



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

ENCORAJAR MENINAS PARA STEM: A EXPERIÊNCIA DO MENINAS OLÍMPICAS DO IMPA

Juliana Ramos Pereira¹, Letícia Rangel²

Resumo. Este trabalho pretende discutir a sub-representação feminina em STEM a partir da experiência do projeto Meninas Olímpicas do IMPA (MOI), que tem como objetivo primário promover a efetiva presença de alunas da Educação Básica em atividades de matemática, computação e robótica, visando a que se interessem e se sintam seguras para desenvolver carreiras nas áreas de STEM. Propõe-se uma investigação que visou a analisar e discutir a influência do projeto na percepção da segregação feminina em áreas de STEM de seus e suas integrantes: alunas da Educação Básica, licenciandas de matemática e docentes. Entende-se que a análise conduzida pode oferecer uma avaliação sobre o potencial de projetos como o MOI para estimular a participação e a formação de meninas e mulheres para as carreiras de STEM, contribuindo para a discussão sobre o tema.

Palavras-chave. STEM, desigualdade de gênero em STEM, ensino de matemática

1. INTRODUÇÃO

Mulheres têm sido minoria nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) em todo o mundo [1,2]. A falta de representatividade de gênero compromete o ingresso, a permanência e o desenvolvimento profissional das mulheres nessas áreas. Esse cenário, que alcança também a produção científica, tem desdobramentos sobre a forma como a ciência e o conhecimento são produzidos. Mulheres têm menos chance de progredirem na carreira científica e são minoritariamente contempladas com financiamento de pesquisa. O tema é urgente e compõe a agenda de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pelas ONU [3], sendo substantivo nos Objetivos 4 e 5: “Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos” e “Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas”.

O relatório UNESCO – Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática [1], além de apresentar um panorama amplo da sub-representação feminina nessas áreas, discute os fatores que a determinam, apontando caminhos para promover o interesse, o envolvimento e a permanência de

¹ Professora no Colégio e Curso PrW, PRW, Brasil

² Professora no Colégio de Aplicação da UFRJ



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

meninas nesse campo do conhecimento. Meninas e mulheres precisam mais do simplesmente serem incentivadas para STEM, elas precisam se munir de coragem para enfrentar os desafios e as barreiras que promovem desestímulo. É urgente enfrentar tal segregação e a educação tem assento certo nessa batalha. “Os sistemas educacionais e as escolas desempenham um papel central em determinar o interesse das meninas em disciplinas de STEM, bem como em oferecer oportunidades iguais para acessarem e se beneficiarem de uma educação em STEM de qualidade” [1, p.11]. Práticas de ensino efetivas podem ajudar a promover a motivação e o envolvimento das meninas em STEM. Muitas mulheres cientistas relatam que suas experiências em ciências nos anos iniciais da escola, como por meio de projetos e de pesquisas científicas, foram importantes para o desenvolvimento de seu interesse e para incentivá-las a escolher suas carreiras.

Há várias maneiras de promover a intervenção no contexto educacional, especialmente interferindo nos fenômenos de autoeficácia e autosseleção. Por exemplo, apoiar as meninas no desenvolvimento de uma identidade positiva em matemática e em ciências em geral, difundir representação feminina exemplar em STEM, envolver as meninas e as famílias em geral na discussão, formar os docentes para que compreendam os fatores que causam impacto no interesse das meninas por STEM, estabelecer práticas de ensino que promovam o entendimento de que matemática e ciências em geral são para todos e todas, excluir o viés de gênero dos materiais didáticos e ampliar o ambiente de aprendizagem, incluindo espaços de formação e atuação profissional em STEM.

É ancorado em sua ampla experiência em programas de formação de professores (PAPMEN³ e PROFMAT⁴) e em ações de incentivo a alunos e alunas da Educação Básica para a Matemática (OBMEP⁵) que o Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA propõe o projeto Meninas Olímpicas do IMPA (MOI). Visa-se a investigar, estabelecer e ampliar ações efetivas para enfrentar a questão de gênero em STEM na Educação Básica.

2. O PROJETO MENINAS OLÍMPICAS DO IMPA

2.1. Objetivo

O projeto Meninas Olímpicas do IMPA (MOI) tem como objetivo primário promover a efetivo envolvimento de alunas da Educação Básica em atividades de matemática, computação e robótica, inclusive em olimpíadas escolares, visando a que se interessem e se sintam encorajadas para desenvolver carreiras nas áreas de STEM. Objetiva-se também a formação e o desenvolvimento profissional docente para o enfrentamento da questão de gênero no âmbito escolar. Visa-se assim a preparar professoras e professores para promoverem práticas escolares que transponham normas culturais e estereótipos de

³ Programa de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do Ensino Médio (PAPMEN) (<https://impa.br/ensino/papmem/>)

⁴ Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) (<https://profmat-sbm.org.br/>)

⁵ Olimpíada Brasileira das Escolas Públicas (OBMEP) (<http://www.obmep.org.br/>)



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

gênero e que estimulem a igualdade de oportunidades, incentivando estudantes, em particular alunas da Educação Básica, para carreiras em STEM.

2.2. Histórico e Estrutura

Atendendo ao Edital CNPq/MCTIC Nº 31/2018 – Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, o projeto Meninas Olímpicas do IMPA teve início em 2019 envolvendo diretamente 15 (quinze) alunas e 5 (cinco) docentes da Educação Básica de redes públicas de ensino do Rio de Janeiro e 5 (cinco) licenciandas de matemática de três universidades públicas: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIRIO), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal Fluminense (UFF). Vencida a pandemia, em 2022, o MOI é retomado e ampliado. Agora, financiado pelo IMPA e pela FAPERJ (Edital FAPERJ Nº 09/2021 – Programa Meninas e Mulheres nas Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e computação), o Meninas Olímpicas do IMPA envolve diretamente 10 (dez) escolas públicas do Rio de Janeiro, 60 (sessenta) alunas e 10 (dez) docentes das redes públicas de ensino e 13 (treze) licencianadas e recém graduadas de quatro universidades públicas. Além das três universidades já citadas, o MOI conta em 2022 com uma licencianda da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Em cada uma das escolas, o projeto é desenvolvido sob a responsabilidade de uma professora ou um professor e o acompanhamento direto de pelo menos uma licencianda. Entendemos que esse formato tem valor substantivo para o alcance dos objetivos do projeto, atendendo à metodologia estabelecida.

2.3 Metodologia de Desenvolvimento

O relatório UNESCO [1] propõe um marco contextual que distingue fatores nos âmbitos individual, familiar, institucional e social que se sobrepõem e influenciam a participação, o desempenho e o avanço de meninas e mulheres nos estudos e carreiras de STEM, representado na Figura 1. Dada a natureza do Meninas Olímpicas do IMPA, que alcança diretamente alunas da Educação Básica a partir de ações desenvolvidas no contexto escolar e envolvendo docentes, entendemos que o Projeto atinge mais diretamente os âmbitos individual – estudante – e institucional – escola.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Figura 1: Marco contextual dos fatores que influenciam a participação, o desempenho e o avanço de meninas e mulheres nos estudos de STEM.



Fonte: [1, p.40]

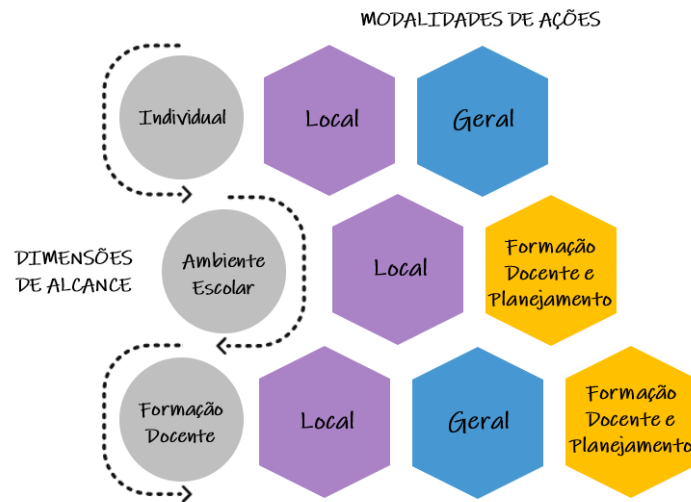
Consonantes com o que aponta a literatura sobre o tema [4,5], com outros projetos com objetivos análogos [6,7,8] e, em particular, com o relatório UNESCO [1], a metodologia de desenvolvimento do MOI foi estruturada a partir de uma organização bidimensional, que articula dimensões de alcance e modalidades de ações – Figura 2.

Foram estabelecidas três dimensões de alcance: (i) **individual**: que visa a levar as alunas da Educação Básica participantes a desenvolverem de forma autônoma atividades de matemática, computação e robótica e a se interessarem e se sentirem encorajadas para decidir por carreiras em STEM; (ii) **ambiente escolar**: que visa a promover a ampliação da reflexão sobre o tema, envolvendo, além das alunas participantes, outros atores da comunidade escolar em atividades que estimulem o gosto por matemática e ciências exatas em geral e que promovam a reflexão sobre normas culturais e estereótipos de gênero em STEM e (iii) **formação docente**: que visa a oferecer a professoras, professores e licenciadas aprendizado sobre o tema, incluindo conhecimento da literatura, ações práticas, troca com pares de unidades diferentes e oficinas de matemática, de pensamento computacional e de robótica como recurso educacional.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Figura 2: Articulação entre as dimensões de alcance e as modalidades de ações que organizam a metodologia do Meninas Olímpicas do IMPA.



De forma articulada com as dimensões de alcance, foram estabelecidas três modalidades de ações desenvolvidas no âmbito do projeto: (i) **locais** – voltadas para as alunas da Educação Básica participantes e para a comunidade escolar, sendo, portanto, realizadas nas escolas e restritas à comunidade específica. Com frequência semanal, envolvem atividades variadas com os objetivos de despertar a discussão sobre normas culturais e estereótipos de gênero, atividades de matemática e atividades de robótica em Arduino; (ii) **gerais** – caracterizadas por visitas a espaços de formação, de produção de conhecimento e de atuação profissional em STEM, tendo periodicidade variada e (iii) **planejamento e formação** – ações voltadas para o planejamento e a avaliação do projeto e para a formação e o desenvolvimento profissional dos docentes e das licenciandas participantes, realizadas com frequência mensal.

Todas as ações do MOI, considerando as diversas dimensões de alcance, são acompanhadas de registro específico que visam a coletar dados para promover a investigação. Pretende-se assim contribuir para identificar, estudar e avaliar como a sociedade constrói e reproduz estereótipos de gênero e como as escolas e Instituições de Ensino Superior, em particular os cursos de Licenciatura em Matemática, podem combater estereótipos e estimular o interesse e a confiança de meninas para as áreas de STEM.

3. A INVESTIGAÇÃO

Tendo como referência o desenvolvimento do Meninas Olímpicas do IMPA ao longo de 2019, propõe-se uma investigação que visou a analisar e discutir a influência do projeto na percepção da questão da segregação feminina em áreas de STEM de seus e suas integrantes, alunas da Educação Básica, licenciandas e docentes. Entende-se que a análise conduzida pode oferecer uma avaliação sobre o potencial de projetos como o MOI para estimular a participação e a formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharia e computação, contribuindo para a discussão sobre o tema.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Na minha formação, (o MOI) me fez enxergar que eu não preciso acreditar nos estereótipos, que eles não fazem sentido nenhum! E com relação à prática docente, me fez entender que eu vou estar em um papel de extrema influência e que cabe a mim inspirar e mostrar que o lugar das meninas é onde elas quiserem estar. Que elas não são só dedicadas, que elas também são extremamente inteligentes. E que meninas e meninos podem sim ocupar os mesmos espaços, se assim o quiserem.

Depoimento de uma das licenciandas integrante do projeto sobre a influência da participação no MOI em sua formação.

3.1 Aspectos metodológicos

Para investigar e estabelecer uma análise da influência do Meninas Olímpicas do IMPA em seus e suas integrantes, realizou-se uma investigação de caráter exploratório, com o objetivo de levantar aspectos analíticos a partir de uma abordagem qualitativa. Segundo GIL [9], pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Foram coletados dados, depoimentos e impressões das e dos integrantes do Meninas Olímpicas do IMPA a partir de questionários específicos que envolveram questões próprias, abertas e fechadas. Assim, foram elaborados 3 (três) instrumentos de coleta na ferramenta Google Forms, um para cada segmento de integrantes do MOI: alunas da Educação Básica, licenciandas e docentes. A pesquisa foi realizada logo após o término das atividades do projeto.

O caráter qualitativo da pesquisa visou a entender, descrever e explicar os fenômenos a partir da análise de experiências individuais e grupais [10]. Assim, o foco consiste no processo e seu significado, aspirando um aprofundamento na compreensão do grupo que está sendo pesquisado. Com essa abordagem, o estudo visou a investigar em que medida o MOI impactou a autosseleção e autopercepção das alunas da Educação Básica para STEM, assim como sua visão e reconhecimento sobre estereótipos de gênero. Em relação às licenciandas e aos docentes, além da autopercepção e do conhecimento sobre os estereótipos de gênero, buscou-se investigar se e como o MOI sensibilizou sua (futura ou atual) prática quanto à questão de gênero. De uma maneira geral, o estudo buscou analisar o projeto e sua interferência nos integrantes. Compuseram os instrumentos de coleta dados questões como as destacadas na Tabela 1. Como balizador para as conclusões emergentes, estabeleceu-se como referência basal o marco contextual dos fatores que influenciam a participação, o desempenho e o avanço de meninas e mulheres nos estudos de STEM, proposto pela UNESCO (Figura 1).

Tabela 1 – Exemplos de questões que compuseram os instrumentos de coletas de dados por segmento de análise.

Segmento	Exemplo
Aluna da Educação Básica	A sua participação no MOI modificou a sua visão de ciência, matemática e tecnologia? Se sim, explique como isso aconteceu.
Licencianda	Pensando em sua formação acadêmica, como você acredita que o MOI pode ter interferido? E para a sua futura prática docente?
Docente	Descreva a importância do projeto para você.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

3.2 A Análise

A análise, de caráter qualitativo, foi organizada por segmento: alunas da Educação Básica, licenciandas e docentes. Para cada segmento, foram estabelecidos critérios e categorias específicos para a análise de cada uma das questões que compuseram os instrumentos de coleta de dados correspondentes. Estabeleceu-se também uma análise ampliada por segmento. Ao final, visando a compor uma perspectiva geral da investigação, foram destacados aspectos emergentes das análises segmentadas.

Assim, por exemplo, a análise da pergunta “A sua participação no MOI modificou a sua visão de ciência, matemática e tecnologia? Se sim, explique como isso aconteceu”, que compôs o instrumento de coleta próprio das alunas da Educação Básica e destacada na Tabela 1, revelou que todas as alunas foram sim influenciadas em alguma medida pelo MOI. A análise das respostas a essa questão promoveu a identificação de fatores de influência que permitiram distinguir três categorias de influência: (i) o envolvimento com o projeto como um todo (nesse caso, foram identificados fatores diversos), (ii) as ações da modalidade geral e (iii) as atividades de robótica (nesses dois últimos casos, foram citadas especificamente ações dessas modalidades).

“[...] depois da visita ao CBPF⁶, percebi que trabalhar no campo de pesquisas da ciência, matemática e tecnologia não é um sonho impossível, porém, exige muito esforço. Além disso, durante o passeio, pude notar que trabalhar e estudar como pesquisadora, é divertido e apaixonante”

Trecho do depoimento de uma das alunas da sobre a influência da participação no MOI em sua visão de ciência, matemática e tecnologia.

A análise ampliada para o segmento das alunas da Educação Básica, que levou em conta a análise das respostas de todas as questões do instrumento de coleta correspondente, aponta que o Meninas Olímpicas do IMPA alcançou o âmbito individual das estudantes, em pelo menos três dos (quatro) itens indicados no marco contextual proposto pelo relatório UNESCO (Figura 1): (i) autopercepção, (ii) estereótipos de identidades em STEM, autoeficácia e (iii) interesse, envolvimento, motivação e satisfação.

A análise ampliada das respostas ao questionário dirigido às licenciandas evidenciou conclusão muito semelhante: o Meninas Olímpicas do IMPA alcançou também o âmbito individual das graduandas e nos mesmos três itens listados. A questão sobre a influência da participação no MOI na formação acadêmica das graduandas (Tabela 1), permitiu a identificação de fatores relacionados à autopercepção. As licenciandas revelaram que puderam compreender o poder limitador dos estereótipos e que devem atuar contra as barreiras que lhes são propostas. Em relação à futura prática docente, as graduandas revelaram perceber a importância de incentivar alunas para STEM, desmistificando estereótipos e mostrando que, se elas quiserem, elas podem seguir essas áreas, deixando claro o potencial de se discutir a temática com todos os estudantes, alunos e alunas.

Hoje consigo perceber muito claramente que muitas vezes que eu não acreditei na minha capacidade dentro da universidade pode ter sido por influências

⁶ Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) (<https://www2.cbpf.br/index.php/pt-br/>)



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

externas, que me fizeram acreditar que eu iria me desenvolver menos por ser mulher [...]

Trecho do depoimento de uma das licenciandas integrante do projeto sobre a influência da participação no MOI em sua formação.

A análise das respostas dos docentes, revela o potencial do MOI para alcançar o âmbito escolar, uma vez que envolve e mobiliza diretamente professores e professoras e interfere em suas percepções sobre os mecanismos de segregação de mulheres em STEM. Observamos que o desenvolvimento do MOI disparou dinâmicas pedagógicas que mobilizaram sem distinção alunos e alunas para além das integrantes do projeto. Em uma das escolas, por exemplo, foi realizada uma roda de conversa sobre o tema que envolveu, além de alunas e alunos, docentes de outras áreas. Outro exemplo que merece destaque foi o desenvolvimento de um curso de robótica oferecido pelas integrantes do MOI aos colegas meninos alunos dessa escola. Acreditamos que a análise revelou que o projeto além de alcançar os docentes, impactou a comunidade escolar.

Eu diria que não tem como uma escola não ser impactada com esse projeto. As meninas que participaram, e os eventuais meninos também, são multiplicadores das ideias e momentos compartilhados nos nossos encontros.

Trecho do depoimento de uma das professoras integrantes do projeto sobre a importância do MOI em sua prática.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que a investigação aponta que o Meninas Olímpicas do IMPA é em essência um projeto educacional que tem real potencial para enfrentar de forma eficiente as questões de gênero no ambiente escolar e, em particular, os fenômenos de autosseleção e autoeficácia na etapa em que as meninas, alunas da Educação Básica, começam a almejar suas escolhas profissionais. A escola é o cenário próprio da etapa de escolha e, sem superar os entraves desse período, não se alcança a justa e necessária representatividade feminina em STEM. Docentes são fundamentais nesse processo. O potencial de projetos como o MOI está no incentivo, encorajamento e inclusão mais do que em demandas relativas à permanência e à progressão de mulheres em atividades de STEM. Destacamos a contribuição dos resultados da pesquisa em tela para desenvolvimento do Meninas Olímpicas do IMPA em 2022. A investigação apontou o potencial do projeto para alcançar a âmbito familiar e revelou que esse foi pouco explorado. Assim, em 2022, a metodologia foi ajustada de modo a contemplar de forma intencional ações que visam a levar a discussão às famílias.

REFERÊNCIAS

- [1]. UNESCO. Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) – Brasília, 2018.
- [2]. OLINTO, Gilda. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. Inc. Soc., Brasília, DF, v. 5 n. 1, p.68-77, jul/dez. 2011.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

- [3]. **ONU** - Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em : <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>.
- [4]. BRECH, C.; O 'dilema Tostines' das mulheres na matemática. **Revista Matemática Universitária**, 2017.
- [5]. OLIVEIRA, Elisabete R.B.; UNBEHAUM, Sandra; Gava, Thais; A educação STEM e gênero: uma contribuição para o debate brasileiro. **Revista Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, v.49, n.171, p.130-159, jan-mar, 2019.
- [6]. BRITO, Carolina; PAVANI, Daniela; LIMA, Paulo. Meninas na Ciência: Atraindo jovens mulheres para carreiras de ciência e tecnologia. **Revista Gênero**, Niterói, v.16, n.1, p.33-50, 2.sem. 2015.
- [7]. SALLES, Juliana. “**Meninas na Ciência**”, “**Energéticas**” e “**ProgrAmazonas**”. 2018. Disponível em: <http://www.abc.org.br/2018/08/31/meninas-na-ciencia-energéticas-e-programa-zonas/>. Acesso em fevereiro/2019.
- [8]. SILVA, G., SINNECKER, E., RAPPOPORT, T., PAIVA, T. Tem Menina no Circuito: dados e resultados após cinco anos de funcionamento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 42. 2020.
- [9]. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [10]. FLICK, U. Desenho da pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.