



Paper Plane



Uma experiência de ensino de programação e robótica para alunas do ensino básico como estratégia de ação afirmativa

An experience with teaching programming and robotics to secondary school students as an affirmative action strategy

Nádia Luize de Almeida Alexandrino

Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Sabará
Graduanda em Sistemas de Informação
nadia28.alexandrino@gmail.com

Carlos Alexandre Silva

Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Sabará,
Professor do curso de Sistemas de Informação,
carlos.silva@ifmg.edu.br

Daniel Bruno Fernandes Conrado

Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Sabará
Professor do curso de Sistemas de Informação
daniel.conrado@ifmg.edu.br

Cristiane Norbiato Targa

Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – campus Sabará
Professora do curso de Sistemas de Informação
cristiane.targa@ifmg.edu.br

RESUMO

Evidências atuais apontam que, desde a infância, meninas são submetidas costumeiramente a comentários e brincadeiras que projetam tarefas domésticas, em vez de trabalharem o raciocínio lógico e o pensamento computacional, resultando em uma lacuna de gênero acentuada nos campos de ciência e tecnologia. Considerando esses fatores, o projeto de extensão Programa Sabará for Women (PS4W), atua na missão de disseminar e estimular o desenvolvimento do pensamento computacional de meninas das escolas públicas da cidade mineira de Sabará. Para isso, foram lecionados conteúdos de robótica e programação de computadores, orientados por meninas e mulheres que participam na equipe do projeto. Em seu primeiro ano, o PS4W representou uma grande experiência, tanto para as instrutoras quanto para as alunas, as quais relataram possuir um interesse maior nas áreas de tecnologia ao fim do curso. Além disso, promoveu a formatura de mais de 80 alunas da rede pública de ensino da cidade.

Palavras-chave: Meninas, Programação, Tecnologia, Escolas públicas.

ABSTRACT

Current evidence points out that, since childhood, girls are routinely subjected to comments and games that design domestic tasks, instead of working with logical reasoning and computational thinking, resulting in a wide gender gap in the fields of science and technology. Considering these factors, the extension project Programa Sabará for Women (PS4W), works on the mission of disseminating and stimulating the development of the computational thinking of girls from public schools in the city of Sabará, Minas Gerais. For this, robotics and computer programming contents were taught, guided by girls and women who participate in the project team. In its first year, the PS4W represented a great experience for both instructors and students, who reported having a greater interest in technology areas at the end of the course. In addition, it promoted the graduation of more than 80 public school students in the city.

Keywords: Girls, Programming, Technology, Public schools.

1. INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços dos últimos anos quanto à construção e ao debate das questões de gênero em diversos ambientes, ainda é perceptível uma grande lacuna entre gêneros na área de Tecnologia da Informação (TI), sobretudo nos níveis superiores de educação. Segundo dados do relatório¹ sobre educação superior em computação, divulgado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em 2017, o quantitativo de mulheres que se inscreveram em cursos de computação representou apenas 3,8% do total de matriculados(as). Isso por si só já é algo preocupante. Ademais, de acordo com o mesmo relatório, apenas 31,2% dessas mulheres concluem o curso.

Essa lacuna existe devido à divisão social entre sexos moldada histórica e socialmente, tema abordado por Hirata e Kergoat (2007). Enquanto a homens são destinadas tarefas que estimulam o raciocínio lógico e o pensamento computacional, mulheres são destinadas a atividades domésticas e reprodutivas, o que cria um estereótipo determinante de trabalhos femininos e masculinos. Essa perspectiva tende a afastar mulheres das áreas de exatas e tecnologias desde a infância, influenciando na escolha futura de suas carreiras profissionais, e impactando no cenário de desigualdade do gênero feminino perante o gênero masculino na área de TI.

O presente artigo relata a iniciativa do Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG –, em mudar essa perspectiva, criando o Programa Sabará for Women (PS4W), que atua no incentivo a meninas e a mulheres a se aventurarem na área de tecnologia. O projeto de extensão foi iniciado em 2019, sendo derivado do Programa Sabará, fundado em 2016, que ensina o pensamento lógico e computacional a crianças de escolas públicas de um município metropolitano mineiro.

O financiamento desse projeto se deu através do edital CNPq/MCTIC Nº 31/2018 – Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 1951), que visava estimular a participação e a formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação. Sendo amplamente apoiado por servidores, servidoras e discentes do campus, foram criadas estratégias para atender a diferentes meninas de cinco escolas públicas da cidade.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a motivação e a relevância do ensino de programação nos dias atuais, enquanto a metodologia utilizada durante o desenvolvimento do projeto é descrita na seção 3. Na seção 4, são transcritos relatos de participantes do PS4W provindos de reportagens a respeito e de conversas com a turma. Já os resultados obtidos durante o primeiro ano do projeto são detalhados na seção 5. Por fim, na seção 6, são apresentadas as considerações finais.

¹ Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/category/133-estatisticas>. Acesso em: 20 abr. 2020.

2.A IMPORTÂNCIA DA PROGRAMAÇÃO

Linus Torvalds, criador do sistema operacional Linux, manifestou seu ponto de vista em relação ao ensino da programação de computadores quando disse em Love (2014): "Acho que é algo especializado, e ninguém espera que a maioria das pessoas faça isso. Não é como aprender a ler e a escrever ou a fazer contas básicas de matemática". Embora o exercício profissional seja naturalmente para especialistas, o ensino de programação, inclusive na educação básica, pode promover o desenvolvimento do raciocínio lógico, da inventividade, da criatividade, da capacidade de dedução e resolução de problemas, habilidades imprescindíveis para enfrentar os desafios atuais e futuros da sociedade (Geraldes, 2014). A preocupação com o ensino da programação tem se tornado cada vez maior nos últimos tempos e ganhou ainda mais força quando o ex-presidente dos Estados Unidos, Barack Obama, disse: "Não compre, apenas, um jogo, crie um. Não se limite a fazer download de uma nova aplicação, ajude a desenvolvê-la. Não jogue no seu celular, programe-o."².

De acordo com uma palestra realizada em 2016 por Camila Achutti no TEDx Dante Alighieri School³, essa preocupação é importante devido ao errôneo conceito sobre a geração Z. Camila firma que, apesar de essas pessoas saberem utilizar muito bem as tecnologias, elas, em sua maioria, não passam de superusuárias, ou seja, não têm o real conhecimento sobre o que utilizam, tornando-se facilmente manipuláveis.

O ensino da programação rompe esse paradigma, pois, na medida em que uma pessoa tem conhecimento do funcionamento das tecnologias que usa, passa também a saber da existência de formas para não ser tão manipulada por elas. Outro fator que endossa a importância do ensino é que a área de tecnologia tende a crescer (Moura Junior & Helal, 2014) e serão cada vez mais necessários profissionais atuando.

O empoderamento das mulheres tem ocorrido em diversas áreas; porém, quando se trata da inclusão digital feminina, pesquisas mostram que ainda são necessárias diversas ações nesse sentido. O acesso às tecnologias permite que as pessoas se comuniquem, busquem informações, aprendam e encontrem oportunidades de emprego. Diversas pesquisas apontam a segregação de gênero em ambientes de desenvolvimento tecnológico (Rashid, 2016; Canedo *et al.*, 2020). Uma pesquisa realizada em 2015 pelo McKinsey Global Institute mostra que a equidade de gênero no mundo pode acrescentar aproximadamente US\$ 28 trilhões – ou 26% – ao PIB global em 10 anos. No contexto brasileiro, de acordo com o relatório global da Organização Internacional do Trabalho⁴

¹Disponível em: <https://youtu.be/zKkfF1QthZc>. Acesso em: 29 abr. 2020.

²Disponível em: <https://youtu.be/dlxEGliTRRc>. Acesso em: 21 abr. 2020.

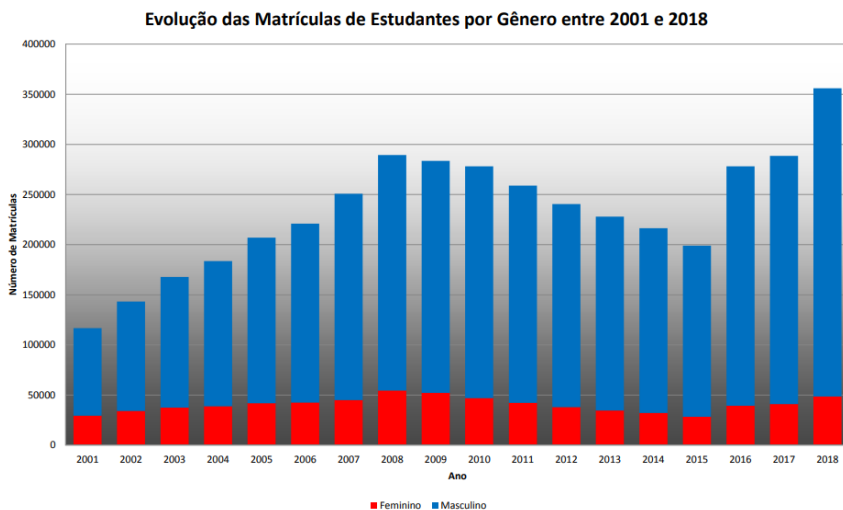
⁴Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_540901.pdf. Acesso em: 12 out. 2020.

(OIT), divulgado em 2017, a economia brasileira poderia expandir em até R\$ 382 bilhões ao longo de oito anos se aumentasse a inserção das mulheres no mercado de trabalho. Os efeitos disso impactariam positivamente no PIB e levariam ao aumento no poder de consumo de bens e serviços. O relatório "The future of women at work: Transitions in the age of automation", de 2019, da McKinsey & Company aborda a era da automação e como em um horizonte muito próximo, até 2030, as tecnologias baseadas em inteligência artificial permearão novas oportunidades de emprego e caminhos para o avanço econômico. O relatório afirma que as mulheres inseridas e capacitadas nesse contexto, estarão no/a caminho para a obtenção de empregos mais produtivos e com maior remuneração.

Graças a iniciativas estrangeiras, como Mothership HackerMoms e PyLadies, diversos projetos brasileiros como MariaLab, PyLadies São Paulo, PrograMaria e #MinasProgramam têm ofertado atividades gratuitas por meio de cursos, encontros e palestras, aproximando as mulheres da tecnologia e as capacitando para as necessidades da sociedade atual. Essas comunidades buscam dar voz às mulheres na área de tecnologia. A comunidade PyLadies consiste em um grupo de mulheres desenvolvedoras que programam usando a linguagem Python. O MariaLab é um coletivo feminista que visa promover atividades tecnológicas para mulheres, sejam elas cis ou transgênero. O PrograMaria estimula a discussão sobre a pouca representatividade feminina na tecnologia. Já o #MinasProgramam busca inserir mulheres no mundo das linguagens de programação. Além disso, existem programas como o Women Techmaker, que tem como objetivo a representatividade e capacitação feminina, ampliando o número de mulheres aptas a programar; e o *Unlocking the Power of Women for Innovation and Transformation* é uma consultoria de inteligência de gênero e inovação que busca mostrar a diversidade como inovação em empresas.

O Censo Escolar da Educação Básica de 2019 verificou que quase 52% das matrículas do Ensino Médio são de estudantes do sexo feminino. Nos cursos técnicos, a porcentagem é um pouco maior, com 55% dos matriculados sendo mulheres. O mesmo acontece no ensino superior, no qual também há um maior número delas. Porém, ainda que se tenha uma grande presença de meninas nas escolas e no ensino superior, há uma disparidade de gênero quando são consideradas algumas áreas de conhecimento nos cursos superiores. Segundo o gráfico divulgado pela Sociedade Brasileira de Computação, comparando o número de estudantes matriculados em cursos da área de Computação, é nítido que o número de estudantes do sexo feminino é bem inferior.

Figura 1:
Matrículas por gênero em cursos de Ciência da Computação de 2001 a 2018



Fonte: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/133-estatisticas/1287-estatisticas-computacao-2018>

O programa Meninas Digitais, da Sociedade Brasileira de Computação⁵, iniciou os trabalhos em 2011 e seu objetivo é colaborar no processo de empoderamento das meninas na área de TI e, também, investir na formação das futuras gerações de mulheres do segmento, facilitando sua empregabilidade e sua sociabilização. Existem outros projetos com o mesmo objetivo, como o PS4W. Essas iniciativas são importantes e precisam ser incentivadas e divulgadas para que aumente o número de mulheres nas exatas.

É possível listar diversos trabalhos na literatura que descrevem a importância e relatam casos bem-sucedidos de inclusão digital feminina e/ou inclusão e motivação em atividades ligadas às áreas de exatas no período escolar. Pode-se citar o trabalho de (Legewie & DiPrete, 2014), o qual concluiu que as instituições de ensino que estimulam e atraem jovens para as disciplinas STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) têm conseguido promover a equidade de gênero abrindo possibilidades de intervenção de políticas públicas. Os autores Gottfried e Williams (2013) concluíram que a participação em programas acadêmicos, como clube de ciências, impacta positivamente no sucesso e na permanência dos estudantes nas áreas STEM. A exposição da ciência da computação a meninas do ensino médio contribui para a escolha dessa área no ensino superior, é o que concluem Armoni e Gal-Ezer (2014). O artigo de Oliveira, Unbehau e Gava (2019) aborda a questão de igualdade de gênero no ensino médio e a inclusão de jovens nas áreas STEM. O trabalho utiliza como fonte mais de 50 produções acadêmico-científicas do período de 2001

⁵Disponível em: <http://meninas.sbc.org.br>

a 2015 sobre a temática e descreve iniciativas como o projeto “Elas nas Ciências: um estudo sobre a equidade de gênero no ensino médio”, o qual mapeou elementos que auxiliariam a tomada de decisão das mulheres, durante a fase escolar, quanto às suas escolhas profissionais, tanto no Brasil como no exterior. Foi possível observar que, inicialmente, as ações de incentivo eram direcionadas para o mercado de trabalho e para o ensino superior; porém, desde 2010, as iniciativas contemplam crianças e adolescentes. O artigo enfatiza ainda que, desde o início dos anos 2000, várias iniciativas governamentais, empresariais e de organizações da sociedade civil têm auxiliado na promoção da inserção de mulheres nas áreas STEM. Houve um crescimento das produções sobre educação STEM/gênero/mulheres, sobretudo em 2009, após o lançamento da campanha americana *Educate to Innovate*, feita pelo presidente Barack Obama, o qual anunciou o investimento de bilhões de dólares nessa temática. Comparando o período de 2001-2010 a 2011-2015, houve um aumento de 700% na produção acadêmico-científica evidenciando a educação STEM.

3. METODOLOGIA

A proposta de trabalho do projeto foi proporcionar aprendizado de programação e robótica a alunas de escolas públicas de um município mineiro no contraturno escolar. Foram 7 turmas com uma média de 20 alunas cada, vindas de escolas públicas estaduais e municipais da cidade. Das turmas, 4 foram atendidas in loco, ou seja, nos laboratórios das escolas e 3 foram atendidas nos laboratórios do campus, estreitando relações entre comunidades interna e externa. Ademais, a partir do financiamento, foram selecionadas 5 professoras bolsistas das escolas atendidas, 2 alunas bolsistas em cada turma, 3 bolsistas bachareladas em Sistemas de Informação, além de monitoras bolsistas dos cursos técnicos em Eletrônica e Informática integrados ao ensino médio. A parceria do PS4W com diferentes escolas tornou possível a inclusão de meninas de diversas idades, tendo a mais nova 10 anos e a mais velha 18 anos. Aproximadamente, 1/4 do público atendido correspondia a alunas do ensino fundamental. Conforme mostra a Tabela 1, a partir da média ponderada, é possível notar que a idade média do público atendido está concentrada na transição do ensino fundamental para o ensino médio.

Tabela 1 – Quantitativo de alunas por idade.

	Idade das alunas	Quantidade de alunas	Total de alunas por nível de ensino	Total de alunas por nível de ensino (%)
Ensino Fundamental	10	1	23	25
	11	1		
	12	1		
	13	5		
	14	15		
Ensino Médio	15	23	69	75
	16	23		
	17	17		
	18	6		
Total de Alunas	92			
Média ponderada das idades das alunas	15,4			

Fonte: dos autores

As aulas, com duração de 2 horas semanais, iniciaram no mês de março e terminaram em novembro de 2019, com conteúdo teórico e prático dividido em 4 módulos sequenciais: LOGO, Scratch, Python e Robótica, os quais totalizaram individualmente 16 horas/aula cada, diluídas em 2 horas semanais. Os módulos foram definidos de forma a auxiliar progressivamente o entendimento de conceitos matemáticos, concatenados com fundamentos de programação. A Figura 2 mostra o início das aulas em três das escolas atendidas pelo projeto, onde estudam alunas do 8° ano do ensino fundamental ao 3° ano do ensino médio.

Figura 2 – Início das aulas do projeto.



Fonte: Imagens dos autores.

A linguagem LOGO (Pocriřka & Santos, 2009), criada na década de 1960 no MIT-Massachusetts Institute of Technology, é totalmente voltada ao ambiente

educacional. Seu funcionamento consiste basicamente em fornecer sequências de comandos a uma tartaruga, para que seja possível fazer desenhos na tela. Ela facilita a comunicação entre usuário e máquina, tornando a aluna capaz de solucionar problemas ativamente.

Já o Scratch⁶, desenvolvido em 2007 pelo mesmo instituto, aplica o princípio de dividir um problema grande em problemas menores e resolvê-los, muito importante na programação. Essa alusão se dá porque o Scratch é uma linguagem visual e em blocos, o que permite à pessoa criar pequenos blocos de comando, testá-los individualmente e depois uni-los.

A linguagem Python, muito popular atualmente (Seabra, Drummond & Gomes, 2018), foi escolhida para ser o conteúdo do terceiro módulo porque, além de ser atual, é uma linguagem com sintaxe simples se comparada com outras; na primeira aula, já é possível se começar rapidamente a criar programas simples e vê-los funcionar. Além disso, ela trabalha aos poucos o conhecimento de inglês das alunas, disciplina de língua estrangeira na maioria das escolas. É válido lembrar que os conceitos trabalhados nas três linguagens se assemelham muito, como estruturas de repetição e condicionais, permitindo à aluna, que não tivesse entendido o conteúdo em uma linguagem, pudesse entendê-lo em outro momento.

O último módulo, robótica, foi um dos maiores desafios do programa. Isso se deu por alguns fatores, tais como insuficiência de material e pouco conhecimento das instrutoras em relação ao conteúdo. Por isso, foi fornecida uma capacitação para o último módulo, que consistia em aulas semanais realizadas por docentes participantes da equipe, nas quais eram explicados fundamentos de robótica para as instrutoras que não tinham domínio do tema. Inicialmente, a robótica seria unicamente baseada no LEGO Mindstorms, com 4 turmas atendidas in loco e 3 dentro do campus. Entretanto, as escolas não possuíam kits LEGO e o projeto não tinha recursos suficientes para comprar um kit para cada uma delas. Devido ao alto valor dos equipamentos, era inviável levá-los semanalmente aos locais de atendimento fora do campus, bem como impossível deixar o equipamento nas escolas, pois eram recursos compartilhados. Em função desses fatores, foi necessário remanejar o atendimento de mais três turmas para o campus e mudar a base do conteúdo de uma turma para Arduino⁷, pois se tratava de um equipamento de valor menor e mais fácil de se transportar. Essas mudanças permitiram que todas as turmas tivessem o módulo de robótica inteiramente prático, para seu benefício.

Com a intenção de avaliar o desempenho das alunas e a situação do curso, 65 das 80 alunas que se formaram realizaram um teste de conhecimentos com quatro dimensões: "Angulações e Polígonos", "Lógica", "Resolução de Problemas" e "Pensamento Computacional". Essas dimensões abordavam questões de raciocínio lógico, percepção de padrões, orientação espacial, lógi-

⁶ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 29 abr. 2020.

⁷ Plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto baseado em hardware e software. Mais detalhes estão disponíveis em: <https://www.arduino.cc/>. Acesso em: 17 abr. 2020.

ca computacional e conceitos de angulação, sendo diretamente vinculadas ao conteúdo lecionado no projeto. Cada instrutor levou cópias impressas às suas respectivas turmas, que tiveram o tempo de duas horas para a realização da atividade. Esse teste servirá como amparo às possíveis mudanças do projeto em seus próximos anos de aplicação.

2.RELATOS

Uma série de relatos foi coletada, visando um feedback sobre o andamento do curso. Dentre eles está a fala do coordenador geral do Programa Sabará, Carlos Silva, que viabilizou a criação do Programa Sabará for Women.⁸

“Víamos no rosto das meninas a felicidade pelo contato com a tecnologia. Tínhamos algumas tecnologias caras, como impressora 3D e kits Lego que agora estavam acessíveis a elas. Esse contato com a computação e a programação, em alguns países desenvolvidos, é bem forte. Na Internet, é possível encontrar um vídeo do Barack Obama incentivando as crianças a não serem apenas consumidoras de tecnologias, mas também produtoras. Isso é muito gratificante, pois sabemos que estamos cumprindo a missão do Programa Sabará for Women.”

Segundo Alicene Godinho, uma das professoras bolsistas do projeto [informação verbal], “este foi o primeiro projeto na escola a ser desenvolvido na área tecnológica, estimulando as mulheres na área de exatas”. Ana Clara, aluna do PS4W, complementa (informação verbal): “foi algo novo e muito bom, que pode nos ajudar futuramente, pois em tudo está envolvida a tecnologia e precisamos nos adaptar a esta realidade”. Os dois depoimentos foram coletados a partir de uma reportagem feita ao canal IFMG-Play⁹ (Figura 3).

Figura 3 – Reportagem de um canal do YouTube sobre as atividades do projeto em uma das escolas parceiras.



Fonte: Imagens dos autores.

⁸ Disponível em: <https://youtu.be/7B7JsKgf-W8>. Acesso em: 23 abr. 2020.

⁹ Disponível em: <https://youtu.be/8Mmt70Mcb8E>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Em uma das conversas com a turma, algumas instrutoras relataram que o impacto das aulas não era apenas no conhecimento, mas também na autoestima e no empoderamento das meninas, conforme a fala [informação verbal] de Jéssica de 14 anos, aluna do projeto.

"Esse curso foi e é importante para mim; achei muito inspirador um curso só para meninas, porque aprendi muitas coisas importantes, que levarei para a vida toda, e até mesmo me incentivou a seguir a carreira que quero. As professoras do curso me incentivaram a ter a capacidade de fazer as coisas sozinha e isso foi muito importante para mim. Se não fosse tudo o que aprendi aqui, talvez passasse a vida inteira sendo uma menina insegura."

Uma das instrutoras teve a oportunidade de dar aula para duas de suas irmãs e, para ela, a experiência foi dentro e fora dos laboratórios de informática (informação verbal)¹⁰ : "As alunas chegam em casa e dizem que a aula foi muito puxada, ou que está muito simples e aí você pode aumentar um pouco o nível. Isso nos dá um norte. Eu ficaria muito feliz se elas [irmãs e alunas] seguissem essa carreira!".

Cada uma das alunas se superou de uma maneira diferente, como a Mariana, destaque de sua turma, que disse (informação verbal)⁷: "Aprendi a fazer o robô a andar reto, virar certo; parece bobeira, mas é uma coisa muito difícil". O progresso delas era claramente visível às instrutoras, conforme Júlia, instrutora-bolsista do projeto e aluna do curso técnico em Informática do IFMG, declarou⁷.

"Tinha alunas que não conseguiam tirar o Caps Lock, que é a letra em maiúsculo. Tinha gente que não conseguia ligar o computador e, durante o curso, vimos o progresso delas, que aprenderam, além da programação, as demais funções básicas do computador. Fico muito feliz que isso as incentive a seguir nesta área, na qual se tem poucas mulheres."

O curso acabou tornando-se uma grande experiência de aprendizado tanto para as instrutoras quanto para as alunas, pois, além do conhecimento transmitido, criou-se um vínculo de amizade entre elas, que compartilham conselhos, vivências e outros tópicos. A Figura 4 ilustra isso, mostrando um piquenique feito por meninas do 8º e 9º anos do ensino fundamental, duas instrutoras do ensino médio e uma instrutora do ensino superior.

¹⁰ Disponível em: <https://youtu.be/7B7JsKgf-W/8>. Acesso em: 23 abr. 2020.

Figura 4
Confraternização feita por alunas e instrutoras ao fim do curso.



Fonte: Imagem dos autores.

Toda a construção do Programa Sabará for Women foi pensada para acolher e ensinar a meninas, pois, segundo Cristiane Targa, coordenadora do projeto (informação verbal)⁹: “É isso que fazemos neste projeto: estimulá-las a fazerem coisas novas, criação, inovação. São habilidades que elas vão levar para a vida inteira.”

5. RESULTADOS

Em seu primeiro ano, o projeto cresceu bastante; uma pequena ideia para ajudar a melhorar o ensino das escolas de uma cidade mineira transformou-se em uma equipe com 36 pessoas, entre elas bolsistas, voluntários, discentes e docentes, trabalhando para levar conteúdo de qualidade para as alunas.

Sempre que existia a oportunidade, as instrutoras incentivavam as turmas a participarem de atividades extracurriculares e, em uma delas, a Olimpíada Brasileira de Robótica, foram conquistadas três medalhas de honra ao mérito, premiação dada aos melhores de cada turma em cada nível da competição. Além disso, o programa também chamou a atenção da Rede Minas e a emissora decidiu que a primeira reportagem¹¹ de sua série “Tecnologia Inclusiva” seria a respeito do projeto. A Figura 5 mostra um momento em que repórteres da Rede Minas cobriam as atividades do PS4W. Essa reportagem rendeu à emissora um prêmio nacional de Jornalismo na categoria “Televisão”, entregue pelo IFMG. Também é digno de nota que o projeto foi tema de abertura de um seminário de extensão de um dos principais eventos institucionais do Instituto Federal de Minas Gerais¹².

¹¹Disponível em: <https://youtu.be/7B7JsKgf-W8>. Acesso em: 16 jun. 2020

¹² Disponível em: <https://www2.ifmg.edu.br/portal/pesquisa-e-pos-graduacao/planeta-inovacao-2019/ecossistema-ciencia-e-tecnologia-seminario-de-saberes-da-extensao>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Figura 5 – Momento em que a reportagem foi gravada pela Rede Minas.



Fonte: Imagem dos autores.

O presente projeto formou 80 meninas de escolas públicas da cidade em uma solenidade. Entre as autoridades presentes na cerimônia de formatura, estavam o diretor-geral do *Campus* Sabará, Daniel Neves Rocha; o coordenador e idealizador do Programa Sabará, Carlos Alexandre Silva; a coordenadora do PS4W, Cristiane Norbiato Targa; o coordenador de gestão das ações de Extensão do IFMG, Matheus Costa Frade; o secretário municipal de Cultura Hamilton Alves, que representou o prefeito da cidade; a secretária municipal de Educação, Vânia Lúcia Leal de Paiva Vieira, e a diretora educacional da Superintendência Regional de Ensino, Márcia Santos Fonseca.

Na solenidade, as formandas receberam um certificado de conclusão do curso na presença de mais de 400 pessoas, entre convidados e familiares. A Figura 6 traz registros do evento, que também serviu de divulgação do centro cultural da cidade para acontecimentos de grande porte¹³.

Figura 6 – Registros da cerimônia de encerramento do primeiro ano do curso.



Fonte: Imagens dos autores.

13 Disponível em: <https://sousabara.com.br/empregos/meninas-de-escolas-publicas-formam-no-programa-sabara-saiba-mais>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Algumas alunas se destacaram muito ao longo do curso e, como mostra a Figura 7, foi entregue a elas uma pequena lembrança do projeto. Essa lembrança serviu para mostrar tanto a elas quanto a cada uma das outras alunas que toda equipe se orgulhou muito por elas terem a coragem de irem contra as estatísticas e perceberem que são capazes de atuarem onde quiserem.

Figura 7 – Alunas destaque de cada uma das turmas.



Fonte: Imagens dos autores.

A iniciativa desse projeto partiu do objetivo de levar ensino de programação e robótica para meninas de escolas públicas da cidade mineira de Sabará. Logo, o artigo apresentou a importância do ensino de programação durante o período escolar, recortes do primeiro ano de aplicação e seus resultados.

A equipe conseguiu promover aulas de qualidade por meio de vídeos, atividades práticas, avaliações e outros métodos, bem como impactou acadêmica e socialmente as envolvidas, tendo-se em vista que as realizações dependiam de uma boa comunicação entre alunas, instrutoras, coordenadoras e escolas parceiras.

Também é importante ressaltar que as dificuldades encontradas, relacionadas, em sua maioria, à limitação de recursos, induziram o programa a pequenas alterações. Apesar de repentinas, elas abriram espaço para novos questionamentos e conclusões sobre o conteúdo, contribuindo, assim, para o refinamento do projeto.

O fato de as turmas serem compostas apenas por mulheres, incluindo-se instrutoras e professoras, foi um marco de transformação social/educacional na cidade, quebrando o conceito de "coisas de menino" historicamente inculcado na mente das alunas. Esse impacto também afetou aos pais e aos familiares delas, os quais sentiram orgulho das meninas e cobraram a continuação do projeto, para que as estudantes mais novas, num futuro próximo, também pos-

sam participar. A longo prazo, espera-se que haja um aumento no número de mulheres interessadas em profissões da área de exatas, por entender que isso também está ao alcance delas.

7. AGRADECIMENTOS

A equipe do Programa Sabará for Women agradece ao Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Sabará e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e pelo financiamento concedidos ao projeto.

REFERÊNCIAS

Armoni, M.; Gal-Ezer, J. (2014) High school computer science education paves the way for higher education: the Israeli case. *Computer Science Education*, Philadelphia, 24(2-3), 101-122. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/08993408.2014.936655>.

Canedo, E. D.; Bonifácio, R.; Okimoto, M. V.; Serebrenik, A.; Pinto, G.; Monteiro, E. (2020). *Work Practices and Perceptions from Women Core Developers in OSS Communities*. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2007.13891v1>.

Castro, A. (2017). *O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental*. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2462/1/PG_PPGECT_M_Castro%2C%20Adriane%20de_2017.pdf.

G.-Holgado, A.; Díaz, C. A.; G.-Peñalvo, J. F. (2020). Engaging women into STEM in Latin America: W-STEM project. *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality. Association for Computing Machinery*, 232-239.

Garlet, D.; Bigolin, N. M.; Silveira, S. R. (2016). *Uma Proposta para o Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica*. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/12961>.

Geraldes, B. W. (2014). Programar é bom para as crianças? Uma visão crítica sobre o ensino de programação nas escolas. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 7(2), 105-117. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17851/1983-3652.7.2.105-117>.

Gottfried, M. A.; Williams, D. N. (2013). STEM club participation and STEM schooling outcomes. *Education Policy Analysis Archives*, Tampa, 21(79) 1-27. Disponível em: <https://doi.org/10.14507/epaa.v21n79.2013>.

Hirata, H.; Kergoat, D. (2007). Novas configurações da divisão sexual do trabalho. *Cadernos de Pesquisa [online]*, 37(132), 595-609. ISSN 0100-1574. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742007000300005>.

Legewie, J.; Diprete, T. (2014). The high school environment and the gender gap in science and engineering. *Sociology of Education*, Thousand Oaks, 87(4), 259-280. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0038040714547770>.

Lima, P. M. (2013). As mulheres na Ciência da Computação. *Revista Estudos Feministas*, 21(3), 793-816.

Love, D. (2014). *A Conversation With Linus Torvalds, Who Built The World's Most Robust Operating System And Gave It Away For Free*. Jun. 7, 2014. Disponível em: <https://www.businessinsider.com.au/linus-torvalds-qa-2014-6>.

Marques, B. A.; Pinheiro, M. V.; Alencar, I. A.; Branco, C. K.; Alves, R.; Mendes, E. M. (2019). Unindo pesquisa e extensão para fortalecer a participação feminina em cursos de Computação de uma universidade: Projeto Meninas Digitais do Vale. *Women in Information Technology (WIT)*, 13, 2019, Belém, Porto Alegre: *Sociedade Brasileira de Computação*, 31-40. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wit.2019.6710>.

Moura Júnior, P. J.; Helal, D. H. (2014). Profissionais e profissionalização em Tecnologia da Informação: indicativos de controvérsias e conflitos". *Cadernos EBAPE*. BR 12(2). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-39519889>.

Oliveira, E. R. B.; Unbehaum, S.; Gava, T. (2019). A Educação STEM e Gênero: Uma Contribuição para o Debate Brasileiro. *Cadernos de Pesquisa*, 49(171), 130-159. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053145644>.

Pocrifka, D. H.; Santos, T. W. (2009). Linguagem LOGO e a construção do conhecimento. IX Congresso Nacional de Educação - *EDUCERE - III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia*. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2980_1303.pdf.

Rashid, A. T. (2016). Digital Inclusion and Social Inequality: Gender Differences in ICT Access and Use in Five Developing Countries. *Gender, Technology and Development*. 20(3), 306-332. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0971852416660651>.

Seabra, D. R.; Drummond, N. I.; Gomes, C. F. (2018). Análise comparativa de linguagens de programação a partir de problemas clássicos da computação. *Revista de Sistemas e Computação*, 8(1), 56-76. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5133>.

Toledo, B. F. P.; Albuquerque, A. F. R.; Magalhães, R. A. (2012). O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores. *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf>.

Data de submissão: 07/07/2020

Data de aceite: 21/01/2021