disponível em: <https://www.nasa.gov/people/dorothy-vaughan/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

Nat Comput Sci. **A role model for the ages.** v. 3, p. 807, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s43588-023-00541-z>. Acesso em: 22 mai. 2024.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Katherine Johnson Biography.** Disponível em: <https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/langley/katherine-johnson-biography/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **Hedy Lamarr, a atriz que inventou o Wi-Fi.** Disponível em: https://www.nationalgeographic.pt/historia/hedy-lamarr-atriz-que-inventou-wi-fi_4488. Acesso em: 29 jun. 2024.

Projeto ENIGMA. **As Mulheres do ENIAC.** Disponível em: <https://www.ufrgs.br/enigma/as-mulheres-do-eniac/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

REZENDE, Henrique. **A história de Roberta Williams e a Sierra: a marginalização das mulheres nos videogames.** Overloadr, 3 mar. 2020. Disponível em: <https://www.overloadr.com.br/especiais/2020/3/historia-roberta-williams-sierra-marginalizacao-mulheres-videogames>. Acesso em: 22 jul. 2024.

SBC. (2022). **Kathleen Booth: Programando seu lugar na computação.** Horizontes, Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2022/03/kathleen-booth-programando-seu-lugar-na-computacao/>. Acesso em: 8 jun. de 2024.

SCIENCE MUSEUM. **Charles Babbage's Difference Engines and the Science Museum.** Disponível em: <https://www.sciencemuseum.org.uk/objects-and-stories/charles-babbages-difference-engines-and-science-museum>. Acesso em: 18 mai. de 2024.

SOUZA, Juliana. **Margaret Hamilton: mãe, cientista na liderança do Apollo 11.** Horizontes, 2021. Disponível em: <https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2021/05/margaret-hamilton-mae-cientista-na-lideranca-do-apollo-11/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

TORRES, Bolívar. **Radia Perlman, cientista da computação: 'Os engenheiros deveriam detestar a tecnologia'.** O Globo, 24 maio 2015. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/conte-algo-que-nao-sei/radia-perlman-cientista-da-computacao-os-engenheiros-deveriam-detestar-tecnologia-16358474>. Acesso em: 09 jun. 2024.

Telegraph. **Kathleen Booth, computer pioneer who made major breakthrough.** Obituaries, 25 out. 2022. Disponível em: <https://www.telegraph.co.uk/obituaries/2022/10/25/kathleen-booth-computer-pioneer-who-made-major-breakthrough/>. Acesso em: 29 jun. 2024.

UFRGS. *Projeto ENIGMA*. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/enigma/edith-ranzini/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

UNIFEI. **Personalidades do Muro: Sinhá Moreira.** Disponível em: <https://unifei.edu.br/personalidades-do-muro/extensao/sinha-moreira>. Acesso em: 9 jun. 2024.

YALE. **Biography: Grace Murray Hopper.** Disponível em: <https://president.yale.edu/biography-grace-murray-hopper>. Acesso em: 22 jul. 2024.