



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Questões de gênero e práticas com robótica e na área STEAM na Educação Básica: reflexões sobre os foregrounds de meninas

Autora: Juliana Ramos¹

Orientador: Denner Dias Barros²

Mulheres desde a infância podem sofrer diferentes tipos de segregação levando-as a escolherem caminhos distintos da área STEAM. Algumas iniciativas buscam mudar esse cenário, de forma direta ou indireta, como projetos de extensão e pesquisa e competições de robótica. Portanto, objetiva-se com a pesquisa de dissertação em andamento, compreender as repercussões das experiências com robótica nas possibilidades futuras, foregrounds, de meninas e mulheres. Para atingir esse objetivo, está sendo realizada uma pesquisa qualitativa, na qual serão realizadas entrevistas semiestruturadas com alunas do ensino superior em cursos na área STEAM, que tenham participado de projetos com robótica durante a escolarização. Por fim, esperamos estabelecer reflexões sobre o impacto desses momentos formativos para as meninas da Educação Básica.

Palavras-chave: Foregrounds. Estudos de gênero. Robótica. Educação Matemática. Educação Matemática Crítica.

Introdução

Estima-se que uma mulher para cada quatro homens consegue um emprego na área de STEAM (sigla em inglês para: Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) (BEZERRA, 2020). Hoje, apenas 28% dos pesquisadores de todo o mundo são mulheres (UNESCO, 2018). Deste modo, é evidente que há disparidade de gênero dentro da área de STEAM. Mulheres, desde a infância, enfrentam segregações no ambiente familiar, escolar e acadêmico/profissional que podem gerar barreiras em sua trajetória as afastando da STEAM (PEREIRA, 2021).

Minha inserção no campo de estudo e pesquisa nessa área se deu no ano de 2019, em meu terceiro ano no curso de Licenciatura em Matemática na UFRJ. Ingressei como bolsista no projeto Meninas Olímpicas do IMPA (MOI), contemplado pelo edital do CNPq/MCTIC N°31/2018 MENINAS NAS CIÊNCIAS EXATAS, ENGENHARIAS E COMPUTAÇÃO, cujo objetivo principal era o encorajamento de meninas da educação básica para a área STEM. Uma das atividades para alcançar tal objetivo foi a elaboração de projetos de robótica com Arduino.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, ramos8juliana@gmail.com

² Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro UNIRIO, denner.barros@uniriotec.br



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Pesquisar esse cenário e atuar nesse projeto, possibilitou ter contato com conceitos acerca da segregação feminina que até mesmo fizeram com que minha autopercepção como mulher na matemática mudasse. Em meu Trabalho de Conclusão de Curso, pude investigar, mais afinco, a segregação horizontal: mecanismo que é percebido através de ações, seja da família ou da escola, que promovem a diferença de tratamento, confiança, encorajamento entre meninos e meninas, principalmente na infância (OLINTO, 2011).

Na pesquisa realizada, pude compreender o impacto que o MOI teve em seus integrantes: alunas da Educação Básica, licenciandas e professoras/professores de matemática. Por meio de questionários distintos para cada um dos segmentos, revelou-se o alcance significativo do projeto no encorajamento de meninas e mulheres na área STEM, principalmente devido às atividades de robótica.

Tais ações motivaram o desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Matemática PEMAT/UFRJ visando analisar inicialmente a segregação horizontal, buscando relações entre projetos de extensão e pesquisa e os caminhos que levaram as alunas a estarem em cursos no Ensino Superior na área STEM. Ademais, a pesquisa também busca analisar as perspectivas de carreiras em STEM das entrevistadas, isto é, compreender suas reflexões sobre a segregação vertical.

Segundo Olinto (2011), “a segregação vertical é um mecanismo social talvez ainda mais sutil, mais invisível, que tende a fazer com que as mulheres se mantenham em posições mais subordinadas ou, em outras palavras, que não progridem nas suas escolhas profissionais.” (OLINTO, 2011, p. 69). Pode ser descrita como um teto de vidro, ou seja, um obstáculo invisível, porém concreto, que impede as mulheres de chegarem em determinadas posições de prestígio em suas profissões.

Consonante com minha experiência com atividades de robótica durante o MOI e os depoimentos obtidos na minha pesquisa de monografia, buscamos agora compreender as consequências de atividades de robótica na percepção de futuro de meninas e mulheres. Deste modo, buscamos compreender: Por terem participado de um projeto que envolveu aprendizagens acerca da robótica e STEM colaborou com a escolha de um curso na área STEM? De que modo? De que modo podem ser ampliadas as perspectivas futuras dessas alunas depois de suas experiências nestes projetos?



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Robótica Educacional e Foregrounds

A Robótica Educacional consiste em uma importante ferramenta interdisciplinar e motivacional que pode se constituir em importante auxílio ao processo de ensino - aprendizagem, por possibilitar a inserção tecnológica dos alunos na cultura digital e transformar informação em conhecimento (GONÇALVEZ E AROCA 2014, p. 7).

Ademais, essa prática permite manipular diferentes conceitos do domínio das Ciências, como a Física, Mecânica, Matemática, Computação, dentre outros. Revela-se, assim, a potencialidade do uso de robótica como forma de aproximação com a área STEAM na Educação Básica. D'Ambrosio (1989), ao abordar o uso de computadores, restringindo o olhar para o ensino da matemática, o qual pode ser associado ao uso da robótica, afirma que

Acredita-se que metodologia de trabalho desta natureza tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. Com essa abordagem a matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante no processo de construção de seus conceitos (D'AMBROSIO 1989 p. 18).

Com isso, revela-se o objetivo do nicho escolhido para a pesquisa. Além de apresentar possibilidades de significado para o processo de ensino aprendizagem, busca-se compreender que práticas com robótica impactam também as possibilidades de futuro de meninas e mulheres.

Ole Skovsmose inaugura o campo da Educação Matemática Crítica, que pode ser entendida como um campo de pesquisa visando a emancipação dos alunos através da matemática. Um dos conceitos por ele discutido são os *foregrounds*. Pode-se compreender os *foregrounds* como percepções que as pessoas têm sobre o seu futuro e suas possibilidades, interpretações das oportunidades de vida, experiência de possibilidades interpretada de forma pessoal, horizontes futuros (SKOVSMOSE, 2014).

Foregrounds são construídos por fatores sócio-políticos, ou seja, tem muita influência do ambiente social. Eles são dinâmicos e mutáveis. Podemos compreender cinco tipos de foregrounds (SKOVSMOSE 2018):



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

- (i) Polarizados: Pode-se referir a quaisquer grupos de estudantes que foram estigmatizados através de discursos racistas ou presunçosos.
- (ii) Destruídos: Quando algum evento significativo ocorre na vida de um estudante e ele passa a desconsiderar possibilidades no seu futuro.
- (iii) Amputados: Quando, a partir de estereótipos, humilhação e estigmatização de discursos, como machismo, amputam *foregrounds* de estudantes.
- (iv) Direcionados: Quando um aluno tem um objetivo para seu futuro, como uma aprovação em um exame, por exemplo, e todo o seu estudo ganha significado devido ao seu *foreground* direcionado.
- (v) Multiplicados: Colocando em prática ações de justiça social, ampliam-se *foregrounds*.

Para a pesquisa em questão, destacamos os *foregrounds* amputados. São perceptíveis as consequências da segregação feminina na vida escolar e profissional de mulheres. Por vezes, ao assimilar diferentes estereótipos, as meninas se auto selecionam para fora da área STEM, ou seja, criam uma barreira para qualquer possibilidade futura na área. Skovsmose descreve os *foregrounds* amputados a partir do machismo, evidenciando tais discriminações.

Revelou-se a importância de múltiplos *foregrounds*, ou seja, de se ampliar *foregrounds* para que estudantes tenham mais possibilidades futuras (SKOVSMOSE, 2007). Se só há uma esperança sobre o futuro e por qualquer motivo não se consegue atingir tal objetivo, tendo outras possibilidades o estudante pode criar novas expectativas. Práticas com robótica não tem o objetivo de conduzir meninos e meninas para a área STEM, mas mostrar que esse é mais um caminho possível entre muitos e para todos.

Barros (2022) estabeleceu aproximações entre o valor de múltiplos *foregrounds* com conceito apresentado por Chimamanda Adichie em “O perigo de uma história única” (ADICHIE, 2019, pg 11): “Mostre um povo como uma coisa, como somente uma coisa, repetidamente e será o que eles se tornarão”. O autor discute que produzir uma história única sobre um grupo é uma forma de limitar as perspectivas futuras de seus integrantes.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Com isso, evidencia-se o poder de práticas que ampliem as possibilidades de futuro na vida de jovens. Se uma aluna não tem conhecimento de onde pode chegar, não poderá se imaginar nesse lugar. Se uma aluna só se vê em uma posição no seu futuro, pode ser que ela não ocupe outros espaços nos quais ela talvez ela realmente se reconheça.

Logo, o objetivo geral da pesquisa é compreender as repercussões das experiências com robótica nas possibilidades futuras, *foregrounds*, de meninas e mulheres.

Caminhos da pesquisa

O caráter da pesquisa é o qualitativo, visando entender, descrever e explicar os fenômenos a partir da análise de experiências individuais e grupais (FLICK, 2009). Seu foco consiste no processo e seu significado, aspirando um aprofundamento na compreensão do grupo que está sendo pesquisado.

Para atingir tais objetivos da pesquisa, serão entrevistadas alunas do Ensino Superior matriculadas em cursos da área STEAM, que tenham participado de projetos com robótica durante a escolarização.

Para fazer a seleção das entrevistadas será aplicado um formulário no Google Forms, convidando alunas da graduação de cursos STEAM a participar da pesquisa. Será perguntado o nome, cor ou raça, curso de STEAM o qual pertence, se teve contato com robótica durante sua escolarização e se tem interesse em participar de entrevista para a realização da pesquisa. O formulário será disseminado pelo WhatsApp, e-mails institucionais, redes sociais, por intermédio do grupo Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática - MatematiQueer, que possui membros em diferentes regiões do país.

Após a seleção das entrevistadas, serão realizadas entrevistas semiestruturadas, ou seja, que apresentem um roteiro, mas com questões em aberto, pré-determinadas, mas que considera que outras podem emergir durante a entrevista. A literatura aponta que

as questões complementares, que emergem ao longo da realização das entrevistas, visam tanto esclarecer quanto coletar informações adicionais e mais detalhadas a respeito de algum aspecto do relato do participante (MCGRATH; PALMGREN; LILJEDAHN, 2019).



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Na entrevista serão realizadas perguntas com o intuito de conhecer acerca do *background* das entrevistadas e os *foregrounds* que visualizaram como alunas da Educação Básica, além de compreender o espaço que elas ocupam agora em cursos STEAM e quais são os seus atuais *foregrounds* acerca do mercado de trabalho e carreira profissional.

As entrevistas serão gravadas e posteriormente transcritas com todos os detalhes para que se possa aproveitar o máximo possível dos dados. Todos os acontecimentos durante a coleta de dados será apresentado na análise para que se possa compreender com veemência todo o processo, inclusive os obstáculos, erros e frustrações.

Com esse registro transcrito, categorias de análise emergiram e

O referencial teórico do estudo fornece geralmente a base inicial de conceitos a partir dos quais é feita a primeira classificação dos dados. Em alguns casos, pode ser que essas categorias iniciais sejam suficientes, pois sua amplitude e flexibilidade permitem abranger a maior parte dos dados. Em outros casos, as características específicas da situação podem exigir a criação de novas categorias conceituais. (LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A.2012)

Para que se possa validar os dados transcritos, estarão acessíveis a diferentes tipos de pesquisadores, como os participantes do grupo de pesquisa MatematiQueer. Esse cuidado

levando procedimentos, análises, hipóteses etc. ao conhecimento e crítica de outros pesquisadores, em momentos distintos da investigação, pode contribuir para a garantia de confiabilidade e legitimidade de resultados/ interpretações apresentados ao final da pesquisa (DUARTE, 2002).

Tendo em vista os procedimentos descritos e que a pesquisa encontra-se em estado inicial de desenvolvimento, serão descritos na sequência alguns resultados esperados com a finalização do estudo.

Futuros resultados

Espera-se com a pesquisa, além da produção de dados desejados, proporcionar reflexões com as estudantes entrevistadas acerca da segregação feminina na área STEAM e também de *foregrounds*, visto que considera-se que quanto mais pensamos e projetamos nosso futuro, mais possibilidades surgem.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

Uma das análises que será feita é em torno dos tipos de *foregrounds* presentes nos depoimentos das entrevistadas, utilizando como referências os cinco tipos de *foregrounds* (SKOVSMOSE 2018) anteriormente apresentados: (i) Polarizados; (ii) Destruídos; (iii) Amputados; (iv) Direcionados e (v) Multiplicados. Acredita-se que outros *foregrounds* irão emergir das análises assim como um mesmo depoimento deve apresentar diversos tipos de *foregrounds*.

A superação de estereótipos é uma etapa necessária para que se possa combater uma história única e conjuntamente proporcionar a ampliação de *foregrounds*. Visamos produzir dados que reflitam tais conceitos buscando compreender como a robótica educacional se inseriu, ou não, nessas percepções.

Referências

ADICHIE, C. N. **O perigo de uma história única**. 1ª Edição. Campanhia das Letras. 2019.

BARROS, D. D. **Leitura e escrita de mundo com a matemática e a comunidade LGBT+:** as lutas e a representatividade de um movimento social. 2021. 283p. Tese (doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/215761>. Acesso em: 19 de mai. de 2023.

BEZERRA, C. S. **Vozes De Mulheres na Academia:** Desmantelando armadilhas para nos invisibilizar. 2020. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020.

CAMURRA, L; BATISTELA, C C. A entrevista como técnica de pesquisa qualitativa. **Psicopedagogia Online**, 2009. Disponível em: <<https://acervo-digital.espm.br/Artigos/ART/249404.pdf>> Acesso em: 25 de mai de 2023.

D'AMBROSIO, B S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. P. 15-19.1989.

DUARTE, R. **Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo**. Cadernos de Pesquisa, n. 115, março/ 2002 Cadernos de Pesquisa, n. 115, p. 139-154, mar/ 2002.



III ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

04 a 06 de setembro de 2023

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória-ES

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GONÇALVES, L. M. G.; AROCA, R. V. História do WRE. In: **Workshop de Robótica Educacional**, 5, 2014. São Carlos. Anais. São Carlos: Editora Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2014. p. 7 - 9.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2012.

MCGRATH, C.; PALMGREN, P. J.; LILJEDAHL, M. Twelve tips for conducting qualitative research interviews. **Medical Teacher**, v. 41, n. 9, p. 1002-1006, 2019.

OLINTO, G. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil.

Revista Inclusão Social. Brasília, DF. v. 5, n.1, p.68-77, jul/dez. 2011.

PEREIRA, J. R. **Enfrentando a questão de gênero em stem** - a Experiência do Projeto Meninas Olímpicas do IMPA. tcc (graduação) – Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

SKOVSMOSE, O. Interpretações de Significado em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.32, n.62, p.764-780,dez 2018.

SKOVSMOSE, O. **Um convite a Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica:incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). 2018.