

MENINAS PROGRAMADORAS: Promovendo o Engajamento Feminino em Computação via Cursos Curtos Online de Programação

Maria da Graça C. Pimentel, Juliana M.L. Eusebio, Rudinei Goularte, Uthant V. Leite, Helen Picoli
mgp@icmc.usp.br,julianaleoncio@usp.br,rudinei@icmc.usp.br,uthantvicentin@usp.br,helenspicoli@usp.br
ICMC - Universidade de São Paulo

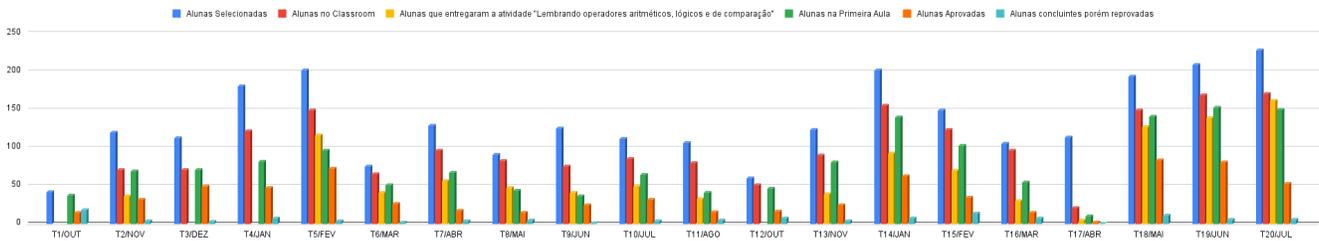


Figura 1. Para as 20 primeiras turmas (outubro/2021 a julho/2023): Alunas Seleccionadas/Que entraram no Classroom/Que realizaram as tarefas preparatórias/Presentes na primeira aula/Concluintes aprovadas/Concluintes não aprovadas.

Resumo

Compartilhamos nossos esforços para incentivar a participação feminina na área de computação, buscando promover igualdade de gênero e inclusão ao oferecer oportunidades para meninas do Ensino Médio e concluintes desenvolverem habilidades de programação. No projeto MENINAS PROGRAMADORAS implementamos um curso de introdução à programação curto, online e síncrono. O curso combina sessões ao vivo e tarefas individuais via tecnologias web e multimídia, permitindo que alunas acessem recursos relevantes, colaborem com colegas e desenvolvam habilidades por meio de experiência prática. Diante dos resultados positivos, expandimos como os cursos MENINAS PROGRAMADORAS I e MENINAS PROGRAMADORAS II. Em vinte turmas do MENINAS PROGRAMADORAS I, compareceram à primeira aula 1.543 alunas, e ao final, 849 concluíram o curso, com 725 obtendo aprovação. Na primeira turma do MENINAS PROGRAMADORAS II, 152 alunas compareceram à primeira aula, 89 concluíram o curso, e 72 alunas obtiveram aprovação. O MENINAS PROGRAMADORAS recebeu, no Congresso da SBC de 2023, o prêmio *Projeto mais engajado na comunidade, com o maior número de escolas atendidas no ano de 2022/2023* no escopo do Programa Meninas Digitais.

Keywords: Web-based teaching and learning, Women's engagement, Python programming, Secondary school students.

In: XXII Workshop de Ferramentas e Aplicações (WFA 2023), Ribeirão Preto, Brasil. Anais Estendidos do Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023.
© 2023 SBC – Sociedade Brasileira de Computação.
ISSN 2596-1683

1 Introdução

Analisando a segregação por sexo nos cursos presenciais de ensino superior brasileiro, Pessoa et al. [3] destacam resultados nos quais que estudantes do ensino básico tendem a escolher carreiras em que se sintam bem-sucedidos e sem muitas dificuldades. No caso das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), a crença de que são difíceis está associada à masculinidade, perpetuando estereótipos que excluem grupos sociais como mulheres e minorias. A visão cultural de que pessoas nessas áreas são introvertidas e pouco atraentes fisicamente também influencia a percepção negativa de meninas em relação a si mesmas, levando-as a se sentirem inseguras em atividades de Ciências Exatas. Essa insegurança muitas vezes as leva a escolher carreiras mais alinhadas com os estereótipos femininos. Esses resultados foram corroborados para a área de Computação na revisão sistemática de Menezes and Santos [1], que identificaram que meninas do ensino médio não conhecem bem Computação, há receio quanto aos estereótipos dessa área ser masculina e sobre mulheres serem menos capazes e pouco representadas.

Entidades nacionais e internacionais têm realizado ações para diminuir o grau de segregação por sexo nos cursos superiores. Na área de Computação há, entre outros, o *Programa Meninas Digitais*¹ e o *Women in Information Technology* (WIT), da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), e o *Women in Computing*² da *Association for Computing Machinery* (ACM). O WIT discute assuntos relacionados a questões de gênero e a Tecnologia de Informação no Brasil. O

¹<http://meninas.sbc.org.br>

²<http://women.acm.org>

Programa Meninas Digitais divulga a área para despertar o interesse de meninas do ensino médio e fundamental por meio de, entre outros, minicursos, oficinas e dinâmicas.

Projeto parceiro do Programa Meninas Digitais, o projeto MENINAS PROGRAMADORAS³ almeja fornecer a alunas do Ensino Médio oportunidade de desenvolver habilidades de programação e de resolução de problemas via cursos curtos online. O objetivo secundário é motivar as alunas a ingressarem em carreiras de Computação. Ao participar do curso, as meninas podem desafiar estereótipos de gênero e descobrir seu potencial para disciplinas relacionadas à Computação.

Os cursos são oferecidos de modo 100% remoto e combinam sessões ao vivo e atividades individuais, possibilitadas por tecnologias Web e Multimídia. Como resultado, criamos um ambiente de aprendizado interativo que facilita a participação ativa e experiências de aprendizado personalizadas.

Neste texto, apresentamos os processos de planejamento e de execução do curso, bem como resultados obtidos.⁴ Ao compartilhar nossas experiências e resultados, esperamos inspirar outras pessoas e contribuir para promover a diversidade de gênero e a inclusão na área. Recentemente dois grupos deram início à replicação do nosso projeto, liderados respectivamente pelas professoras Alessandra M. Oliveira (UFJF) e Sílvia Cristina D. Pinto (UERJ).

2 Trabalhos relacionados

Ponce et al. [4] apresentam uma revisão da literatura sobre iniciativas que incentivam a educação STEM para meninas. Os autores identificaram que *bootcamps*, oficinas e jogos sérios são os três tipos de iniciativas mais comuns e que, entre eles, jogos sérios parecem ser a estratégia mais eficaz.

Sass et al. [5] registram o oferecimento (remoto durante a pandemia) de a) oficinas sobre mulheres cientistas, b) atividades de letramento digital para crianças e adolescentes em abrigos, e c) cursos de introdução à programação com Python para alunas da UFABC. Oliveira et al. [2] construíram um curso remoto utilizando Python e Moodle com público-alvo misto, e reportam que a primeira turma teve 20 inscritos e 12 concluintes (41% meninas).

Nossa estratégia é complementar a essas: cursos curtos 100% online combinando atividades síncronas (aulas e monitorias) e assíncronas (exercícios de programação). Utilizamos Scratch como ferramenta para ilustrar conceitos iniciais de programação e de organização de computadores: essa estratégia está em consonância com os resultados de Zdawczyk and Varma [6], que identificaram preferência de meninas por Scratch vs Python como linguagem inicial de programação.

³<http://meninasprogramadoras.icmc.usp.br>

⁴As atividades dispensam avaliação pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa por serem realizadas com o intuito exclusivamente de ensino sem finalidade de pesquisa científica (Resolução CONEP nº 510 de 07/04/2016 Art 10, parágrafo único, inciso VIII). As informações são coletadas e armazenadas respeitando a LGPD, e os dados são apresentados sem possibilidade de identificação das participantes.

Com base no relatório que enviamos ao Programa Meninas Digitais, recebemos no Congresso da SBC de 2023 o prêmio *Projeto mais engajado na comunidade, com o maior número de escolas atendidas no ano de 2022/2023*.

3 Histórico, Plataformas e Metodologia

O primeiro esforço efetivo no sentido de atrair meninas para a área de exatas foi uma submissão de proposta à Chamada CNPq/MCTIC Nº 31/2018 Meninas nas Ciências Exatas Engenharias e Computação A proposta não foi contemplada.

O segundo esforço se deu por meio de projeto de extensão submetido à própria Universidade em Maio/2021, para o qual se previa bolsas para alunos de graduação para que atuassem como monitores. Contemplado, o MENINAS PROGRAMADORAS tem oferecido turmas mensais de forma 100% remota desde outubro de 2021 para alunas de todo o Brasil, sendo avaliado e melhorado a cada oferecimento. As turmas iniciais foram ofertadas com 40 vagas, e o número de vagas aumentou gradativamente até as atuais 150 vagas por turma. O número de monitores, por sua vez, passou de cinco para 12.

Além das turmas de iniciantes oferecidas desde o primeiro ano, que passamos a chamar MENINAS PROGRAMADORAS I, o segundo ano teve também uma turma trimestral do curso MENINAS PROGRAMADORAS II que, dando continuidade ao conteúdo, foi criado para atender a demanda colocada por dezenas de concluintes do MENINAS PROGRAMADORAS I.

3.1 Uso de Tecnologias Web e Multimídia

Os cursos empregam tecnologias web e multimídia como ferramentas fundamentais para ensino e aprendizagem: diversas plataformas e recursos potencializam a experiência educacional e promovem interação entre as participantes.

Utilizamos a plataforma Google Classroom para disponibilizar material didático, atividades e gravações das aulas. As aulas e monitorias, síncronas, ocorrem via Google Meet. Utilizamos uma plataforma de correção automática, gratuita, na qual atualmente estão publicados cerca de 350 exercícios de autoria da professora. Os exercícios não são públicos visando permitir sua reutilização eventual no curso. Há uma especificação detalhada de cada exercício, bem como soluções de referência, casos de exemplo e casos de teste. Essa abordagem permite um aprendizado prático e autônomo e com *feedback* instantâneo. Utilizamos Scratch⁵ para apresentar animações relativas aos conceitos de programação e de organização de computadores. Essas animações foram criadas pela professora para o curso e são utilizadas como recursos visuais interativos para auxiliar na compreensão de conceitos. Os cursos também fazem uso de uma plataforma de comunicação instantânea para agilizar a interação entre as alunas, monitores e a professora, e facilitar o esclarecimento de dúvidas e a colaboração entre os participantes.

⁵Plataforma programação visual: <http://scratch.mit.edu/users/mgpimentel>

3.2 Inscrições: divulgação e processamento

Desde a primeira turma criamos um site e um e-mail para o MENINAS PROGRAMADORAS. Um professor coordena as tarefas administrativas (submissão e registro dos cursos de extensão no sistema acadêmico, aprovação de inscrições, matrículas e resultados de aprovação ou reprovação): tarefas desafiadoras devido ao número de inscrições e à frequência das turmas. A professora é responsável pelas aulas, material didático, projetos de bolsas, e gerenciamento dos bolsistas.

Um *script* filtra as inscrições com documentação completa. Os documentos de cada inscrição são classificados manualmente *por ano* cursado do Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos, que têm prioridade, e de conclusão.

3.3 MENINAS PROGRAMADORAS I

Cada oferta é como segue: Sessão Preparatória com monitores (apresentação e configuração das plataformas utilizadas); Atividades Preparatórias (listas de exercícios envolvendo inglês, operadores lógicos, aritméticos e de comparação, e *background* das alunas); Quatro aulas ministradas ao vivo pela professora (sábados 14h-17h, inclusive feriados); Listas semanais de exercícios (plataforma de correção automática); Prova e prova de recuperação (*idem*); e 90 horas de monitorias semanais ao vivo (manhã, tarde e noite, sete dias/semana). A primeira aula de uma turma coincide com a avaliação da turma anterior: provas são acompanhadas por monitores.

Para aprovação, exige-se presença mínima de 75% nas aulas, presença em uma das sessões preparatórias oferecidas na semana anterior ao início do curso, e de pelo menos duas horas por semana de sessões de monitoria ao vivo. A presença obrigatória nas monitorias permite um acompanhamento efetivo das alunas e contribui para a criação de um ambiente coletivo de aprendizado, promovendo a troca de conhecimentos e experiências entre as alunas e os monitores. É obrigatória a presença na primeira aula por sua importância para que as alunas possam acompanhar o restante do curso.

O conteúdo inclui introdução à programação com exercícios de programação em blocos, conceitos de organização de computadores, e resolução de problemas com recursos da linguagem Python (e.g. condicionais, repetições e listas).

Todos os exercícios são originais e criados de modo contextualizado para o público-alvo do curso, sendo que os exercícios das provas de cada turma são sempre originais. Uma lista de problemas de programação (20 exercícios por lista nas turmas mais recentes) é publicada semanalmente: os monitores apoiam as alunas que devem resolver um número mínimo de problemas (50%) para aprovação no curso.

3.4 MENINAS PROGRAMADORAS II

Oferecido a partir de 2023 para atender a demanda colocada por concluintes do MENINAS PROGRAMADORAS I, o curso tem três meses de duração, uma aula semanal (sábados, das 13h às 14h) e participação obrigatória semanal em uma hora de

monitoria. As listas semanais têm entre cinco e dez exercícios. Após uma revisão sobre o conteúdo do MENINAS PROGRAMADORAS I, trabalhamos dicionários, funções, e exemplos de busca e ordenação, de escalonamento de tarefas e de grafos.

4 Resultados

MENINAS PROGRAMADORAS I

O curso atrai participantes de todas as regiões do Brasil; cerca de 60% do Estado de São Paulo, seguido por Minas Gerais e Paraná. Devido à alta demanda, várias turmas receberam exclusivamente alunas do terceiro ano do Ensino Médio (e concluintes EJA). Nas primeiras 20 turmas, das 5.723 inscrições completas recebidas, convocamos 2.685 alunas para a primeira aula. Compareceram à primeira aula 1.543 alunas, e ao final, 849 concluíram o curso, com 725 obtendo aprovação.

A Figura 1 apresenta, para as turmas já concluídas, os números de alunas chamadas para a primeira aula, de alunas que efetivamente entraram no Classroom, de alunas que realizaram a principal tarefa preparatória, de alunas presentes na primeira aula, de alunas concluintes aprovadas, e de alunas concluintes não aprovadas. A Turma 17 foi atípica dado o número de feriados naquele mês (50% das aulas).

Uma consulta feita com egressas em Março/2023 obteve respostas de 131 respondentes (escala Likert de 5 pontos) para as perguntas *Eu decidi fazer um curso de Computação porque fiz o curso* (39%); *Eu já tinha decidido fazer um curso de Computação antes de fazer o curso* (44%); *Eu já estava fazendo um curso de Exatas antes de fazer o curso* (26%); *Eu já estava fazendo um curso de Computação antes de fazer o curso* (18%).

MENINAS PROGRAMADORAS II

A primeira turma, no primeiro semestre de 2023, recebeu 220 inscrições completas, chamamos todas para a primeira aula, 152 compareceram à primeira aula em março. Devido aos feriados, o curso atrasou e foi concluído em junho. Ao final 59 concluíram o curso, e 57 alunas obtiveram aprovação.

IMPACTO PARA OS BOLSISTAS

A maioria dos bolsistas ingressa no projeto ao concluírem o curso de Introdução à Computação. Ao participarem ativamente do MENINAS PROGRAMADORAS, eles aprimoraram suas habilidades de programação, de comunicação, resolução de problemas, adaptação e motivação.

À medida que os bolsistas avançam em seus próprios cursos, se tornam capacitados para atuar em projetos relacionados a eles. A experiência adquirida no projeto os prepara de forma significativa para enfrentar desafios mais complexos em suas trajetórias acadêmicas e profissionais.

As bolsas do projeto fazem parte do programa de Auxílio Permanência a alunos em situação de vulnerabilidade financeira. Assim, o programa promove a inclusão e a equidade também entre os próprios monitores.

ALGUNS DEPOIMENTOS DE ALUNAS

Ao final de cada turma, ou esporadicamente durante o ano, solicitamos às egressas que preencham um formulário no qual respondem à pergunta *Contribua com uma frase ou parágrafo para atrairmos mais meninas para o curso*. Os monitores também têm essa oportunidade. Essa atividade é voluntária e não há identificação dos participantes. Reproduzimos alguns dos depoimentos das discentes disponíveis no site.⁶

“O Meninas Programadoras me fez ter certeza da minha decisão de cursar algo voltado à computação. Eu ainda estava insegura, por ter poucas mulheres na área, mas o curso me fez ver além. Pude conhecer um pouco do poder da programação, com auxílio de excelentes monitores, sempre dispostos, assim como uma docente que ama o que faz e ensina como ninguém. Aprendi não só sobre programação, mas a ser responsável e acreditar em mim mesma. Sempre indico para as meninas ao meu redor.”

“O Curso Meninas Programadoras me mostrou que a tecnologia não precisa ser um área nichada a gênero ou status social, aumentou a minha capacidade de resolução de problemas e além de tudo, me ajudou a escolher a área de tech!”

“Um curso super bem feito, completo, com exercícios semanais para que possamos treinar, além de monitores disponíveis para nos ajudar em qualquer dúvida. Vale muito a pena para quem iniciou o estudo de Python ou pretende começar. Recomendo!”

“Confesso que antes de fazer o curso Curso Meninas Programadoras nunca havia me passado pela cabeça fazer um curso na área de exatas. Soube do curso por uma professora da minha escola, decidi fazer e desde então posso dizer que desenvolvi um amor pela programação sem tamanho. Com o curso entendi que programar não é esse bicho de sete cabeças como muitas vezes falam, e que é possível sim mudar o mundo, a começar pelo lugar em que vivemos. Agradeço imensamente a professora e as mentoras por todo zelo e paciência em nos ensinar da forma mais leve e divertida possível!”

“Iniciei o curso Curso Meninas Programadoras porque queria aprender algo novo e me desafiar em um área que não tenho tanta facilidade. No curso, pude aprender várias coisas, mas o que realmente me chamou atenção foi a capacidade de um projeto se tornar tão inclusivo e didático. O grupo de monitores, juntamente com a professora, é incrível! E me fez sentir prazer em estudar exatas e me mostrar que tenho capacidade em aprender qualquer coisa que tiver vontade! Com certeza é um curso muito bom, e as monitoras ajudam muito. Me senti muito contente em aprender a programar.”

“Agora na faculdade estou tendo aulas de programação e o curso Curso Meninas Programadoras me ajudou muito a achar uma base de conhecimento prévio dentro dessa nova realidade que estou vivendo, meus estudos e conhecimentos estão me ajudando bastante agora e sempre agradeço por ter sido selecionada para fazer o curso.”

ALGUNS DEPOIMENTOS DE BOLSISTAS

“O projeto me proporcionou experiências únicas e contribui diariamente para meu crescimento pessoal. É muito gratificante ver mensagens de agradecimento das alunas ao final do curso, e muito transformador saber que faço parte da etapa de aprendizado dessas alunas, muitas das quais desenvolvem interesse por carreiras na área de TI graças às aulas.”

“Desde o início do projeto, tivemos várias mudanças para estabelecer um padrão de funcionamento das aulas, monitorias e atividades. Uma vez que encontramos a maneira mais adequada de trabalhar de acordo com nossos objetivos, o projeto cresceu em abrangência, englobando mais grupos de alunas interessadas em aprender os princípios da programação. É gratificante assistir a evolução das alunas nas tarefas e poder ajudar aquelas que têm mais dificuldade, oferecendo atividades e aulas de recuperação e reposição, para garantir que todas tenham o maior aproveitamento possível do conteúdo ministrado.”

“O projeto Curso Meninas Programadoras é extremamente importante para a inclusão de meninas no grupo STEM na universidade. Com o nosso projeto, essas garotas entendem que são tão capazes quanto os garotos para fazerem qualquer projeto relacionado à área de exatas, além disso, conhecem a USP e se encantam a cada depoimento que bolsistas e voluntários fazem sobre este lugar, despertando assim, sentimento de querer pertencer a Universidade de São Paulo e à ciência e tecnologia. O projeto deve persistir e ser continuado enquanto houver meninas que querem ser cientistas e eu, como bolsista, vou lutar por isso!”

5 Considerações Finais

Nossa comunidade investe em pesquisa e desenvolvimento científico de tecnologias Web e Multimídia. No MENINAS PROGRAMADORAS, o uso estratégico dessas tecnologias proporciona um ambiente que estimula o desenvolvimento de habilidades de programação e de resolução de problemas de modo que muitas alunas decidem seguir a carreira.

É importante ressaltar que a continuidade desses cursos depende da batalha constante pela renovação das bolsas dos monitores. A participação dos monitores tem sido essencial para o acompanhamento efetivo das alunas e para a criação de um ambiente coletivo de aprendizado. A manutenção dessas bolsas se faz necessária para garantir a qualidade e a continuidade dessas experiências educacionais, além de promover a formação dos bolsistas.

Agradecimentos: PUB-USP e PRCEU-USP

Referências

- [1] SKO Menezes and MDF Santos. 2021. Gênero na Educação em Computação no Brasil e o Ingresso de Meninas na Área - uma Revisão Sistemática da Literatura. *RBIE* 29 (maio 2021), 456–484.
- [2] MC Oliveira, FR Penha, et al. 2018. O Moodle de Lovelace: Um Curso a Distância de Python Essencial, Ativo e Prático para Formação de Programadoras. In *WIT*. SBC.
- [3] MF Pessoa, DV Vaz, and DC Botassio. 2021. Viés de Gênero na Escolha Profissional no Brasil. *Cadernos de Pesquisa* 51 (2021), e08400.
- [4] K Ponce, N Rodriguez, and F Suni-Lopez. 2023. ¿Cómo incentivar la educación STEM en niñas?: Una revisión de literatura. In *WIT*. 1–12.
- [5] C Sass, G Santos, J Pessoa, M Brandão, C Rodriguez, and J Berbert. 2023. Um relato sobre estratégias de incentivo ao ingresso e permanência de mulheres em áreas de STEM. In *WIT*. 451–456.
- [6] C Zdawczyk and K Varma. 2022. Engaging girls in computer science: gender differences in attitudes and beliefs about learning scratch and python. *Computer Science Education (Routledge)* (2022), 1–21.

⁶<https://meninasprogramadoras.icmc.usp.br/inicio/depoimentos>