

Exatas é com elas

Tecendo redes no estado
do Rio de Janeiro

Organização: **Mônica Santos Dahmouche**

Exatas é com elas

Tecendo redes no estado
do Rio de Janeiro

Organização: **Mônica Santos Dahmouche**



Secretaria de
Ciência, Tecnologia
e Inovação



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO



FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente

Rogério Tavares Pires

Vice-Presidente de Educação Superior a Distância

Caroline Alves da Costa

Vice-Presidente Científica

Régia Beatriz Santos de Almeida

PRODUÇÃO DO MATERIAL

Organização

Mônica Santos Dahmouche

Autoria

Ana Paula Alves Pereira, Bárbara Luciana Duarte do Nascimento, Beatriz Rohden Becker, Beatriz S. Amaral, ~Camila Rolim Laricchia, Cláudia Sá Rego Matos, Cristiane R. Mauad, Denise Aparecida Pereira Siloto de Araújo, Elisa Pinto da Rocha, Elis Sinnecker, Liliana Sanz, Flávia Ribeiro Villela Fernandes, Flávia G. Wandekoken, Gabriela Reznik, Gabriela Franklin Laurindo, Hilda da Silva Gomes, Janaina Sant'Anna Gomide, Josina Oliveira do Nascimento, Leticia Rangel, Livia Inacio da Silva Martins, Luciana M. B. Ventura, Luciana Fernandes Dias, Luciene M. B. Ventura, Luisa Massarani, Joice Rodrigues Manso Esteves, Marcia Barbosa, Márcia Magalhães Monteiro da Fonte, Mariana Albuquerque de Souza, Milena Estanislau Diniz Mansur dos Reis, Mônica de Mesquita Lacerda, Mônica Santos Dahmouche, Natasha Midori Suguihiro, Patrícia Figueiró Spinelli, Tatiana D. Saint Pierre, Tabatta Regina de Brito Martins, Taysa Bassalo da Silva, Tatiana Rappoport, Thereza Paiva, Thelma Lopes, Simone Daflon Santos, Simone Pinheiro Pinto, Valéria Nunes Belmonte, Valéria Saldanha Motta, Viviane Japiassú Viana.

Revisão

José Meyohas

Design

Katy Araujo

Imagem capa

<https://www.freepik.com/photos/iot-background/> / kjpargeter

Agradecimentos

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, Fundação Cecierj, UFRJ, UFRJ - campus Duque de Caxias, UFRJ - campus Macaé, CAP-UFRJ, UFRJ-DC, IMPA, IME, Alumni IME, PUC-Rio, UVA, UNISUAM, Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST, Observatório Nacional, ao Instituto de Física da UFRJ, ao Instituto Reditus, a todas as escolas participantes, às estudantes de Educação Básica, a suas professoras e professores, funcionárias e funcionários, assim como às estudantes universitárias que participaram dos projetos.

E96

Exatas é com elas: tecendo redes / Mônica Santos Dahmouche (Org.); Gabriela Reznik...[et al].

– Rio de Janeiro : Fundação Cecierj, 2022

239 p. :Il.,


ISBN: 978-85-458-0274-7

1. Educação. 2. Ciência. 3. Divulgação científica. 4. Tecnologia. 5. Museu de Ciência. 6. Mulheres e Meninas na Ciência. I. Reznik, Gabriela. II. Spinelli, Patrícia Figueiró. III. Lacerda, Mônica Mesquita. IV. Saint Pierre, Tatiana D. V. Motta, Valéria Saldanha. VI. Diniz, Milena Estanislau. VII. Sinnecker, Elis. VIII. Rangel, Leticia. VIX Viana, Viviane Japiassú 1. Título.

CDD : 500

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	07
PREFÁCIO	09
Por uma educação e divulgação científica equitativa, feminista, inclusiva e diversa	15
Astromeninas em ação: experiências acadêmicas e culturais de jovens no Museu de Astronomia e Ciências Afins	35
Meninas na Baixada Fluminense: dos Laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida	63
Estímulo às meninas nas ciências através do mineralograma capilar: um estudo de caso	87
STEM IME – Girls to girls	115
Garotas cientistas, por que não?!	135
Tem menina no circuito	153
Meninas Olímpicas do IMPA	175
Meninas e Mulheres na RRD: Ciência, Tecnologia e Educação para a Redução de Riscos e Desastres	205
POSFÁCIO	235



De um encontro fortuito em um congresso, em São José dos Campos, unidos pela pesquisa de doutorado de Gabriela Reznik nasceu a rede **Mulheres em STEM do Rio de Janeiro.**

Durante a pandemia do Sars-Cov2 nos reunimos diversas vezes virtualmente e vivenciamos a tecitura de rede, nó a nó, laçada por laçada. Em meio aos encontros virtuais surgiu a proposta de escrevermos um livro onde poderíamos relatar as nossas experiências com os projetos acerca de meninas nas ciências exatas, engenharias e computação, cada um desenvolvido em um contexto diferente, com experiências, vivências e histórias próprias envolvendo as pesquisadoras, professoras, universitárias, licenciandas e alunas do ensino básico.

As relações de gênero das ciências exatas vêm sendo estudadas e discutida há décadas especialmente no campo acadêmico. Mais recentemente, em 2013, foi iniciada uma política pública com o objetivo de inserir jovens meninas em STEM, por meio do CNPq, que permitiu tratar a questão mais de perto, com ações práticas e resultados no curto e médio prazo.

APRE
SENT
AÇÃO

Outras iniciativas também foram criadas por organizações associadas ao tema, profissionais bem-sucedidos em suas carreiras e que optaram por ajudar as jovens iniciantes na engenharia. Todas essas ações nos atravessaram e nos une em rede.

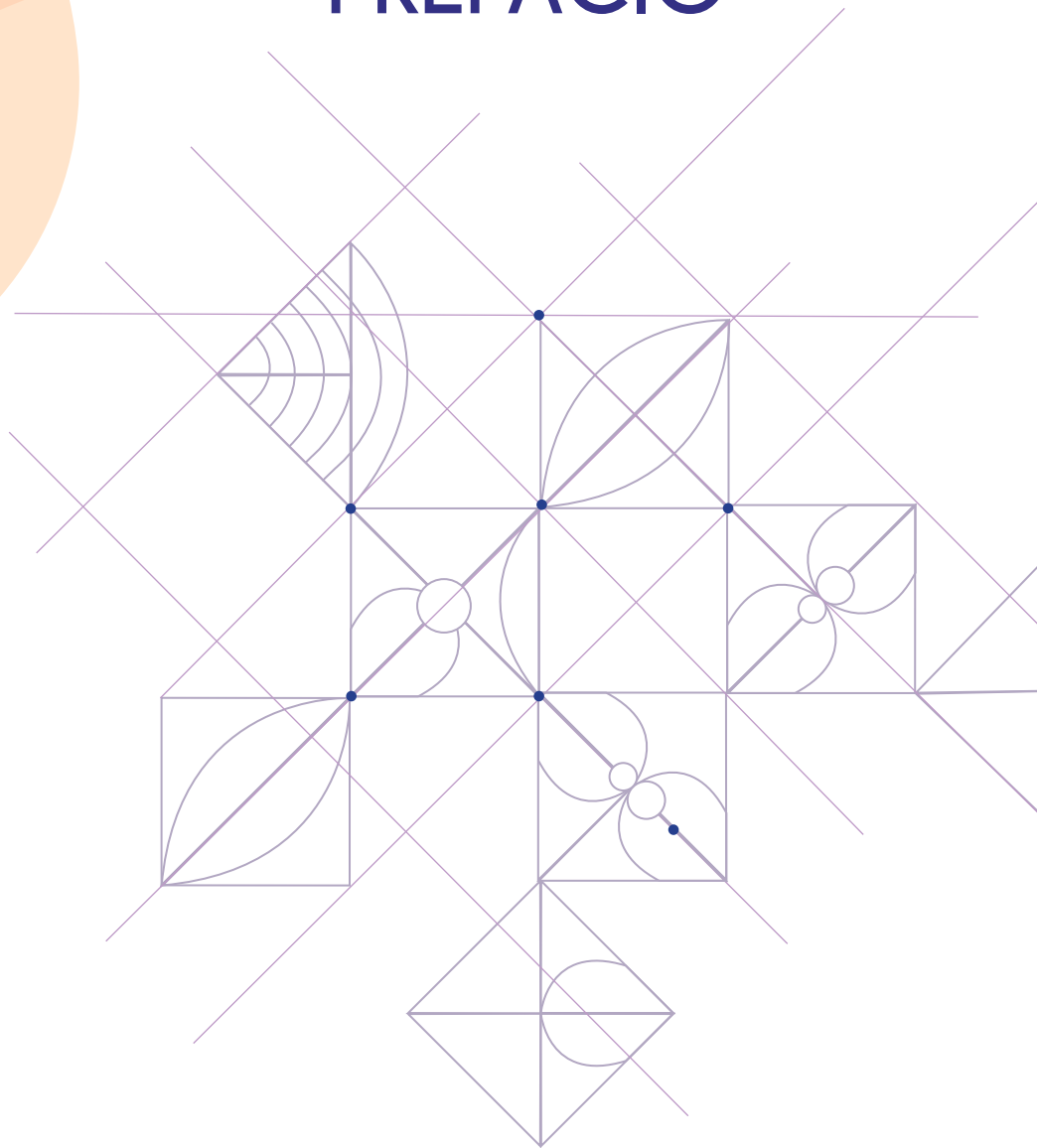
O desenvolvimento desta obra foi um processo horizontalizado no qual cada grupo trazia seus pontos de destaque, que foram sendo alinhavados aos poucos e por fim arrematados no projeto de design. Os projetos se espriam pelo estado, percorrem escolas, museus e universidade da capital e da baixada fluminense, chegando ao norte fluminense, Macaé.

Para além dos conceitos de ciência, o desenvolvimento dos projetos é também uma oportunidade de as jovens participantes serem inseridas nos ambientes das universidades, institutos de pesquisa e museus de ciência, além de contribuir para a construção de um senso de pertencimento aos espaços acadêmicos. As jovens participantes foram expostas a diversos exemplos de mulheres que construíram suas carreiras em STEM, em diferentes contextos, o que pode contribuir para a problematizarmos a sub-representação feminina, trazendo consciência para as relações de poder embricadas no processo, além de contribuir para a representatividade, alimentando sonhos e desejos.

Com livro concluído, não por acaso na mesma época em que a pesquisa de doutorado, nosso amalgama, foi finalizada e a tese de defendida, olho para trás e reconheço a importância dos encontros para a nossa saúde mental. Esse processo que não foi apenas a elaboração do livro, mas também o estabelecer vínculos de amizade para suportarmos essa temporada tão difícil que atravessou a nossa vida deixando muitas marcas, dentre as quais: Elas nas exatas: tecendo redes.

Mônica Santos Dahmouche
Organizadora

PREFÁCIO





Marcia Barbosa

Possui graduação (1981), mestrado I (1984) e doutorado (1988) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente é professora titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, membro titular da Academia Brasileira de Ciências e da Academia Mundial de Ciências (TWAS). Tem experiência na área de Física, com ênfase em Física da Matéria Condensada, atuando principalmente em água e no uso de suas anomalias para processos físicos e biológicos. Pelo estudo das anomalias da água ganhou o prêmio L'Oréal-Unesco de Mulheres nas Ciências Físicas e o prêmio Claudia em Ciência, ambos em 2013. Em paralelo, atua em questões de gênero pelo que ganhou a Medalha Nicholson da American Physical Society em 2009. Por sua atuação pela pós-graduação ganhou o Prêmio Anísio Teixeira da Capes em 2016 e por seu trabalho em prol da ciência recebeu em 2018 da presidência da república a Medalha do Mérito Científico como Comendadora e, em 2021, a Medalha Silvío Torres da Fapergs. Atua como diretora da Academia Brasileira de Ciências.

Mulheres estão sub-representadas nas posições de poder na maioria das áreas do conhecimento. O decréscimo de percentual de mulheres e consequente aumento de percentual de homens à medida que se sobe na carreira é um fenômeno mundialmente conhecido como efeito tesoura e tem raízes em um desenho de carreira construído por homens e, em particular, homens brancos.

No Brasil, a situação não é diferente. Embora hoje as mulheres tenham ultrapassado os 50% de estudantes na graduação, mestrado e doutorado, ainda são 43% dos docentes e 36% das pesquisadoras [AREAS, 2019a]. Se olharmos todas as áreas do conhecimento a situação tem melhorado lentamente. Em 2001, as mulheres no Brasil eram 32% das pesquisadoras, este número evoluiu para 36%, em 2015, e 37%, em 2021 [AREAS, 2019b]. Um aumento de 5% em vinte anos significa que a equidade entre pesquisadores homens e mulheres será possivelmente atingida somente em 2073.

Embora o efeito tesoura seja comum a todas as carreiras, a participação das mulheres nas diferentes áreas do conhecimento se dá de forma desigual. Mulheres são maioria nas profissões associadas ao cuidado, por exemplo, enfermagem, e estão ausentes nas carreiras das áreas de exatas e tecnológicas como a física. O mais impressionante neste dado é que entre estudantes de pós-graduação a área de exatas é a única em que se observa um decréscimo do percentual de mulheres com o passar do tempo [AREAS, 2019a].

A origem deste divórcio entre as mulheres e as áreas exatas tem suas raízes na construção de um viés inconsciente. Estudos mostram que já na idade de sete anos crianças acreditam que inteligência é um atributo masculino, enquanto se esforçar uma qualidade tipicamente feminina [BIAN, 2017]. Constrói-se, assim, o mito de que só o homem possui uma habilidade nata em matemática. Este racismo da inteligência [AREAS, 2020] afasta as meninas desde jovens do conhecimento matemático e tecnológico, mas igualmente de posições de liderança que se percebem como adequadas para pessoas inteligentes.

Como reverter esta situação? É fundamental quebrar este viés inconsciente que leva ao racismo da inteligência. Esta desconstrução precisa de políticas públicas que busquem diversidade no ensino e que valorizem as mulheres na ciência. Além de políticas de cima para baixo, é igualmente necessária a criação na comunidade educacional de movimentos que demandem e operacionalizem estas mudanças.



Em termos de políticas públicas cabe ressaltar o Construindo a Igualdade de Gênero, uma parceria entre CNPq e Secretaria da Mulher que promoveu de 2005 a 2016 [CNPQ, 2016] atividades nas escolas visibilizando as mulheres e a redação de verbetes sobre as mulheres precursoras na ciência no Brasil. Estes verbetes ocorreram em sete edições, a primeira em 2006 [CNPQ, 2006] e a última em 2018 [CNPQ, 2018a]. Além destas atividades de divulgação houve a criação de um edital em 2013 para apoiar grupos de docentes do ensino superior atuando no estímulo na área de exatas e tecnológicas para meninas nas escolas públicas [CNPQ, 2013]. Este programa foi reeditado somente em 2018 [CNPQ, 2018]. **A ausência de políticas regulares e ininterruptas tem sido um obstáculo importante para que estas atividades ocorram em larga escala.**

A partir das sementes criadas por estes programas nascem as atividades relatadas neste livro. São trabalhos que respondem à necessidade de mudar uma atmosfera machista em nossas instituições a partir de trabalho voluntário de pesquisadoras dedicadas. Muitos destes grupos iniciam graças ao apoio financeiro mínimo dado pelos editais citados acima, sobrevivem mesmo na ausência de financiamento. Os textos de cada um destes grupos são um forte relato de suas atuações, mas igualmente são sementes para outras iniciativas que irão nascer da inspiração que eles trazer.

Tem Menina no Circuito, nascido no primeiro edital do CNPq em 2013, atua em escolas de periferia por quase dez anos levando meninas de escolas públicas em regiões mais pobres a perceber a universidade como uma possibilidade de melhoria de vida. A **STEM IME**, criado 2018, trabalha tanto na realização de oficinas em escolas, mas igualmente provoca uma mudança no meio ambiente de uma instituição, o Instituto Militar de Engenharia, onde mulheres ingressaram somente em 1997.

Com um olhar mais focado em ciência básica, o **Astromeninas** está localizado no Museu de Astronomia e Ciências Afins, um campus científico onde igualmente está o Observatório Nacional. Este espaço de geração e divulgação de ciência através do Astromeninas leva às escolas a ideia de que astronomia é para mulheres. O movimento criado em 2015 se articula fortemente com duas iniciativas anteriores: Tem Menina no Circuito da UFRJ e o Meninas na Ciência da UFRGS.

Outra iniciativa que nasceu com o edital do CNPq de 2013 foi a **Mineralograma Capilar** criado em 2013 na PUC-RJ. O projeto explora a curiosidade que as meninas têm pelo cuidado do cabelo para mostrar quanta ciência existe em um fio de cabelo. Em 2018 com o apoio do edital do CNPq de 2018 é criado o **Meninas e Mulheres na Redução de Riscos a Desastres** que mostra a tecnologia a serviço de um bem estar social o que usualmente é muito importante para as mulheres, servindo como nucleador de interesse por tecnologia. O **garotas cientista, por que não?** busca uma atuação na área


de engenharia e computação com jovens de periferia para quem isto não seria uma possibilidade profissional. Igualmente com apoio do edital do CNPq surge a atuação do Museu Ciência e Vida – Fundação Cecierj em parceria com a UFRJ – campus Duque de Caxias com temas de fronteira como nanociência para uma população distante deste tema na região de Duque de Caxias. Finalmente com o olhar na ciência mais básica, a matemática, nasce o **Meninas Olímpicas do IMPA** com o objeto de restaurar este local de fala, o conhecimento, para as mulheres.

Os projetos relatados neste livro inspiram pesquisadores e pesquisadoras, professores e professoras a compreender a diversidade como um instrumento de inovação tão urgente neste momento de desafio e crise da nação brasileira.

Referências

- AREAS da SILVA, Roberta Peixoto, Pós-Graduação: Impactos, desafios e oportunidades sob a luz da equidade de gênero, Tese de doutorado no Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciência, 2019a.
- AREAS da SILVA, Roberta Peixoto; BARBOSA, M. C.; SANTANA, A. B. Teorema de Emmy Nöther, 100 anos: Alegoria da Misoginia em Ciência. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 41, e20190017 (2019)
- AREAS da SILVA, Roberta Peixoto; SANTANA, A. B. ; BARBOSA, M. C. A Discriminação da Intelligentsia no campo científico brasileiro. *Revista Educação, Cultura e Sociedade* 10, 002(2020).
- BIAN, L. ; LESLIE, Sarah-Jane; ANDREI, C. Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests, *Science* 355, 389 (2017).
- CNPQ, Pioneiras na Ciências – Primeira Edição <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/pioneiras-da-ciencia-1/pioneiras-1a-edicao> (2006)
- CNPQ, Construindo a Igualdade de Gênero
Url: <http://www.igualdadedegenero.cnpq.br/igualdade.html> (2016)
- CNPQ, Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Url: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/prpgp/2013/10/24/mcti-cnpq-lanca-chamada-publica-meninas-e-jovens-fazendo-ciencias-exatas-engenharias-e-computacao/> (2013)
- CNPQ, Pioneiras na Ciências – Sétima Edição. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/pioneiras-da-ciencia-1/pioneiras-7a-edicao> (2018a)
- CNPQ, Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Url: <https://www.ufrgs.br/propesq1/propesq/cnpq-e-mctic-abrem-edital-meninas-nas-ciencias-exatas-engenharias-e-computacao/> (2018)





Por uma educação
e divulgação científica
**equitativa, feminista,
inclusiva e diversa**



Gabriela Reznik


É bióloga e pesquisadora em divulgação científica. Doutora em Educação, Gestão e Difusão em Biociências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBqM/UFRJ), mestre em História das Ciências (HCTE/UFRJ) e com especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde (Fiocruz). Atualmente, estuda as vivências e percepções de jovens mulheres em projetos orientados por equidade de gênero na educação em STEM no estado do Rio de Janeiro. É integrante do movimento Parent in Science, do Grupo de Trabalho de Parentalidade e Equidade de Gênero da UFRJ, e do projeto de extensão Mães na Universidade: acesso, permanência e progressão. E-mail: gabirz@gmail.com

Luisa Massarani



Graduação em Comunicação Social pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1987), mestrado em Ciência da Informação pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (1998), doutorado na Área de Gestão, Educação e Difusão em Biociências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2001). Realiza atividades de pesquisa e práticas em Divulgação Científica, área em que atua desde 1987. Coordena o Instituto Nacional de Comunicação Pública em Ciência e Tecnologia, sediado na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). É coordenadora de SciDev.Net (www.scidev.net) para América Latina e Caribe. Prêmio Mercosul de Ciência e Tecnologia 2014 (categoria integração, como líder do grupo). Prêmio José Reis de Divulgação Científica 2016. 20 lugar do Prêmio Jabuti 2017 de literatura, com livro infantil de divulgação científica *Se eu fosse...* Trofeu 14ª edição Mulher Imprensa na categoria Contribuição acadêmica ao jornalismo, em 2020. E-mail: luisa.massarani8@gmail.com

Autoras



Por uma educação e divulgação científica **equitativa, feminista, inclusiva e diversa**¹

Gabriela Reznik
Luisa Massarani

“A gente sempre aprendeu que o lugar de ciência é dos homens e aqui a gente tem aprendido que lugar de ciência é das meninas sim, e que a gente pode realmente prosseguir com isso, porque não são só os homens que têm direito de escolher todas as possibilidades do que vão seguir, da sua profissão, do que vai ocorrer com essa pessoa. Eu acho que a gente conseguiu ampliar o nosso pensamento e ver as nossas vidas nas áreas das exatas”

(S., mulher, branca, projeto Tem Menina no Circuito)

A fala de S. oferece elementos para compreendermos como e por que é importante o engajamento em ambientes de educação e divulgação científica orientados por conceitos de equidade, inclusão e justiça social. Em sua fala, S. mostra o quanto se sente reconhecida no espaço proporcionado pelo projeto que participou ao longo do ano de 2019 e como ela se projeta enquanto alguém que se vê pertencente ao espaço acadêmico para além das normas sociais e culturais de gênero aprendidas ao longo da vida, e dominantes numa sociedade sexista

¹ Este capítulo contém trechos da tese de doutorado da primeira autora intitulada “Pertencimento, inclusão e interseccionalidade: vivências de jovens mulheres em projetos orientados por equidade de gênero na educação e divulgação científica” (2022).

e patriarcal. A experiência de S. não é única. **Para muitas jovens mulheres, maioria negra, estudantes de escolas públicas e moradoras de regiões de vulnerabilidade social, a ciência não é vista como algo próximo de seu cotidiano, muito menos se veem como pessoas que podem fazer ciência como profissão.** A maioria identifica a figura de cientista como alguém branco, homem, com inteligência acima da média e distante de suas realidades.

Ao investigar as vivências e percepções de jovens mulheres que participaram de projetos voltados para equidade de gênero na educação em ciências no âmbito do Estado do Rio de Janeiro, notamos que os projetos auxiliaram as jovens a afirmarem seus interesses e capacidades, valorizando suas habilidades nas áreas, promovendo metodologias participativas e de experimentação, e favorecendo a construção de um senso de pertencimento ao espaço acadêmico. Ter espaços inclusivos para mulheres, nas quais elas se sintam seguras, que possam dialogar sem serem julgadas e discriminadas, nos quais elas possam se ver representadas na figura de outras mulheres pesquisadoras em diferentes momentos de formação é essencial para construir este senso de pertencimento, de modo a romper e transformar as estruturas dominantes de produção de conhecimento científico.

Uma inspiração que se tornou pesquisa

Era uma manhã ensolarada de abril quando eu [Gabriela] entrei no auditório do Observatório Nacional, no bairro de São Cristóvão, no Rio de Janeiro, para assistir ao evento “Promoting gender equity in science”, organizado pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins e pela Academia Brasileira de Ciências. Na mesa-redonda, estavam pesquisadoras, gestoras e gestores de editais de incentivo para meninas na ciência, como Adriana Tonini, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e uma das idealizadoras da chamada do CNPq Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, e Kaká Verdade, do Fundo Social Elas e idealizadora do programa Elas nas Exatas. A conversa já tinha se iniciado e eu carregava no colo minha filha Isabel de apenas seis meses. Encontrei lugar na quinta fileira, por coincidência ao lado da física Tatiana Rappoport, uma das coordenadoras do projeto “Tem Menina no Circuito”, que depois se tornaria um dos focos de nossa pesquisa. Ela se apresentaria na mesa seguinte, juntamente com a astrofísica Patricia Spinelli, organizadora do simpósio e coordenadora do “Meninas no Mast”. Além delas, apresentaram-se muitas outras mulheres, narrando as diversas iniciativas similares pelo Brasil sobre a temática de mulheres e meninas nas ciências, levando em conta interseções de raça, classe, território e parentalidade que as atravessam. Enquanto

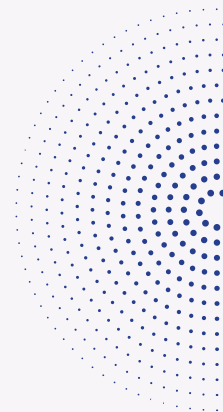
amamentava minha filha, em meio a potente discussão sobre o lugar das mulheres, sobre equidade e inclusão social, decidi que os projetos de gênero e educação em ciências seriam meu lugar de análise na pesquisa de doutorado em andamento.

Ao olharmos os dados de participação das mulheres na atividade científica no Brasil, há um otimismo inicial: desde 2010, as mulheres representam cerca de metade do total de pesquisadores brasileiros e, em 2018, representavam cerca de 45% dos pesquisadores na América Latina e Caribe. No entanto, ao detalharmos os números, os cenários são desiguais para as mulheres – e demais grupos minoritários – seja na entrada, na permanência ou na ascensão na carreira. No ingresso, por exemplo, as mulheres estão mais representadas nas carreiras relacionadas aos cuidados, à saúde e à educação enquanto os homens prevalecem nos cursos ligados às áreas de exatas e engenharias.

A diversidade e equidade de gênero nas ciências vêm sendo defendida a partir de quatro principais argumentos: o da *produtividade e inovação*, ao considerar que um ambiente de trabalho diverso ampliaria as chances de encontrar soluções inovadoras e criativas para problemas complexos; o de *justiça social*, na qual se argumenta sobre a reparação de inequidades históricas; o *democrático*, que diz respeito à representatividade nos espaços de poder e de tomada de decisão; e o *utilitário*, uma vez que as mulheres representariam um contingente importante como força de trabalho em áreas científicas masculinizadas, com as exatas e as engenharias [16, 19, 32, 34].

No Brasil, os estudos de gênero nas exatas, tecnológicas e engenharias vêm se consolidando nas últimas duas décadas, com debates que envolvem o campo de gênero e engenharia [24], as relações de gênero nas aulas de matemática [11], inclusão e pertencimento nos cursos de engenharia [15], entre outras linhas de pesquisa. Conceitos chaves para o entendimento destas questões são o de **segregação horizontal – a partir do qual se discute a existência de fatores que fazem com que as mulheres ocupem áreas de menor prestígio e remuneração – e o de segregação vertical, que diz respeito aos fatores que dificultam as mulheres a ascenderem e alcancem posições de liderança** [17, 23, 38]. Este debate vem sendo discutido ainda a partir da teoria da divisão sexual do trabalho, que diz respeito à “destinação prioritária dos homens à esfera produtiva e das mulheres à esfera reprodutiva e, simultaneamente, a ocupação pelos homens das funções de forte valor social agregado” [21, p. 67].

Ao longo do ano de 2019, investigamos as vivências, motivações e percepções de jovens mulheres envolvidas em quatro projetos no Estado do Rio de Janeiro – intitulados “Tem Menina no Circuito”,



“Meninas Olímpicas do IMPA”, “Estudo da composição mineral de cabelo relacionada com o uso de tratamentos químicos estéticos” e “Meninas nas Ciências Exatas da Baixada Fluminense” contemplados nas chamadas do CNPq Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, realizadas em 2013 e 2018, e que são descritos em capítulos deste livro. **No contexto de políticas públicas para equidade de gênero nas ciências no âmbito da educação não formal, as chamadas foram marcos importantes de políticas afirmativas e da emergência de iniciativas nesta temática.** No Rio de Janeiro, somando ambas as chamadas, foram contemplados 16 projetos, sendo que dois deles foram agraciados em ambos os editais. Além dos contemplados pelas chamadas do CNPq, muitas iniciativas de educação não formal em ciências emergiram no Estado do Rio de Janeiro nos últimos anos com o intuito de motivarem jovens mulheres.

Quando, em março de 2020, algumas de nós – pesquisadoras e coordenadoras de projetos – nos reunimos no I Simpósio Mulheres em STEM, realizado no Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em São José dos Campos, começamos a desenvolver o embrião de uma rede de projetos para meninas em STEM² no Rio de Janeiro – sendo este livro um de seus frutos. Realizamos encontros semanais/quinzenais de apresentação de projetos e discussão de desafios, de forma remota, por meio de plataformas virtuais, de março a julho de 2020, e ao longo de 2021. **Apontamos para a importância de criação de redes a fim de realizar encontros estaduais que reúnam pesquisadoras e demais pessoas envolvidas em projetos para meninas em STEM para troca de experiências a partir de um contexto de diversidade de abordagens, criação de repositório de materiais produzidos que possam ser compartilhados e replicados, mapeamento dos principais desafios encontrados, fortalecimento de iniciativas na temática e possibilidades de ampliação das políticas de financiamento e continuidade de projetos.** A importância da formação de redes e parcerias vem sendo apontada na avaliação de políticas de gênero, fortalecendo a necessidade de um fluxo contínuo de editais para financiamento de projetos [35, 40].

Nosso envolvimento com os projetos foi além de um olhar meramente de espectadoras: mais do que um interesse acadêmico, envolvia um desejo de mudança, de modo a questionar as estruturas de poder que envolvem o campo científico. Discutiremos sobre as contribuições do campo de pesquisas em educação e divulgação científica em prol da construção de sentido em torno de

² Science, Technology, Engineering and Mathematics.

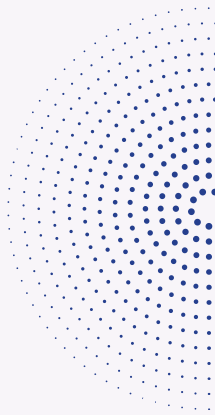
uma ciência mais inclusiva, feminista, diversa e equitativa. Discutiremos o campo de estudos em gênero e ciência, e como a construção de estereótipos de gênero e da figura de cientista podem afastar determinados sujeitos de se sentirem pertencentes ao espaço acadêmico, e a importância do senso de pertencimento para a formação de uma identidade científica. Utilizaremos, como sinônimos, os termos “comunicação pública da ciência” e “divulgação científica”. Divulgação científica será compreendida como um termo que abrange práticas diversas de interlocução entre ciência e sociedade, compartilhamento de saberes e aprendizagens em espaços coletivos, como nas mídias e nas artes, em atividades de educação não formais, em práticas museais, em práticas de engajamento público, entre outras.

Gênero, feminismos e ciência

Na segunda metade do século 20, algumas teóricas feministas, como Donna Haraway e Sandra Harding, argumentaram que, **nas sociedades estruturadas por desigualdades, o conhecimento e as crenças predominantes tenderiam a representar o interesse de grupos hegemônicos**, sendo necessário, portanto, repensar as categorias analíticas que fundaram os pilares da ciência moderna e que permitiram que preconceitos sexistas e androcêntricos estivessem presente em todas as etapas da pesquisa científica.

Tais preconceitos delimitaram a seleção do que poderia ser considerado como problemas científicos e técnicos interessantes ou importantes e aquilo que contava como conceitos e hipóteses relevantes, que deveriam ser focados. Eles delinearam os processos de pesquisa, determinando o que conta como evidência relevante e como interpretar os dados. Eles determinaram as conclusões extraídas dos dados e para quem os resultados das pesquisas seriam disseminados [18, p. 162].

Essas autoras apontaram, como caminhos alternativos, a teoria do “ponto de vista” e uma noção de objetividade desenvolvida a partir da perspectiva de grupos marginalizados e localmente situada. Os princípios básicos da teoria são que (i) todo conhecimento é situado, interpretado e, portanto, local; (ii) aquelas e aqueles que pertencem a grupos marginalizados estão situados de forma a permitir que vejam mais do que aqueles que não o são; e (iii) que as perspectivas parciais exigem que sejamos mais, em vez de menos, responsáveis por nosso conhecimento, rejeitando as divisões binárias entre mente/corpo, sujeito/objeto e natureza/cultura. As contribuições dessas autoras vão além de visibilizar o lugar das mulheres – e suas interseções interpeladas por diversos



marcadores sociais da diferença –, mas na crítica à própria forma de construção do conhecimento científico.

A física e historiadora da ciência Evelyn Fox Keller (1985) argumentou que não é possível entender o desenvolvimento da ciência moderna sem atentar para o papel que as metáforas de gênero desempenharam na formação dos valores e objetivos incorporados na empreitada científica, como a metáfora central de Francis Bacon (1561-1626) da “ciência como poder, uma força viril o suficiente para penetrar e subjugar a natureza” [20, p. 48].

Schiebinger, no livro “O feminismo mudou a ciência?” (2001) exemplifica ainda como determinadas características marcadoras da masculinidade, como a barba, serviram para delinear não apenas homens e mulheres no século 18 como possíveis sujeitos do conhecimento, mas também os distinguir racialmente.

Mulheres, homens negros (numa certa medida), e especialmente os homens das Américas careciam desse “distintivo de honra” masculino - a barba de filósofo. Com a Europa transformando-se de uma sociedade de propriedades em uma suposta ordem democrática, as características sexuais assumiram um novo significado na determinação de quem iria e de quem não iria fazer ciência [38, p. 53].

Numa perspectiva contemporânea, a artista e pesquisadora portuguesa Grada Kilomba, ao analisar situações de racismo cotidiano, discute como os conceitos de conhecimento, erudição e ciência estão entrelaçados ao poder e à autoridade racial. **A desqualificação e o apagamento de conhecimentos e vozes de pessoas não brancas na academia demonstram como a ciência reproduz relações raciais de poder que ditam o que deve ser considerado verdadeiro e crível.** Desta forma, a autora demanda por uma epistemologia que inclua o pessoal e o subjetivo como parte do discurso acadêmico, e discute como as escritoras e acadêmicas negras incorporam, na sua produção de conhecimento, não apenas palavras de luta, mas também da dor da opressão. Outro conceito mobilizado por Kilomba é da (i) mobilidade dos corpos e de pertencimento dentro do espaço acadêmico: enquanto as pessoas negras são vistas como “fora do lugar” e à margem, as pessoas brancas transitam livremente, pois são lidas como corpos acadêmicos, pertencentes, “no lugar” e no centro [22].

A perspectiva do “ponto de vista” – desenvolvida pelas teóricas feministas brancas europeias e ressignificada por intelectuais negras e do Sul global – questionou o método científico e os pilares da ciência moderna, propondo que as experiências das mulheres, em suas diferenças, sejam tomadas como base para a construção de conhecimento científico. A filósofa e educadora

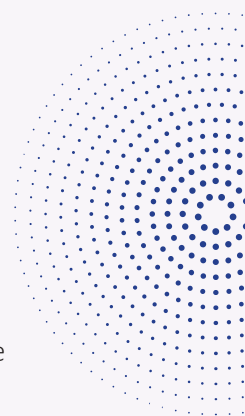
afro-caribenha Yuderkys Espinosa Miñoso discute que as feministas brancas focaram sua crítica ao androcentrismo e à pretensa objetividade da ciência, enquanto as feministas negras e de cor apontaram como a teoria feminista clássica e o pretenso universalismo da categoria mulher são também perspectivas de um ponto de vista formulado a partir de mulheres em posição privilegiada de classe e de raça.

Alinhavando a discussão com a divisão sexual do trabalho, o ponto de vista das mulheres poderia fornecer um olhar mais amplo, “de baixo pra cima” e menos distorcido da vida social, devido ao papel que historicamente ocupam nessa divisão. O trabalho doméstico e de cuidado enquanto visto como tarefas de “ordem natural” e exercido majoritariamente por mulheres passa de forma invisível pelo olhar masculino, que não observa nem se apropria desta parte importante da vida social: “as mulheres, responsáveis por essas atividades, conseguem vê-las e, a partir daí, ver aquelas também realizadas pelos homens – atividades consideradas abstratas e que gozam de valor social” [29].

Equidade e inclusão

Que a ciência seja acessível a todos e todas é um princípio que ecoa em muitas iniciativas em educação e divulgação científica. Embora cercada de diferentes concepções sobre como e porque é necessário ampliar a cultura científica, a noção de que as pessoas devem se apropriar de conhecimentos científicos é um valor amplamente difundido da prática da divulgação científica. Ao entender a ciência como parte da cultura, produzida por sujeitos constituídos de identidades e diferentes marcadores sociais – como gênero, raça, classe, sexualidade e território –, vemos, no entanto, que a exclusão está presente em diferentes práticas que dialogam sobre ciência e sociedade. Assim, **atividades de educação e de divulgação científica, muitas vezes, levam à reprodução em vez de mitigar as desigualdades sociais.**

Falar de equidade neste contexto diz respeito a compreender que há diferenças e desigualdades que estruturam o campo da ciência e da divulgação científica que precisam ser levadas em conta para garantir que todas e todos tenham a mesma dignidade e exercício da cidadania em meio a uma cultura científica. Falar em equidade de gênero é ir além do enfoque quantitativo da necessidade de ter mais mulheres na ciência, mas criticar em vias de transformar as práticas dominantes excludentes dentro dos campos em questão. Requer, portanto, desafiar as estruturas de poder que



criam desigualdades e inibem a participação e inclusão nessas práticas [2].

Em busca de compreender como a exclusão ocorre na prática da divulgação científica, a pesquisadora Emily Dawson vem refletindo sobre o tema há mais de uma década a partir de pesquisas etnográficas com grupos marginalizados na Inglaterra em atividades de educação não formal. A exclusão vem sendo estruturada pelo racismo, sexismo, pela discriminação de classe, pela exclusão de pessoas com deficiência e outras interseções. A autora chama a atenção para o fato de que, comumente, a inclusão e a exclusão na divulgação científica são vistas pelo prisma de um duplo déficit: um déficit atitudinal, quando as pessoas não se interessam por temas de ciência enquanto deveriam se interessar; e um déficit comportamental, quando as pessoas não visitam espaços científicos culturais e não consomem conteúdos científicos, enquanto deveriam frequentá-los e consumi-los. As estratégias desenvolvidas para suprir estas lacunas buscariam persuadir as pessoas sobre o quão incrível é a ciência e explicar sobre os benefícios de fazer parte destes espaços. No entanto, as tentativas de inclusão por meio desses prismas tendem a falhar, por olharem para os públicos como desinteressados e deficientes de algo, e não para os fatores pelos quais determinados grupos são excluídos, de modo a operar mudanças estruturais. Parte do problema estaria justamente em assumir os próprios privilégios e vulnerabilidades na formulação de atividades enquanto grupo dominante.

Atividades de educação e divulgação científica orientadas por conceitos de equidade e de justiça social vêm sendo desenvolvidas a partir de pesquisas que buscam dar centralidade para a juventude, ao focar suas identidades, valores e experiências, e desafiar práticas, epistemologias e representações dominantes nas ciências [1, 2, 5, 6]. As pesquisadoras Ângela Calabrese Barton e Edna Tan (2020) propuseram que ações fossem orientadas por três princípios básicos: (i) a luta política de aliados como parte integrante da aprendizagem; (ii) a legitimidade reivindicada por meio da presença; e (iii) a ruptura coletiva das relações desiguais e assimétricas entre pesquisadores, educadores e jovens [6]. O primeiro princípio diz respeito ao trabalho conjunto de educadores e jovens para desafiar e transformar a participação em disciplinas, de modo que os conhecimentos trazidos pelas/os jovens sejam valorizados e reconhecidos. Desta forma, as autoras intitulam estas transformações como “direitos de re-autoria”, uma vez que as rupturas e transformações mudariam quais conhecimentos, práticas e experiências seriam considerados importantes. Destaca-se assim o papel das/os educadoras/es em criar ambientes que permitam que esses conhecimentos sejam visibilizados.

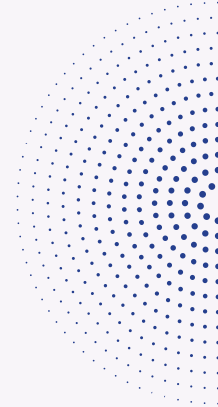
No segundo princípio, **a legitimidade seria reivindicada por meio da presença, de modo que a vida e as experiências dos jovens fossem o material sobre**

o qual a aprendizagem significativa é construída. O terceiro princípio diz respeito a colocar em evidência a necessidade de romper com o conhecimento normativo e com as relações de poder no processo educativo, baseadas na branquitude e na dominação patriarcal. Interromper essas relações exigiria um esforço coletivo, compartilhado entre os que historicamente detêm poder e os que não o detêm. Assim, a reconstituição de direitos envolveria ações de quem busca o direito de reautorizar e de quem está autorizado a ampliá-lo, deslocando a hierarquia social no processo educativo [6].

Na tentativa de apontar caminhos para lidar com questões estruturais acerca do acesso desigual para o engajamento nas ciências, Canfield e colaboradoras (2020) sistematizaram e propuseram um modelo de divulgação científica inclusiva, intitulado *Inclusive Science Communication*, que abrangeria: (i) o reconhecimento das discriminações, opressões e inequidades históricas, e a centralidade do conhecimento, das vozes e das experiências de indivíduos e comunidades marginalizadas nas ciências; (ii) o reconhecimento de identidades interseccionais e como elas demarcam as relações sociais dentro do meio acadêmico; (iii) o reconhecimento de que os vieses explícito e implícito dos/as divulgadores/as científicas influenciam no design e no desenvolvimento de seus trabalhos; (iv) a rejeição ao modelo de déficit na comunicação pública de ciência, no qual se considera a audiência como destituída de conhecimento e de experiências válidas; (v) a incorporação de métodos que respeitem e valorizem ideias, experiências e críticas de um público diverso sobre ciências; (vi) a noção de pertencimento e engajamento do público a partir de abordagens colaborativas; (vii) a abordagem em vários níveis de atuação de modo a modificar culturas e estruturas organizacionais e lidar com questões estruturais acerca do acesso desigual e de engajamento nas ciências; e (viii) sua relevância tanto para ambientes formais quanto não formais de aprendizagem.

Além dos pontos descritos acima, o modelo é baseado em três dimensões: intencionalidade, reciprocidade e reflexividade. Esta sistematização se deu a partir de uma pesquisa exploratória realizada pelas pesquisadoras do Instituto Metcalfe, da Universidade de Rhode Island, nos Estados Unidos, na qual foram entrevistadas/os 30 pesquisadoras/es de diversos campos da divulgação científica que vêm atuando em práticas e pesquisas orientadas pelos princípios de equidade e justiça social [8].

O princípio de intencionalidade diz respeito à consideração intencional do público com quem se está se comunicando, como a ciência é definida em seu trabalho e como as identidades marginalizadas são, e têm sido, representadas e apoiadas em atividades de engajamento e na divulgação científica como um todo. Baseia-se em priorizar a relevância cultural e em enfatizar um modelo de engajamento multidirecional e baseado em diálogo. O segundo princípio – da reciprocidade – envolveria a necessidade de “estar com, em vez de fazer para” por meio de



relações equitativas que reconheçam e valorizem formas variadas de expertise. O princípio de reciprocidade apontaria para a reflexão contínua, crítica e sistemática sobre as identidades pessoais, práticas e pesquisas, adaptando as ações conforme necessário para repensar práticas e interações injustas.

Ao aplicar conceitos de justiça social para pensar as práticas de divulgação científica, Dawson (2017) discute a necessidade do recrutamento e participação de cientistas mais diversos em termos de gênero, raça/etnia, classe etc. e simultaneamente agir para uma mudança de cultura e na forma de produção de conhecimento científico:

Quais “eus”, conhecimentos, linguagens e maneiras de ser são reconhecidas, representadas e bem-vindas nas práticas de aprendizagem em ambientes de educação não formal? Esta forma mais forte de justiça social tem implicações para mudanças na prática, instituições e políticas, ao invés de apenas mudar os participantes [13, p. 541].

Ao pensar no papel da divulgação científica, seja no âmbito da prática ou da pesquisa, a reflexão sobre inclusão e equidade de gênero se coloca desde a formação de uma equipe mais diversa até ter como norte a importância de espaços que levem em conta as diferenças. Assim, além da importância de criação de espaços seguros e acolhedores, as experiências, vivências e conhecimentos de diferentes públicos devem ser validados e reconhecidos. Como as práticas de divulgação científica podem influenciar no senso de pertencimento de meninas e demais grupos minoritários ao espaço científico, de forma a não reproduzir normas sociais e culturais de gênero que restringem suas possibilidades de futuro? Devemos levar em conta a importância tanto de ter representatividade nestes espaços, quanto de atuar em prol de práticas inclusivas e feministas. **Compreender os múltiplos fatores que afetam a participação das mulheres nas ciências pode ajudar a construir caminhos para uma educação que busque dar conta dessas iniquidades históricas.**

Fatores que afetam a participação das mulheres nas ciências

A participação das mulheres nas ciências é influenciada (e dificultada) por uma teia de fatores que podem ser identificados em diferentes momentos da trajetória acadêmica, do ingresso à permanência e ascensão das mulheres como pesquisadoras. Para o ingresso nas carreiras científicas, é possível elencar questões como a presença de uma educação científica diferenciada e sexismo nos materiais didáticos [26, 37]; estereótipos de gênero compartilhados desde a socialização na infância; associação de atributos essenciais aos cientistas que se afastam do

estereótipo feminino, como a associação com inteligência acima da média e genialidade [3]; e a falta de imagens modelos nas mídias e nas artes [39]. Para a permanência e progressão na carreira, desafios envolvem, por exemplo, o impacto da maternidade [25], práticas discriminatórias [30] e de viés implícito [7, 31].

A inserção de jovens mulheres nas áreas científicas pode ser influenciada por fatores que perpassam o âmbito individual, como interesse, motivação, auto percepção e autoeficácia; o âmbito familiar e de pares, como a influência das crenças e expectativas dos pais, o grau de instrução dos pais, a motivação das partes; o âmbito escolar, como a relação com docentes, a diversidade e representatividade de gênero e raça, o ambiente e as metodologias de ensino aprendizagem, os recursos para experimentação, contato com espaços científico culturais, e o âmbito social, que diz respeito às normas culturais e sociais de gênero e as representações de ciência e da figura de cientista nas mídias e nas artes [41].

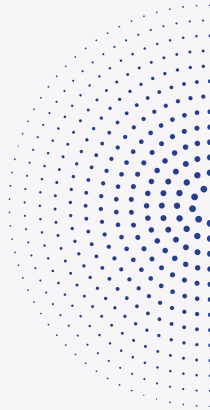
Estereótipos de cientista

Crianças pequenas, de cinco, seis e sete anos, ouviam uma história sobre alguém realmente muito inteligente. Quatro imagens desconhecidas eram, então, apresentadas a elas: duas mulheres e dois homens. Quem as crianças escolhiam como protagonista da história que haviam escutado? Na primeira etapa da pesquisa de Bian e colaboradores, publicada na revista *Science* em 2017, aos cinco anos, meninos e meninas apontavam figuras de seu mesmo gênero como a personagem narrada na história. Já aos seis e sete, no entanto, as meninas se identificavam menos com a personagem mulher e apontavam para a figura masculina.

A pesquisa consistiu em quatro etapas, realizada primeiramente com 96 crianças e replicada com um número maior, sendo maioria norte-americanas, de classe média e branca. Na segunda etapa, as crianças deveriam adivinhar qual era a figura mais inteligente entre duplas de mesmo gênero e de gêneros distintos. Na terceira tarefa completavam quebra-cabeças em que associavam objetos (como martelo) ou atributos (como inteligência) a figuras masculinas ou femininas. Na última etapa, investigaram como as crenças sobre atributos de inteligência e genialidade moldavam os interesses das crianças. A partir dos seis anos, de forma similar aos estudos anteriores, as meninas se interessavam menos por jogos para crianças muito inteligentes e mais por jogos para crianças dedicadas.

Diversos estudos acerca da percepção pública da ciência apontam que a figura de cientista é associada constantemente a uma pessoa genial e com inteligência acima da média [28, 33,

36, 39]. Como identificado na pesquisa de Bian e colaboradores (2017), **os estereótipos culturais sobre o interesse nas ciências parecem surgir durante os primeiros anos escolares em vários campos de STEM. Há uma**



prevalência de estereótipos culturais que associam meninos e homens às ciências, sendo uma associação particularmente forte nas áreas de

exatas e tecnológicas [27]. Por exemplo, nas percepções sobre matemática, um estudo norte-americano evidenciou que é desde cedo que aparece o estereótipo implícito de que a 'matemática' é igual 'meninos' [12]. No Chile, quando confrontadas com duas imagens, uma masculina e uma feminina, e questionadas sobre qual o personagem gostou mais, teve um desempenho melhor e teve mais facilidade em matemática, crianças de cinco anos indicaram que a personagem feminina acharia matemática mais difícil, teria pior desempenho e menos interesse [14]. Essas pesquisas nos dão pistas de como, em meio a normas culturais e sociais de gênero, as meninas desde cedo constroem percepções de si que se afastam do lugar de produtoras de conhecimento.

Identidade científica

As formações de uma identidade científica e de um senso de pertencimento ao espaço acadêmico são desenvolvidas a partir de múltiplos fatores, como normas sociais e culturais de gênero, histórico familiar, autoestima, experiências de vida dentro e fora da escola, entre outros. Desta forma, conforme as pessoas se envolvem com questões científicas ao longo do tempo e em diferentes espaços, elas continuamente passam a reconhecer, ser reconhecidas, identificarem, serem identificadas, serem posicionadas e se posicionarem como pertencentes (ou não) ao espaço científico, em um processo contínuo, cumulativo e dependente de contexto.

Uma conceituação de identidade científica, proposta por Heidi Carlone e Angela Johnson (2007), refere-se a como as pessoas se veem como pessoas da ciência e como são reconhecidas pelos outros como pessoas da ciência, considerando três dimensões da identidade científica: competência, desempenho e reconhecimento. Desta forma, uma identidade científica é acessível quando, como resultado da competência e desempenho de uma pessoa, ela é reconhecida por outras pessoas, cuja aceitação importa para ela.

Em um estudo etnográfico e por meio do conceito de identidade científica, Carlone e Johnson (2007) examinaram a natureza das experiências acadêmicas de quinze mulheres negras consideradas bem-sucedidas ao longo de seus estudos de graduação e pós-graduação e de suas carreiras científicas. Entre as participantes, quatro eram latinas, três indígenas, e quatro ágio-americanas. As pesquisadoras coletaram dados por meio de entrevistas etnográficas e entrevistas de acompanhamento realizadas seis anos depois, que foram analisadas observando-se principalmente os domínios associados à competência, desempenho e reconhecimento. A partir das análises, as autoras classificaram as experiências das participantes em três principais

categorias: aquelas que formaram uma identidade de cientista pesquisadora; aquelas que formaram identidades científicas alternativas, mas satisfatórias; e aqueles cuja formação da identidade científica foi interrompida e disruptiva.

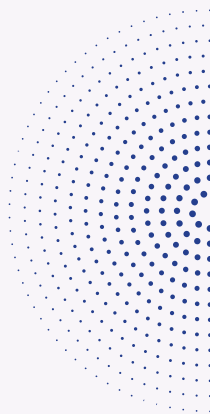
A pesquisadora Lucy Avraamidou (2020) argumenta que um dos objetivos da pesquisa sobre identidade científica é contribuir para entender como essa identidade pode servir para permitir uma aprendizagem significativa e com propósito. A autora endossa a concepção de identidade como um processo constante de vir a ser, um processo que estaria sempre vinculado a um lugar ou contexto sociopolítico, em vez de um produto ou de uma concepção prévia do que seria uma identidade científica [3]. Esse posicionamento oferecerá espaço para a multiplicidade, diversidade, subjetividade e hibridez existirem e reconhecer as infinitas maneiras de se tornar uma pessoa com identidade científica.

Considerações finais

Ao pensar caminhos para a produção de uma ciência mais equânime, diversa e inclusiva, podemos identificar que as chamadas do CNPq Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação abriram caminhos para o desenvolvimento de projetos no âmbito do Estado do Rio de Janeiro que proporcionem atividades de educação e divulgação científica orientadas por princípios de equidade e inclusão social.

A partir das percepções das meninas envolvidas nos projetos que analisamos ao longo de 2019, no que tange à experiência vivenciada, identificamos aspectos reconhecidos como formas de lidar com questões estruturais acerca do acesso desigual para o engajamento em ciências: (i) a importância do papel de figuras exemplares femininas e da representatividade de gênero e raça, (ii) o desenvolvimento de autoestima e autoconfiança, (iii) a formação de um senso de pertencimento ao espaço universitário e (iv) o auxílio na escolha e na afirmação da escolha de carreira.

Uma das dimensões importantes concernentes aos projetos contemplados pelas chamadas do CNPq no Estado do Rio de Janeiro foi a dimensão de inclusão social. **Esses projetos atuaram em regiões de vulnerabilidade social e ampliaram as perspectivas de vida das jovens envolvidas por meio da criação de um senso de pertencimento ao espaço acadêmico e universitário.** Outro ponto relevante dos projetos foi a aproximação da universidade com a realidade das escolas públicas e da comunidade escolar, identificando a importância de integrar as gestões escolares e as famílias das estudantes à discussão. O envolvimento das graduandas em projetos com foco em equidade de gênero e divulgação científica pode implicar ainda na formação de futuras profissionais que



incorporem as temáticas em suas práticas de pesquisa, ensino e extensão.

Vale destacar que a incorporação das discussões sobre gênero e ciências em áreas que antes não tinham acúmulo deste debate enriquece tanto o campo da área de exatas e tecnológicas quanto amplia a interlocução entre as áreas de humanidades, que têm maior acúmulo de discussão nos estudos de gênero e interseccionalidade. Um dos caminhos possíveis na integração dessa discussão pode estar na incorporação de uma equipe interdisciplinar na gestão dos projetos, que contemple tanto pesquisadoras das áreas de humanidades e de estudos de gênero e interseccionalidade quanto pesquisadoras das áreas de exatas e tecnológicas, além da necessidade de tensionar as culturas acadêmicas e institucionais, pautadas em pilares androcêntricos de produção de conhecimento.

Referências

- [1] ARCHER, Louise; DEWITT, Jennifer; OSBORNE, Jonathan. Is science for us? Black students' and parents' views of science and science careers. *Science Education*, v. 99, n. 2, p. 199-237, 2015.
- [2] ARCHER, Louise; GODEC, Spela; CALABRESE BARTON, Angela; DAWSON, Emily; MAU, Ada; PATEL, Uma. Changing the field: A Bourdieusian analysis of educational practices that support equitable outcomes among minoritized youth on two informal science learning programs. *Science Education*, v. 105, n. 1, p. 166-203, 2021.
- [3] BIAN, Lin; LESLIE, Sarah-Jane; CIMPIAN, Andrei. Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, v. 355, n. 6323, p. 389-391, 2017.
- [4] AVRAAMIDOU, Lucy. Science identity as a landscape of becoming: Rethinking recognition and emotions through an intersectionality lens. *Cultural Studies of Science Education*, v. 15, n. 2, p. 323-345, 2020.
- [5] CALABRESE BARTON, Angela; KIM, Won Jung; TAN, Edna. Co-Designing for Rightful Presence in Informal Science Learning Environments. *Asia-Pacific Science Education*, v. 1, p. 1-34, 2020.
- [6] CALABRESE BARTON, Angela; TAN, Edna. Beyond equity as inclusion: A framework of "rightful presence" for guiding justice-oriented studies in teaching and learning. *Educational Researcher*, v. 49, n. 6, p. 433-440, 2020.
- [7] CALAZA, Karin; ERTHAL, Fátima; PEREIRA, Mirtes; MACARIO, Kita; DAFLON, Veronica; DAVID, Isabel; CASTRO, Helena; VARGAS, Maria; MARTINS, Laura; STARIOLO, Jasmin; VOLCHAN, Eliane; OLIVEIRA, Leticia. Facing Racism and Sexism in Science by Fighting against Social Implicit Bias: A Latin and Black Woman Perspective. *Frontiers in Psychology*, v. 12, 2021.
- [8] CANFIELD, Katherine; MENEZES, Sunshine; LIU, Christine. The State of Inclusive Science

Communication: A Landscape Study. Metcalf Institute, University of Rhode Island, 2020.

[9] CANFIELD, Katherine; MENEZES, Sunshine; MATSUDA, Shayle; MOORE, Amelia; MOSLEY AUSTIN, Alycia; DEWSBURY, Bryan; FELIÚ-MÓJER, Mónica; McDUFFIE, Katharine; MOORE, Kendall; REICH, Christine; SMITH, Hollie; TAYLOR, Cynthia. Science communication demands a critical approach that centers inclusion, equity, and intersectionality. *Frontiers in Communication*, v. 5, p. 2, 2020.

[10] CARLONE, Heidi B.; JOHNSON, Angela. Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, v. 44, n. 8, p. 1187-1218, 2007.

[11] CASAGRANDE, Lindamir S.; CARVALHO, Marília Gomes de. Relações de gênero nas aulas de matemática: perceptíveis ou ocultas. *Cadernos de Gênero e Tecnologia (CEFET/PR)*, v. 31, p. 32, 2014.

[12] CVENCEK, Dario; MELTZOFF, Andrew N.; GREENWALD, Anthony G. Math–gender stereotypes in elementary school children. *Child development*, v. 82, n. 3, p. 766-779, 2011.

[13] DAWSON, Emily. Social justice and out-of-school science learning: Exploring equity in science television, science clubs and maker spaces. *Science Education*, v. 101, n. 4, p. 539, 2017.

[14] DEL RÍO, M. Francisca; STRASSER, Katherine. Preschool children's beliefs about gender differences in academic skills. *Sex roles*, v. 68, n. 3-4, p. 231-238, 2013.

[15] FAULKNER, Wendy. Tornar-se e pertencer: processos de generificação na engenharia. *Cadernos de gênero e tecnologia*, n. 10, p. 21-32, 2007.

[16] FOGG-ROGERS, Laura. Does being human influence science and technology?. *Journal of Science Communication*, v. 16, n. 4, p. CO4, 2017.

[17] GUEDES, Moema de Castro; AZEVEDO, Nara; FERREIRA, Luiz Otávio. A produtividade científica tem sexo? Um estudo sobre bolsistas de produtividade do CNPq. *cadernos pagu*, p. 367-399, 2015.

[18] HARDING, Sandra. Objetividade mais forte para ciências exercidas a partir de baixo. *Em Construção: arquivos de epistemologia histórica e estudos de ciência*, n. 5, 2019.

[19] HUNT, Vivian, et al. Delivering through diversity. McKinsey & Company Report, v. 3, p. 2018, 2018.

[20] KELLER, Evelyn Fox. Reflections on gender and science. Yale University Press: New Haven and London, 1985.

[21] KERGOAT, Danièle. Divisão sexual do trabalho e relações sociais de sexo, in HIRATA, H. et al

- (orgs.). Dicionário Crítico do Feminismo. São Paulo: Editora UNESP, 2009, pp. 67-75.
- [22] KILOMBA, Grada. Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano. Editora Cobogó, 2020.
- [23] LIMA, Betina Stefanello. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. *Revista Estudos Feministas*, v. 21, p. 883-903, 2013.
- [24] LOMBARDI, Maria Rosa. Por que tão poucas? Um estado da arte dos estudos em engenharia e gênero. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2016.
- [25] MACHADO, Leticia Santos et al. Parent in science: The impact of parenthood on the scientific career in Brazil. In: 2019 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Gender Equality in Software Engineering (GE). IEEE, 2019. p. 37-40.
- [26] MARTIN, Emily. The Egg and the Sperm: How Science has Constructed a Romance based on Stereotypical Male-Female Roles. In: KELLER, Evelyn F., e LONGINO, Helen E. (eds.). *Feminism and Science*. New York: Oxford University Press, 1996, p. 103-20.
- [27] MASTER, Allison; MELTZOFF, Andrew N. Cultural stereotypes and sense of belonging contribute to gender gaps in STEM. *International Journal of Gender, Science and Technology*, v. 12, n. 1, p. 152-198, 2020.
- [28] MEAD, Margaret; MÉTRAUX, Rhoda. The Image of Scientist among High-School Students. *Science*, v. 126, n. 3270, p. 384-390, 1957.
- [29] MIÑOSO, Yuderkys E. Fazendo uma genealogia da experiência; o método rumo a uma crítica da colonialidade da razão feminista a partir da experiência histórica na América Latina". *Pensamento Feminista Hoje: perspectiva decolonial*. Rio de Janeiro: Bazar, 2020.
- [30] MITCHELL, Kristina MW; MARTIN, Jonathan. Gender bias in student evaluations. *PS: Political Science & Politics*, v. 51, n. 3, p. 648-652, 2018.
- [31] MOSS-RACUSIN, Corinn; DOVIDIO, John; BRESCOLL, Victoria; GRAHAM, Mark; HANDELSMAN, Jo. Science faculty's subtle gender biases favor male students. *Proc Natl Acad Sci U S A*. v. 109, n. 41, p. 16474-16479, 2012.
- [32] NIELSEN, Mathias Wullum; ALEGRIA, Sharla; BÖRJESON, Love; ETZKOWITZ, Henry; FALK-KRZESINSKI, Holly; JOSHI, Aparna; LEAHEY, Erin; SMITH-DOERR, Laurel; WOOLLEY, Anita Williams; SCHIEBINGER. Londa. Gender diversity leads to better science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 114, n. 8, p. 1740-1742, 2017.
- [33] PANSEGRAU, Petra. Stereotypes and Images of Scientists in Fiction films. In: HÜPPAU, Bernd and WEINGART, Peter (Eds.). *Science Images and Popular Images of the Sciences*. New York:

Routledge, 2008.

[34] PHILLIPS, Katherine W. How diversity makes us smarter. *Scientific American*, v. 311, n. 4, p. 43-47, 2014.

[35] QUEIROZ, Cecília Telma Alves Pontes de. (2018). Avaliação de um programa para inclusão de meninas em STEM na Paraíba-Brasil: articulação entre o Ensino Médio e o Superior. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba.

[36] REZNIK, Gabriela; CASTELFRANCHI, Yuri; MASSARANI, Luisa; RAMALHO, Marina; MALCHER, Maria Ataíde; AMORIM, Luis. Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista?. *Revista Estudos Feministas*, v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.

[37] ROSA, Katemari; DA SILVA, Maria Ruthe Gomes. Feminismos e Ensino de Ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. *Revista Gênero*, v. 16, n. 1, 2015.

[38] SCHIEBINGER, Londa. O feminismo mudou a ciência? Bauru, SP: EDUSC, 2001.

[39] STEINKE, Jocelyn; APPLGATE, Brooks; LAPINSKI, Maria; RYAN, Lisa; LONG, Marilee. Gender Differences in Adolescents' Wishful Identification With Scientist Characters on Television, *Science Communication*, v. 34, n. 2, p. 163-199, 2011.

[40] UNBEHAUM, Sandra; GAVA, Thais. Avaliação das iniciativas do edital elas nas exatas. Seminário Internacional Fazendo Gênero 11 & 13th Women's Worlds Congress (Anais Eletrônicos), Florianópolis, 1-12, 2017.

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



Astromeninas em ação: experiências acadêmicas e culturais de jovens no Museu de Astronomia e Ciências Afins

É graduada em Astronomia pela UFRJ/Observatório do Valongo, mestre e doutora em Astrofísica pelo Observatório Nacional. Desde 2002 é pesquisadora do Observatório Nacional, atuando na área de Astrofísica Estelar e utilizando técnicas observacionais como espectroscopia e fotometria para entender de que são feitas as estrelas e como elas se comportam.

Simone Daflon dos Santos



Taysa Bassallo

É física, especialista em divulgação científica e mestre em astronomia e astrofísica. Seu foco de estudo é ciência junto à arte e seu objetivo é inspirar gerações de cientistas!



é gaúcha e mora no Rio de Janeiro. Desde pequena queria ser astrônoma. Se tornou bacharel e mestre em física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e concluiu o seu doutorado pela Ludwig-Maximilians Universität e Max Planck Research School for Astrophysics, na Alemanha. Seus estudos se deram na área da Astrofísica. Desde 2013, é pesquisadora do Museu de Astronomia e Ciências Afins, onde atua na divulgação da astronomia e educação não-formal em ciências. Desenvolve projetos específicos para o público infantil, meninas e professores.

Patrícia Figueiró Spinelli



Josina Nascimento

É graduada em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestre e doutora em Ciências, em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE- Universidade Federal do Rio de Janeiro. Servidora do Observatório Nacional (ON/MCTI) é responsável desde 1980, pelos cálculos e edição do ANUÁRIO DO OBSERVATÓRIO NACIONAL, publicação anual de distribuição nacional. No Observatório Nacional também presta serviços envolvendo cálculos de astronomia aos pesquisadores do Observatório Nacional, ao Exército, Marinha, Aeronáutica, Justiça e comunidade em geral. Faz parte do Grupo de Pesquisa de Dinâmica de Sistemas Estelares Coordena os projetos de divulgação e popularização de Astronomia: AstroEducadores e Olhai pro Céu RJ em parceria com o MAST. Compõe a Comissão Organizadora da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Integra a equipe do projeto XXXIV Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Atua em divulgação de ciência e Astronomia pelo Observatório Nacional através da participação em programas de rádio, tv e pelos canais das redes sociais do ON, como instagram e youtube. Coordena a Divisão de Comunicação e Popularização da Ciência (DICOP) do Observatório Nacional. É membro do NOC Brasil, Escritório Nacional de Divulgação ligado à IAU (União Astronômica Internacional).

Claudia Matos

É Museóloga (UNIRIO), Professora de Geografia (UERJ), especialista em Geologia do Quaternário e mestre em Geologia (UFRJ). Tem experiência em Arqueologia, Geoarqueologia, Geologia do Quaternário, Educação Museal, Divulgação e Popularização da Ciência e Educação Básica. Nos últimos anos, atua como pesquisadora, através do Programa de Capacitação Institucional (PCI), na Coordenação de Educação e Popularização da Ciência (COEDU) do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), onde desenvolve atividades educativas e reflexões sobre Instrumentos Científicos Históricos e colabora com o projeto Meninas no MAST.



Autoras



Astromeninas em ação: experiências acadêmicas e culturais de jovens no Museu de Astronomia e Ciências Afins

Patrícia Figueiró Spinelli, Cláudia Sá Rego Matos

Taysa Bassalo da Silva, Josina Oliveira do Nascimento

Simone Daflon Santos

O início de nosso percurso...

Os primeiros eventos de divulgação da ciência orientados a meninas realizados pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) tomaram lugar em 2015, tendo como pontapé inicial o “Dia das Meninas” celebrado em março, mês em que se comemora mundialmente as conquistas das mulheres na busca por seus direitos [1]. A promoção de atividades para esse público teve como pano de fundo as conversas transcorridas entre a astrofísica Patrícia Figueiró Spinelli e a bióloga Ana Paula Germano, pesquisadoras e educadoras do MAST, que, nos intervalos de almoço, abordavam com frequência o tema de preconceito de gênero vivenciado por mulheres cientistas em diversas etapas de suas trajetórias pessoais e profissionais.

A cada conversa entre as colegas, a vontade de atuar para transformar essa realidade aumentava. Foi a partir de leituras sobre ações específicas para esse público realizadas em museus de ciência e tecnologia europeus que o programa do MAST foi tomando forma.

Além disso, à época, o caminho para a promoção de ações para mulheres e meninas nas ciências no Brasil vinha sendo pavimentado por equipes que receberam apoio financeiro do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) dois anos antes. Ou seja, já naquele ano de 2015, muitos projetos tinham sido desenvolvidos e concluídos em instituições de ensino superior e centros de pesquisa. Esses exibiam seus resultados em conferências e eventos temáticos ou mídias digitais, inspirando a criação de outros tantos. Os projetos realizados pelos Institutos de Física das Universidades Federais do Rio Grande do Sul (projeto Meninas na Ciência, em particular a ação Gurias, partiu UFRGS!) e do Rio de Janeiro (Tem Menina no Circuito, também apresentado neste livro) tiveram particular influência nas ações do MAST.

Em 2016, com a chegada da astrofísica Sandra Benítez Herrera à equipe educativa do Museu, que possuía experiência internacional em ações para meninas nas áreas de Física e Astrofísica, o trio de pesquisadoras lançou mão de uma iniciativa de longa duração, intitulada “Meninas no Museu de Astronomia e Ciências Afins” ou, simplesmente, “Meninas no MAST”. Esta ação teve como diferencial a aplicação de instrumentos metodológicos para avaliar a eficácia das atividades realizadas com as participantes, e monitorá-las ao longo dos anos seguintes ao projeto, observando as trajetórias percorridas pelas meninas, bem como suas lembranças sobre os momentos em que estiveram participando da ação. As participantes, para além do desenvolvimento de atividades educativas, realizaram ações de pesquisa e de mediação de seus conhecimentos com outras diversas audiências, tanto em eventos no Museu, como em eventos extramuros.

Entre os objetivos das primeiras atividades realizadas figurava o incentivo à exploração de carreiras científicas e tecnológicas, usando a Astronomia como temática para inspiração. Também buscava-se reconhecer e celebrar a contribuição de pesquisadoras para o progresso da ciência e sociedade e quebrar preconceitos e estereótipos, além de aproximar as meninas das cientistas mulheres.

Hoje, com oito anos acumulados em ações de curta e longa duração, o programa para meninas no MAST ganhou diversas colaboradoras e coleciona histórias e experiências. Já são oito edições do evento “Dia das Meninas”, um evento de pernoite no Museu realizado em parceria com a Academia Brasileira de Ciências e a realização e

acompanhamento de dois grupos de bolsistas de pré-iniciação científica, participantes das ações de longa duração, além de pesquisas e publicações acadêmicas dos resultados das avaliações obtidas até então.

Neste capítulo, será dado especial enfoque ao segundo grupo de bolsistas, autodenominadas de “Astromeninas”, às atividades desempenhadas por elas, aos resultados alcançados e, sobretudo, aos aprendizados adquiridos. Em particular, a concepção metodológica que orientou as ações com este grupo foi amplamente baseada nas lições aprendidas e nas pesquisas da primeira edição do “Meninas no MAST” [2, 3], além de passar por uma revisão de objetivos e estratégias, incluindo a perspectiva da educação museal.



Foto 1: Astromeninas em ação! Equipe feminina do projeto composta por três coordenadoras-orientadoras, uma professora, uma bolsista de iniciação científica do programa PIBIC-CNPq, três bolsistas de pré-iniciação científica do programa ICJ-CNPq e três voluntárias. A fotografia mostra a primeira participação das Astromeninas em um evento de divulgação intitulado “As Incríveis Mulheres Cientistas” no Espaço Ciência Viva (ECV), em agosto de 2019. Na ocasião, realizaram atividades com os conhecimentos aprendidos sobre o Sol.



Por que um projeto para meninas em um Museu de Ciências?

Tendo nascido em um museu de ciências localizado na Zona Norte carioca, a edição “Astromeninas” detém aspectos motivacionais que envolvem desde questões críticas da Ciência, passando pela natureza de seu espaço museal e da realidade do seu entorno.

Neste sentido, um primeiro aspecto que orienta o projeto é a preocupação com o desenvolvimento de ações educativas e de pesquisa que levantem questionamentos sociais e filosóficos sobre a Ciência, que culminam na desigualdade entre mulheres e homens em carreiras científicas. Nas ações do projeto adota-se, portanto, abordagens multidisciplinares, contextualizadas socialmente e não-neutras da Ciência.

Não se trata apenas de apresentar dados ou denúncias, mas também são abordados o conhecimento tanto das pesquisas de mulheres cientistas, sobretudo na área da Astronomia, quanto os desafios e impedimentos presentes em suas trajetórias e apagamentos ao longo dos tempos de seus feitos. Trata-se também de estimular um olhar histórico sobre a questão da desigualdade enfrentada por mulheres nas ciências e na sociedade, em geral.

Em relação sobre o local onde o projeto se desenvolve, cabe ressaltar que o espaço de um museu de ciências detém muitas potencialidades para abordagens que tenham uma perspectiva histórica e sociológica. Inicialmente, porque o espaço museal também pode ser entendido como um ambiente de educação não formal. As temáticas, neste espaço, encontram-se descentralizadas de aspectos disciplinares, como normalmente são abordadas em ambientes escolares ou universitários. Seja em exposições ou entrando em contato com acervos museológicos e arquivísticos sob a salvaguarda de museus, inúmeros questionamentos podem ser levantados de forma multidisciplinar, senão transdisciplinar. Sem esquecer do fato de que, além de um espaço de educação, memória e lazer, o museu é, ainda, um espaço de investigação e pesquisa.

Os museus, em geral, também possuem edificações imponentes, como é o caso do MAST. Este apelo estético também causa impacto. Por esse motivo e pelos já citados anteriormente, é que alguns autores apontam os museus de ciências como instituições genuinamente capazes de promover a cultura científica [4]. Todas estas dimensões do espaço museal são consideradas nas práticas das ações para meninas realizadas pelo MAST.



Foto 2: Primeiro encontro de formação das Astromeninas com temática do Sistema Solar. As participantes conheceram o campus MAST/ON e os totens que representam os planetas em escala de tamanho e distância.

Em contraste, é importante problematizar o peso que a palavra “museu” carrega. O museu é um local de memórias e, em sociedades marcadas pelo machismo estrutural e outras disputas de poder, necessariamente teremos museus que contam a história de apenas parte da população.

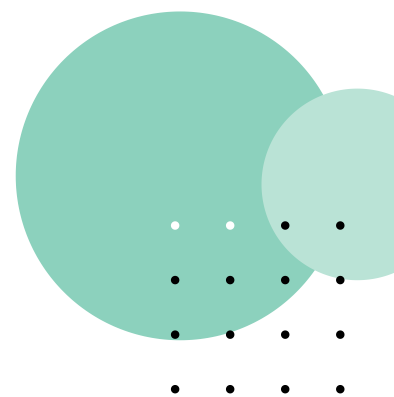
Além disso, a marca colonialista e elitista destas instituições não pode ser simplesmente desconsiderada. De alguma forma, a opulência das instalações é motivo para que diversos públicos não se sintam pertencentes ou merecedores de ocupar estes espaços. E as histórias que objetos musealizados contam, muitas vezes, carregam marcas da opressão e violência vivenciadas por sociedades escravizadas, enfatizando apagamentos históricos e servindo apenas a classe hegemônica.

Por isso, há algum tempo, os museus de ciência da América Latina têm buscado assumir posturas de comprometimento com a sociedade, proporcionando ações de educação de modo permanente e com olhar a diversos públicos. Desde a década de 1970, reside nos museus o compromisso dessas instituições em se comunicar com a sociedade, que pode ser por exposições museológicas e também por uma grande variedade de atividades educativas.

E, pensando na natureza pedagógica dos museus, envolver meninas em atividades de divulgação da Ciência e educação museal nas ações da Coordenação de Educação e Popularização da Ciência (COEDU) do MAST também é uma das motivações do projeto.

Associado a este aspecto, outra grande motivação do projeto é promover ações que permitam aproximação com a comunidade do entorno do Museu, que está localizado no bairro de São Imperial de Cristóvão, na cidade do Rio de Janeiro. Residentes da metrópole fluminense conhecem bem as oportunidades e dificuldades que a geografia da cidade proporciona.

Estar neste bairro, significa ter acesso a uma fervilhante atmosfera cultural, visto que o termo “Imperial” do nome não é à toa. Dom Pedro II governou o Império de lá, por quase cinquenta anos, resultando na ocupação da região por uma elite aristocrática naquele período. No bairro, encontram-se instituições como o Observatório Nacional, o Museu Nacional, o Museu Conde de Linhares, a Fundação Zoológico e Centro Cultural Maçônico do Supremo Conselho do Brasil, e uma das primeiras escolas do Brasil, a Gonçalves Dias. Também está localizado o Centro Luiz Gonzaga de Tradições Nordestinas e há poucos quarteirões o Mercado Municipal do Rio de Janeiro CADEG, que agregam importância ao comércio popular e atacadista da região, bem como contribuem significativamente para assinatura cultural e gastronômica do bairro. São Cristóvão poderia ser a Versalhes brasileira, se não fosse seus aspectos menos gloriosos.



O bairro é cortado pela Linha Vermelha, via expressa que encobre as ruas que atravessa, provocando grande impacto urbano e depreciação da região. Há, ainda, uma grande concentração de áreas favelizadas adjacentes ao bairro. Assim sendo, o MAST se encontra em uma região de Índice de Desenvolvimento Humano médios e baixos, segundo dados da prefeitura do Rio de Janeiro. Grande parte dos moradores do entorno, não sabe da existência do Museu.

Tal fator é também verificado pelo Observatório de Museus e Centros de Ciência e Tecnologia [5], ao apontar que esses espaços possuem ainda um público restrito a classes sociais oriundas de regiões da cidade que não correspondem às do seu entorno. Verifica-se portanto a urgência em democratizar o acesso a espaços como o MAST e isso começa pelos indivíduos que residem próximos a eles. É preciso reforçar em ações a necessidade de os museus serem também espaços que dialoguem com suas comunidades.

Neste sentido, envolver meninas que residam ou frequentem as proximidades do Museu é uma forma de estreitar laços. Sobretudo, quando este contato com o Museu ganha a representatividade de indivíduos que fazem parte destas comunidades. E ainda, no caso do projeto “Meninas no MAST”, edição “Astromeninas”, essa representatividade ainda é duplicada, pois trata-se de meninas da comunidade do entorno falando sobre mulheres na ciência em ações educativas e de divulgação.

Aproximando meninas das ciências: atividades desenvolvidas

As atividades do “Meninas no MAST” dividem-se em ações pontuais e prolongadas. As ações pontuais tratam-se, principalmente, do evento intitulado “Dia das Meninas”. Já as ações prolongadas referem-se ao acompanhamento por um período mais extenso de um grupo de estudantes envolvidas com atividades de pré-iniciação científica.

O evento “Dia das Meninas” já possui oito edições, sendo cinco presenciais e três na modalidade online. Cada “Dia das Meninas” conta com uma temática que orienta todas as atividades desenvolvidas. Nos eventos presenciais, sua estrutura se organiza em dois momentos: uma mesa redonda com cientistas convidadas, que compartilham suas pesquisas e trajetórias, e atividades educativas e de divulgação vinculadas ao tema escolhido. Nas modalidades online deste evento, ocorridas em decorrência da pandemia de Covid-19, foram realizadas lives (análogas às mesas redondas), postagens em redes sociais e rodas de conversa via Google Meet com as participantes, que tiveram oportunidades de trocas com cientistas sobre suas carreiras. Apesar de se tratar de um evento pontual, o “Dia das Meninas” já alcançou milhares de pessoas e constitui parte do calendário anual do MAST.



Destacamos que, ainda que o evento seja orientado a meninas cis e trans, qualquer pessoa interessada pode participar das atividades. E ainda que, embora a faixa etária anunciada para as atividades seja a de estudantes em fase de decisão de carreiras, é bastante comum a frequência de grupos de visitantes espontâneos das mais distintas configurações: pais ou mães que acompanham meninas pequenas, casais de namorados em formação universitária, grupos de amigas, profissionais de outros museus ou instituições de ensino que desejam observar a ação, professoras e professores de educação básica, para além de estudantes da escola convidada.

Considera-se que, ampliar o diálogo sobre as questões de preconceito de gênero a diversos públicos é necessário, já que este é um problema que aflige toda sociedade.

Entre as ações pontuais realizadas pelo MAST, destacamos também, o evento realizado em 2018, em parceria com a Academia Brasileira de Ciências (ABC) “Meninas na Ciência - Uma aventura no Museu”, quando 16 estudantes do ensino médio do Colégio Olavo Bilac pernoveram no salão nobre de exposições do prédio histórico do MAST. O local de exposições cedeu local para os colchonetes e mochilas das adolescentes.

Neste evento, as participantes realizaram atividades de observação do céu e conheceram a história da edificação do Museu, por meio de uma atividade estilo “jogo detetive”, em que tiveram de desvendar o mistério sobre o desaparecimento de uma personagem fictícia de época. A oficina ocorreu pela noite, após a pizza compartilhada com as educadoras do MAST, pesquisadoras acadêmicas da ABC e equipe pedagógica da escola. Esta imersão ao mundo da ciência terminou pela manhã seguinte, após o café da manhã, observação do sol e oficinas de robótica [6].

Sobre a segunda frente de atuação do programa para meninas do MAST, está o acompanhamento de um grupo menor de meninas adolescentes por um período mais prolongado de tempo, que não só aprendem sobre Astronomia, mas se inserem no cotidiano da equipe educativa. Tais iniciativas foram propostas pelo fato de muitas meninas, ao visitarem o MAST, perguntarem à equipe educativa se havia algum tipo de curso de Astronomia, ou oportunidades de estágio de que pudessem participar. Desde o início do programa, já houve duas gerações de “Meninas no MAST”: as auto intituladas “Cientistas de Primeira Viagem” e as “Astromeninas”.

O primeiro grupo contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) dentro do programa Jovens Talentos (JT) e teve a participação de 7 meninas e também de 1 menino, que integrou o grupo por um período menor de tempo¹.

¹ Este participante costumava acompanhar as meninas da escola Júlia Kubitschek até o MAST nos dias de encontro do projeto, e permanecia no Museu, esperando por suas amigas até o fim das atividades. Até certo dia em que as coordenadoras o convidaram para entrar no recinto onde as atividades tomavam lugar. O jovem aceitou e continuou com o grupo até o fim do projeto.



Particpei da primeira e da segunda edição do projeto Meninas no MAST. Na primeira edição, quando entrei, ainda era estudante de Ensino Médio. Por isso, posso afirmar com certeza que o projeto me ajudou em diversos aspectos da minha vida. Seja para adquirir conhecimentos específicos, como Astronomia, seja no sentido de me estimular em ter mais confiança em mim mesma. Foi a partir do projeto que descobri diversas áreas da ciência e que acabou influenciando na escolha da minha graduação em Ciência da Computação, que curso na UFRJ.

Depoimento de jovem participante de duas edições do projeto.

Eram estudantes do ensino médio de três escolas diferentes: Colégio Estadual Júlia Kubitschek, Colégio Técnico da Universidade Federal Rural de Rio de Janeiro e Colégio São Vicente de Paulo. Apenas cinco participantes receberam bolsas JT por estarem na faixa etária exigida pelo auxílio, as demais atuaram de forma voluntária. As coordenadoras deste projeto foram as educadoras e pesquisadoras bolsistas Sandra Benítez Herrera e Ana Paula Germano, e a pesquisadora e servidora Patrícia Figueiró Spinelli. Esta edição ocorreu entre junho de 2016 e dezembro de 2017.

O segundo grupo foi financiado por edital do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e foi formado por 8 meninas estudantes de ensino médio² e uma bolsista de graduação, que pertenceu ao primeiro grupo. Apenas três participantes de ensino médio receberam bolsas de Iniciação Científica Júnior (ICJ) do CNPq, as demais atuaram de forma voluntária.

Além do grupo de bolsistas, o projeto contou também com auxílio destinado à uma professora, a bióloga Eliane Rodrigues do Nascimento, indicada pela direção do colégio parceiro. A professora acompanhou todas as atividades e foi representante do projeto junto à comunidade escolar. Também estabelecemos uma parceria com o Observatório Nacional (ON), através das doutoras Josina Oliveira do Nascimento e Simone Daflon dos Santos, ambas astrônomas. As coordenadoras desta edição do projeto foram as educadoras e pesquisadoras bolsistas Claudia Sá Rego Matos, cuja expertise se dá nas áreas da museologia e das geociências, e Taysa Bassallo, astrofísica. Assim como nas outras ações, a pesquisadora Patrícia Figueiró Spinelli, que por ser servidora pública federal, liderou a equipe respondendo pelo projeto em instâncias institucionais. Esta edição ocorreu entre fevereiro de 2019 e janeiro de 2021.

Como nesta segunda edição passou-se a objetivar um estreitamento de laços com a comunidade, foi escolhida como escola-parceira o Colégio Estadual Olavo Bilac, localizado, assim como o MAST, no bairro Imperial de São Cristóvão, a alguns metros do Museu. Esta escola já vinha participando das ações pontuais para meninas do MAST.

As meninas foram selecionadas a partir de redações, onde deveriam expor suas motivações para participar do projeto. Já a bolsista de Iniciação Científica foi selecionada por meio de entrevista, valendo destacar que dentre as candidatas, duas eram integrantes do grupo “Cientistas de Primeira Viagem”. A trajetória consolidada dessa bolsista como uma “menina do MAST” contribuiu para inspirar as novas participantes como para a compreensão da equipe sobre os ajustes necessários às estratégias pedagógicas e de convívio com as Astromeninas.

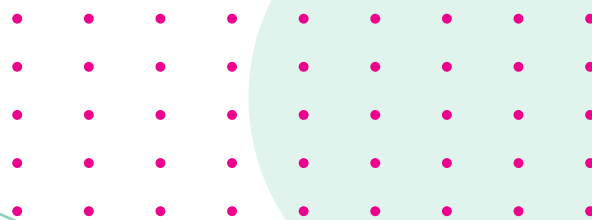
² Em um determinado momento do projeto, duas participantes se desligaram do projeto, havendo a substituição por outras duas. Então, ao longo do ano, na prática, se trabalhou com seis participantes.

A partir da formação do grupo de meninas, as atividades do projeto foram divididas em dois momentos: (1) encontros com palestras e oficinas e (2) atividades de pesquisa. Esta estrutura foi pensada porque nesta edição, as meninas se envolveram em uma pesquisa sobre o Sol e, por isso, seria interessante um período de formação antes da pesquisa propriamente dita.

Neste sentido, foram organizados ao longo dos primeiros quatro meses de projeto encontros em que abordamos temas básicos de Astronomia, como por exemplo, os movimentos aparentes celestes, Astrofísica estelar, espectroscopia e parâmetros físicos do Sol. É importante ressaltar que estes encontros de formação não consistiam apenas em palestras. A exemplo de como fizemos na primeira edição, algo que foi bastante elogiado pelas participantes daquele período, foram usadas múltiplas linguagens de aprendizado, trazendo ao final de cada encontro, oficinas ou visitação às exposições em que os conhecimentos abordados eram colocados em prática.



Fotos 3a e 3b: Encontros formativos com a Dra. Josina Oliveira do Nascimento sobre as fases da Lua e eclipses, ocorrido no prédio do Observatório Nacional (à direita) e com a Dra. Simone Daflon sobre astrofísica estelar e a técnica da espectrometria, ocorrido na biblioteca do MAST (à esquerda).



Neste período formativo, as estudantes também aprenderam a manipular softwares de identificação do céu, bem como foram encorajadas a se apropriarem dos diversos espaços do MAST e ON, tais como, o prédio de exposições e campus, prédio administrativo, salas de trabalho e auditório, biblioteca e refeitório. Também foram promovidas visitas ao Planetário da Gávea, Jardim Botânico e aos laboratórios do MAST e do ON.



Foto 4: Astromeninas em visita ao Planetário da Gávea, no Rio de Janeiro.

Com a finalização desta primeira etapa, deu-se início às atividades de pesquisa baseadas em estudos que tivessem o Sol como objeto. Neste momento, as participantes aprenderam a utilizar telescópios, e realizaram as atividades de iniciação à ciência sob supervisão das coordenadoras. Para o aprendizado da observação noturna do céu, a exemplo da atividade “Meninas na Ciência - Uma aventura no Museu” a equipe de coordenação organizou uma pernoite no MAST, sendo possível assim, a observação de vários astros visíveis ao longo da noite, bem como a promoção de uma atmosfera mais descontraída, com direito a delivery de comida árabe, exibição pela madrugada do filme “Estrelas além do tempo” e café da manhã no jardim do Museu.

A escolha do Sol como tema central se deu por diversos motivos. Primeiramente, por ser possível realizar maior aproximação com acervos do MAST e ON. Na COEDU dispomos de acervo didático, como telescópios, filtros solares e projetor solar (sunspotter) que viabiliza o uso desses instrumentos por elas com atividades empíricas de observação e coleta sistemática de dados.



Fotos 5a e 5b: Encontros em que as Astromeninas foram apresentadas e capacitadas para o uso e registro de instrumentos de observação astronômica do Sol. Participantes usando o Sunspotter, um modelo de projetor solar (à esquerda) e o Coronado Personal Solar Telescope (PST), um telescópio específico para observação da cromosfera solar (à direita).



O Museu também detém a salvaguarda de rico acervo arquivístico com exemplares iconográficos como fotografias do Sol, realizadas no início do século XX com instrumentos científicos que, hoje, encontram-se musealizados e em conservação. Além disso, o Sol é um objeto astronômico com extensa observação e registros ao longo dos últimos séculos. E com o advento da Astronáutica, também tem sido alvo de missões espaciais, possuindo inclusive satélites com objetivos exclusivos para seu estudo, como é o caso do Observatório Solar e Heliosférico (SOHO - sigla em inglês). Desta forma, trata-se de objeto com extenso registro histórico e dados atuais, com inúmeras possibilidades didáticas de usos destes dados.

Não podemos deixar de mencionar que a história sobre as propriedades das estrelas e do Sol está intimamente ligada às questões de gênero na ciência: Cecilia Payne, astrônoma que realizou a descoberta da composição físico-química do Sol perdeu os créditos do achado para o avaliador de sua tese de doutorado. Até os dias atuais, a maioria das pessoas não conhecem os seus feitos, inclusive os próprios e as próprias profissionais da astronomia.

Além disso, a observação do Sol faz parte do próprio desenvolvimento da Astronomia no Brasil, já que o objeto faz parte dos estudos do ON desde há mais de um século, tendo sido o eclipse solar de 1919, ocorrido na cidade de Sobral no Ceará e observado pela equipe do observatório, um evento que mudou a história da física. O Sol é, portanto, um excelente laboratório para realização de atividades de pesquisa em um Museu, como o MAST. E a história do eclipse de 1919 era justamente lembrada pelas instituições MAST e ON em uma exposição de grandes proporções justamente quando a edição “Astromeninas” se desenvolvia.

A contextualização histórica e social do Sol, objeto de estudo das pesquisas, foi um fator marcante para as participantes, mencionado reiteradamente em diversos momentos após o término do projeto. Além disso, a importância de abordagens pedagógicas marcadas com a historicidade das mulheres intelectuais e cientistas já havia sido constatada em nossas pesquisas anteriores [3].

Para terem maior envolvimento com as etapas da pesquisa, as meninas foram divididas em dois grupos menores. Desta forma, os temas de pesquisa desenvolvidos por elas foram: atividade solar e mudanças climáticas e estudo histórico das manchas solares. Destaca-se ainda que, como ponto culminante dessas pesquisas, as meninas tinham como meta se inscreverem na Feira de Ciências, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (FECTI) e, caso os trabalhos fossem aceitos, apresentarem os resultados de pesquisa.



Uma coisa que me marcou bastante foi a pesquisa da Cecilia Payne, da história dela de ter sido completamente desmerecida pelo professor (avaliador) dela. Isso foi muito chocante. Quando a gente vê, assim, a história de uma mulher... a gente não imagina o quanto teve que lutar para poder ultrapassar várias e várias barreiras.

Depoimento de ex-participante.

A pesquisa com temática em mudanças climáticas tinha como principal objetivo discutir a contribuição da atividade solar no aumento da temperatura média global, apresentada nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC - sigla em inglês). Neste sentido, as participantes deste grupo analisaram os dados de irradiância solar, atividade solar e temperatura média global com o recorte temporal referente a 100 anos.



A partir destes dados as meninas foram estimuladas a processá-los e interpretá-los. Por isso, realizaram a confecção de planilhas, gráficos e programação de fórmula física por intermédio do software Excel. Com a aquisição de dados secundários, como valores simulados e tabelas, as integrantes do grupo realizaram interpretações sobre o recorte da influência do Sol sobre variações climáticas. Essa pesquisa foi submetida a FECTI e aceita para apresentação.



Fotos 6a e 6b: Astromeninas começando a elaborar gráficos referentes a sua pesquisa dentro do tema “Sol e Mudanças Climáticas” (acima). Registro da ida das Astromeninas ao arquivo do MAST para consultar antigos registros fotográficos do Sol, realizados no início do século XX sobre placas de vidro (abaixo).

Já o objetivo geral do grupo que estudou as manchas solares foi o de analisar, por meio de observações empíricas e históricas, a atividade do Sol durante o século XX e obter parâmetros físicos do astro, tais como: velocidade com a que as manchas solares se movem, variação em função da latitude solar e período orbital médio do Sol.

Para tanto, foram utilizados os dados do Mount Wilson Observatory, que possui em seu arquivo, cerca de 28.270 desenhos do Sol, feitos por astrônomos que usavam (e ainda usam) uma luneta de 12” de abertura e 15,25m de diâmetro focal para a observação do astro. Estes desenhos são produzidos a partir da projeção da imagem do Sol em um anteparo obtida através da luneta. Neste arquivo, há dados do Sol ao longo de mais de um século.

Foram analisadas 280 imagens do arquivo, selecionadas aleatoriamente, obtidas entre os anos de 1917 a 2019, além das imagens obtidas pelas meninas com os telescópios do acervo didático do MAST. Este grupo também fez uso de planilhas e gráficos com o programa excel e submeteu o trabalho para a FECTI, que também foi aceito.

Vale destacar ainda que as Astromeninas participaram também de diversas atividades de divulgação da ciência, além da apresentação dos trabalhos na Feira de Ciências do Estado. Por trás destas participações, estava o intuito de que desenvolvessem habilidades de comunicação e se familiarizassem com os conteúdos abordados nos encontros.

Desta forma, elas participaram do evento do Espaço Ciência Viva “As Incríveis Mulheres Cientistas” em atividade que realizava observação do Sol com o sunspotter e telescópio equipado com filtro adequado, bem como apresentava aspectos físicos do astro com uma maquete tátil. Este evento foi extremamente marcante para uma das Astromeninas, que, ao explicar conceitos sobre as manchas do Sol para uma criança pequena, decidiu cursar a faculdade de pedagogia.

Outra atividade de divulgação realizada pelas participantes foi a realização de uma oficina do software Stellarium no Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) durante a 16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT). Elas ainda participaram desse mesmo evento quando decorrido no campus do MAST-ON, com a palestra intitulada “Bioeconomia, o Sol e meninas na ciência”.

Assistimos documentários, dormimos no museu, e saímos algumas vezes para participar de eventos. Todos esses momentos nos trazem boas recordações. Em um desses passeios pude me encontrar. Ali, naquele dia, com aquela criança, descobri que queria fazer pedagogia e, graças a “Tia Cláudia”, cá estou eu, cursando meu 4º período da faculdade.

Depoimento de ex-participante.



Foto 7: Oficina do programa Stellarium realizada pelas Astromeninas no Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) durante a SNCT em 2019.

Talvez a mais importante atividade de divulgação científica desempenhada pelas Astromeninas com o auxílio da equipe do projeto e professora colaboradora foi a fundação e a realização de encontros de um Clube de Astronomia em sua escola. Ao longo do ano houveram diversos encontros do Clube, em que as participantes promoveram a observação do céu noturno com telescópio, observação do Sol, oficina de Stellarium e ainda, a própria apresentação das suas pesquisas sobre o Sol. Elas também participaram na Semana Afroindígena do Colégio Olavo Bilac, quando realizaram uma atuação teatralizada de duas importantes cientistas negras.



Fotos 8a e 8b: Segundo clube de Astronomia realizado pelas Astromeninas em sua escola, o Colégio Estadual Olavo Bilac (à esquerda). Cartaz de divulgação do Clube (à direita).

Em relação às formas de atuação nas mídias digitais, as Astromeninas escolheram o Instagram e o Twitter para compartilhar seus aprendizados. Elas também participaram de gravações para o *podcast* da RadioAgência Nacional [7] e programa de divulgação científica do CNPq [8].

Consideramos importante destacar que, a professora e as meninas tiveram um papel bastante ativo no que diz respeito ao cronograma de atividades do projeto, escolhas de temas e tarefas a serem realizadas, além de decisões sobre as temáticas preferidas a serem estudadas e apresentadas no Clube de Astronomia. Inclusive, a logomarca e arte utilizada para ilustrar as camisetas do projeto foram propostas pelas meninas, tendo como ilustração, o desenho elaborado por uma delas e posteriormente adaptado para a computação gráfica.

Entre as atividades acadêmicas realizadas pela equipe do projeto, a estudante de iniciação científica apresentou-se na XXIV Jornada de Iniciação Científica do MAST. Apresentações orais sobre o projeto foram aceitas para a XLIII Reunião Anual da Sociedade Astronômica, ocorrida na cidade de São Paulo, e para o Simpósio da União Astronômica Internacional *Astronomy for Equity, Diversity and Inclusion*³, realizado na cidade de Mitaka, Japão. Todas estas apresentações ocorreram no ano de 2019 e foram realizadas pelas coordenadoras do projeto.

³ Este foi mais um momento importante na vida das integrantes do projeto. A coordenadora que viajou ao Japão para apresentar a trajetória de sucesso do programa estava grávida de 27 semanas, quase no limite possível para viagens aéreas. Mesmo assim, encarou o desafio e quando estava no Simpósio, foi comunicada pela equipe que estava no Brasil que uma das Astromeninas havia sido aceita na Universidade.

Foto 9: Apresentação do projeto no Simpósio da União Astronômica Internacional Astronomy for Equity, Diversity and Inclusion, em novembro de 2019, na cidade de Mitaka.



Astromeninas e suas conquistas


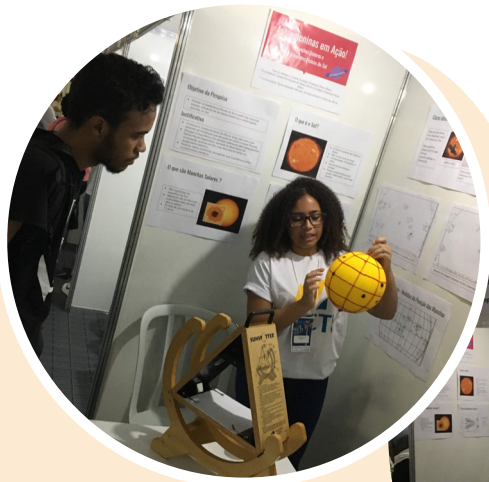
Nesta última edição, que teve sua duração um pouco prolongada para cerca de dois anos por conta da pandemia de Covid-19, o projeto “Meninas no MAST”, edição “Astromeninas” coletou resultados quantitativos e qualitativos. Foram cerca de 150 horas de formação, atividades de pesquisa e divulgação.

Dentre os resultados quantificáveis é possível enumerar alguns tipos. O primeiro é no que diz respeito ao alcance do projeto a partir de ações de divulgação da ciência e das atividades desempenhadas. Os canais no Instagram e Twitter hoje contam com um total de 1700 seguidores, e contém diversos tipos de postagens, conteúdos e interações. Presencialmente, nas ações de divulgação em sua escola, no âmbito do Clube de Astronomia, e em eventos de divulgação da ciência em instituições de pesquisa, as participantes atingiram cerca de 890 pessoas.

Outro resultado do projeto é a conquista de duas de participantes que encontram-se, hoje, dando continuidade aos estudos em nível superior nos cursos de Letras e Pedagogia. Uma terceira participante que já concluiu os estudos básicos segue tentando a seleção para curso na área biomédica. As outras três, por serem mais novas, ainda encontram-se cursando o Ensino Médio.

Com relação às pesquisas desempenhadas pelos dois grupos de participantes, o projeto também deteve alguns resultados expressivos. O primeiro foi a conclusão das pesquisas e a submissão dos trabalhos à FECTI de ambos os grupos. O segundo resultado foi o aceite destes trabalhos na Feira, que possibilitou o exercício de comunicação científica nos dois dias do evento ao público e à banca avaliadora. E, por fim, ainda como resultado, um dos trabalhos recebeu o prêmio “Meninas na Ciência” como reconhecimento do mérito científico e excelência da pesquisa realizada pelas Astromeninas.





Fotos 10a e 10b: Apresentação da pesquisa sobre parâmetros físicos do Sol na Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (acima) e sobre as relações da atividade solar com as mudanças climáticas (abaixo).

Ao longo do projeto foram realizadas grupos focais, quando as participantes tinham espaço para debater sobre suas percepções sobre ciências, questões de gênero, e impressões pessoais sobre o projeto. Estes momentos serviram para a produção de dados para a realização de um estudo longitudinal. Estes dados ainda estão sendo analisados, mas já foi possível perceber mudanças tanto nas suas perspectivas com relação à ciência, seus processos e questões sociais, quanto às suas características individuais, sobretudo, no que tange à autoconfiança. Este, sem dúvida, é um dos resultados de maior relevância do projeto.



Foto 11: Fotografia oficial do momento em que um dos trabalhos das Astromeninas foi laureado com o prêmio “Meninas na Ciência” pela FECTI.

Inclusão de meninas por meio das ciências: obstáculos no caminho

A edição do “Astromeninas” do programa “Meninas no MAST” trabalhou com meninas adolescentes, estudantes do 1º e 3º ano do Ensino Médio, da rede pública estadual do Rio de Janeiro, residentes dos bairros e comunidades adjacentes a São Cristóvão. Suas faixas etárias variaram entre 14 a 17, sendo que duas estudantes se tornaram maiores de idade no decorrer do projeto. Para falar dos desafios transcorridos, é importante ressaltar o contexto socioeconômico das participantes que despertam atenção.

Primeiramente, é preciso salientar a importância do estabelecimento de relações de confiança entre a equipe coordenadora e a escola, bem como com os responsáveis das participantes, sobretudo por se tratarem de menores de idade. Este foi o primeiro desafio, senão o maior enfrentado, pois foi necessário um grande esforço de alinhamento entre as atividades do projeto com os cronogramas da escola, para que o bom andamento da rotina escolar não fosse afetado.

Entretanto, como as meninas selecionadas para o projeto eram de turnos e turmas diversas, por vezes, foi necessário concessões da escola e da equipe do projeto, no que diz respeito às participações nos encontros. Isto fez com que, muitas vezes, a equipe coordenadora da edição “Astromeninas” realizasse duplicações nos encontros durante a semana, ou ainda, os realizasse aos finais de semana, o que certamente provocou um aumento de trabalho à coordenação.

Ainda nesta linha de esforços, consideramos vital também o envolvimento da equipe organizadora com as famílias destas meninas. É importante salientar que a confiança depositada pelos responsáveis na equipe coordenadora é vital para o pleno aproveitamento das oportunidades oferecidas pelo projeto. Este aspecto ficou muito evidente não somente no início, mas em todo o desenrolar das atividades. Consideramos, inclusive, que as meninas com maior grau de engajamento foram aquelas cujos responsáveis dialogaram mais com a equipe, permitindo assim participação das jovens não apenas nos encontros no Museu e na Escola, mas também nos passeios e atividades culturais, atividades noturnas e aos fins de semana.

A equipe não mediu esforços para que este diálogo com as famílias fosse perene. Desde o momento em que as participantes foram selecionadas a partir das redações, o contato telefônico com os responsáveis para explicar a natureza do projeto, e posteriormente, o envio de uma carta em que os responsáveis atestavam ciência da participação das jovens, foram formas de aproximação. Esta ciência foi importante, sobretudo, pelo fato de algumas estudantes receberem o auxílio da bolsa ICJ-CNPq e outras não.



Além disso, a equipe sempre adotou a postura de convidar estes responsáveis a participarem das atividades em que as meninas atuaram como divulgadoras da ciência, ou mesmo em encontros aos finais de semana decorridos no MAST. Mesmo assim, os esforços não garantiram a participação sistemática de todas as meninas nas atividades planejadas, justamente, por alguns responsáveis não as autorizarem a participar em encontros extra-muros ou fora dos horários. Inclusive, entre as selecionadas houveram desistências por falta de apoio da família.

Outro desafio diz respeito às necessidades impostas por questões relacionadas à iminência de algumas participantes completarem a idade mínima de 16 anos e poderem entrar no mercado de trabalho. Próximo à metade do projeto, duas participantes foram selecionadas para participar do programa Jovem Aprendiz, que oferece experiências de trabalho com carga horária reduzida para adolescentes em período escolar e uma remuneração bastante competitiva em comparação com o auxílio financeiro da bolsa ICJ-CNPq. Nenhuma das duas participantes desejava deixar as atividades do projeto e, em complemento, suas saídas poderiam acarretar grande perda ao planejamento da equipe coordenadora, visto que toda a primeira parte formativa já havia sido finalizada, e portanto, a substituição por novas bolsistas seria de difícil implementação.

Eu acreditava que eu não ia conseguir conciliar a escola, o museu, o trabalho, o curso do trabalho. Eu liguei... eu falei com a Patrícia.

Nossa! Chorei muito depois daquela ligação, porque eu juro... eu achei que eu ia ter que sair do projeto, achei que eu não ia aguentar.

Depoimento de ex-participante Astromenina e jovem aprendiz.

Desta forma, optou-se por manter as participantes realizando as adaptações necessárias e reduzindo suas obrigações com o projeto. Como o oferecimento de atividades aos fins de semana já vinha sendo ofertado, essas estudantes não tiveram suas participações tão comprometidas. Estas negociações foram importantes, sobretudo porque as jovens desejavam continuar com suas atividades formativas no Museu.

Entretanto, vale refletir sobre esta situação não incomum na vida de muitos e muitas profissionais da academia no Brasil. Um primeiro questionamento a se levantar é “por que a participação em projeto de pesquisa não pode também corresponder como uma experiência/referência profissional?”. Outro questionamento a ser levantado é “será que se o valor das bolsas, de 100 reais, fosse equivalente àquele recebido pelo trabalho nas empresas participantes do programa Jovem Aprendiz, as meninas teriam que realizar esta escolha?”. A relevância de levantar questionamentos como estes reside na importância de entender a realidade socioeconômica de jovens brasileiras e brasileiros, e em como editais de fomento e verbas públicas são disponibilizados para a realização de iniciativas que objetivam inclusão social.

E, neste sentido, é importante relatar outro desafio, que trata-se da alimentação das participantes, sobretudo por não estar contemplada nos custos previstos em editais.

Se pensarmos em atividades que envolvem estudantes, principalmente de rede pública, é importante ter a clareza do papel da escola na sua alimentação, especialmente em refeições principais, como almoços e jantares.

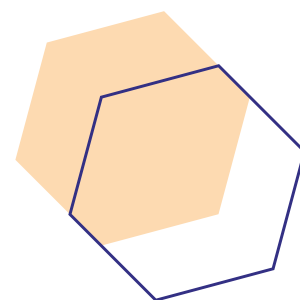
Não foi incomum durante os encontros que as participantes manifestassem interesse por uma refeição, já que para chegar a tempo nas atividades realizadas no Museu, as participantes não conseguiram almoçar na escola. A alimentação das participantes, tanto refeições quanto lanches, foram garantidas pelas coordenadoras por meio de vaquinhas⁴. Novamente, é importante reforçar que pensar em inclusão social é muito mais que apenas pensar apenas na aproximação com profissionais e experiências. É preciso entender e considerar os contextos das participantes que são alvos destas iniciativas para que as experiências vivenciadas não sejam uma mera mostra, mas um meio para uma efetiva mudança em suas vidas. E que para isto ocorra, é necessário dar suporte as barreiras encontradas pelas jovens.

Outro desafio encontrado já é bastante diagnosticado em diversas ações de inclusão de mulheres na Ciência. Trata-se da sensação de não pertencimento e incapacidade das participantes diante dos temas e atividades que eram propostos. Infelizmente, não eram incomuns declarações de acharem que os conteúdos e demandas seriam demasiadamente difíceis e insolúveis, sobretudo quando associados a raciocínios matemáticos. Para driblar esse desafio, foi sempre necessário muito incentivo por parte da equipe do projeto e o “fazer junto”, mostrando ao final que a tarefa não era tão difícil e nem elas eram tão impotentes como antes se julgavam.

Por fim, destaca-se ainda uma questão que foi se intensificando até cerca de seis meses de execução do projeto, que tratou-se da dificuldade de engajamento das participantes de forma geral nas atividades do projeto. A situação que se configurou não era de desinteresse completo, mas de um engajamento que não era o suficiente para o bom andamento das ações planejadas pelo projeto.

A respeito deste desafio, no entanto, sua resolução se deu quando as organizadoras optaram por se reunir com as participantes para uma conversa, quando o problema foi exposto e elas puderam apresentar suas justificativas. Como resultado deste decisivo encontro, as participantes optaram por refletir e a resposta veio algumas horas depois da conversa, assinada de forma coletiva. As estudantes, através do grupo WhatsApp usado para as comunicações das atividades do projeto, afirmaram que realmente poderiam ser mais engajadas e que, dali para frente, se comprometeriam

⁴ Este esquema de rateamento também foi adotado entre coordenadoras para garantir o deslocamento das meninas em atividades extramuros, ou quando os horários se estendiam mais que o normal.



*Antes do projeto também não
tinha muita confiança em mim
(...)*

*Veio o dia da prova (concurso
de redação), eu não acreditei
quando eu passei. Eu tive que
me acalmar depois, eu não
acreditei (...)*

*Também, depois da FECTI, eu
saí de lá toda me tremendo
(...)*

*Eu também não acreditei que
eu ia conseguir apresentar
(nossas pesquisas). Percebi
que agora eu tô mais
confiante.*

com as demandas estabelecidas. As participantes refletiram sobre sua postura e que as atividades do projeto demandavam compromisso como aquele necessário em um ambiente profissional. A reunião foi um divisor de águas nas ações do projeto, e as jovens abraçaram as atividades propostas que culminaram nas apresentações de suas pesquisas da FECTI.

Entretanto, cabe aqui uma reflexão sobre esse último aspecto levantado. As autoras deixam em aberto sobre o real porquê da dificuldade de engajamento dessas jovens, que escreveram redações brilhantes durante o período de seleção, mostrando um grande entusiasmo pela temática do projeto. Não há dúvidas que pela idade, novas responsabilidades que demandam compromisso e maior disciplina são um desafio, mas seria somente isso? Há de se considerar também sua autoconfiança e mesmo a sensação de pertencimento com os fazeres e as linguagens da Ciência, que muitas vezes elas demonstraram afastamento. Novamente questiona-se: seria somente isso? E se for considerado outros aspectos de suas vidas?

Aos poucos a equipe conheceu suas histórias, realidades e desafios cotidianos. E, por isso, generalizações são difíceis, pois cada uma carregava consigo sua parcela de desafios pessoais. Por isso, é importante finalizar considerando que o maior e mais importante obstáculo em ações de projetos que objetivam romper com desigualdades e promover inclusão social é ter a escuta atenta, solidária e empática.



Foto 12: Neste encontro formativo, as Astromeninas realizaram um exercício referente à observação da rotação do Sol a partir da mudança de posição das manchas solares.

Lições aprendidas

As atividades executadas com as Astromeninas e os desafios enfrentados permitiram o aperfeiçoamento das metodologias adotadas a partir de alguns aprendizados. Abaixo estão listados os principais:

As relações humanas precisam estar sempre entremeadas às atividades elaboradas para o projeto.

Conforme comentado na seção acerca de obstáculos e desafios enfrentados, as participantes detêm realidades individuais, que precisam ser consideradas no desempenho dentro das atividades propostas para o projeto. Este cuidado foi fundamental para que a edição “Astromeninas” desse uma reviravolta, revertendo uma situação de pouco engajamento das participantes para aquela em que as estas mesmas meninas fossem premiadas na Feira de Ciências mais importante do Estado do Rio de Janeiro.

O incentivo familiar faz toda a diferença.

Verificamos entre as participantes que aquelas que detinham aprovação e apoio dos responsáveis tiveram maior envolvimento nas atividades do projeto e, naturalmente, demonstraram melhor desempenho nas atividades propostas. Inclusive, algumas meninas que foram selecionadas pelas suas redações não puderam de fato integrar o projeto por falta de incentivo dos responsáveis.

Uma relação de proximidade com as escolas é essencial para o bom andamento do projeto.

A colaboração estabelecida entre a equipe organizadora do projeto e a escola parceira foi essencial para a sincronia das atividades com o calendário escolar. Neste sentido, a existência de um auxílio financeiro destinado para uma professora foi essencial para o estabelecimento dessa comunicação bem sucedida, já que a mesma empreendeu uma carga horária significativa nas atividades do projeto.

(Gostei de) ter trabalhado, conversado e estado próxima de mulheres excepcionais que me inspiram até hoje. Nunca vou esquecer e estará sempre guardado no meu coração.

Vocês foram muito marcantes nessa minha passagem pelo projeto, vocês me ajudaram muito de formas que vocês nem imaginam.

Depoimentos de ex-participantes.



O que eu mais gostei no projeto foi aprender, estudar sobre o universo que a gente vive e tudo que tem nele. Aprender sobre as estrelas, Sol, Lua (...) Até hoje quando olho para o céu penso “será que tem mancha no Sol?” ou “aquela estrela ali, será que já morreu?”. Penso também sobre a origem do Sol e me maravilho ao perceber que estamos em época de solstício.

Experimentações e práticas de pesquisa auxiliam no entrosamento com conteúdos científicos.

A realização sistemática de atividades práticas, seja na etapa formativa como na etapa de pesquisa, teve grande influência na assimilação dos conteúdos apresentados às meninas.

Co-participação ativa no desenvolvimento do projeto

As Astromeninas participaram ativamente do planejamento do calendário de atividades desenvolvidas. Além disso, permitir que as participantes escolhessem o nome do grupo, as formas de atuação nas redes sociais, os centros culturais e de ciência que gostariam de conhecer, as temáticas que gostariam de discutir com os colegas durante os encontros do Clube de Astronomia, a pesquisa que gostariam de realizar, e até, a comida que gostariam de pedir por delivery fez diferença no entrosamento das participantes com a equipe de coordenação.

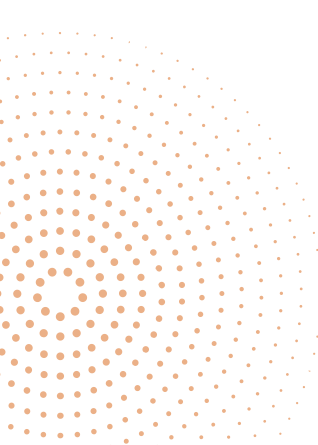
Comunicar é um exercício essencial!

Outro exercício proposto no projeto foi o de comunicar conteúdos aprendidos e resultados de pesquisa. A realização deste tipo de prática assumiu resultados positivos, para além do entrosamento com temáticas científicas. Estimulou nas meninas autoconfiança e reforçou práticas de sororidade entre elas que passaram a ouvir e apoiar umas às outras nessas ocasiões.

Considerações Contínuas

Museus e centros de ciência, além de serem espaços de memória destinados a pesquisa e conservação, são instituições a serviço da sociedade. Portanto, não podem ser locais para a perpetuação de preconceitos e apagamentos históricos. Há que agir aqui e agora, para que estes espaços, mesmo que muitas vezes marcados por um passado colonial, abriguem e acolham os debates urgentes ditados pela sociedade atual.

É comum vermos projetos de inclusão social atrelados ao esporte e às artes. Muito ocasionalmente a ciência é tida como uma forma de cultura, sendo usada para a promoção de inclusão social. Museus de ciências são espaços capazes de promover a cultura científica e, portanto, podem e devem agir para que grupos comumente excluídos das práticas científicas e culturais se apropriem destes espaços, não só se



tornando visitantes, mas também participantes ativos nos processos de decisão do que deve ser preservado e exposto à sociedade e às gerações futuras.

Porém, este é um caminho árduo, que se constrói aos poucos, e que necessita um olhar e escuta atentas aos públicos com que se pretende interagir e integrar. Por diversas vezes, “nossas meninas” relataram que fomos muito mais que orientadoras para elas. Fomos suas “famílias”. Estas declarações nos mostram que apesar de o caminho ter sido trabalhoso e cheio de desafios, nosso sonho de incluir meninas pela ciência não é mera utopia. É reconhecido como legítimo pelas participantes de nossas ações. E até agora, ao que nos consta, esta viagem tem sido proveitosa e prazerosa para ambas as partes.

O projeto foi muito importante e edificante para mim. Por meio das atividades pude aprender muitas informações interessantes. Espero que ele tenha continuidade por muitos anos para que meninas como eu tenham as mesmas oportunidades de aprendizado que foi oferecido por profissionais que tiveram muita dedicação.

Depoimento de ex-participante.

Foto 13: Astromeninas na Feira de Ciências, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro, em dezembro de 2019.



Foto 15: Imagem da lua obtida pelas Astromeninas com o telescópio adquirido pelo projeto, durante a atividade de pernoite no Museu.



Foto 14: Astromeninas montando o telescópio adquirido pelo projeto, durante a atividade de pernoite no Museu.

Foto 16: Astromeninas em frente ao prédio sede do Museu de Astronomia e Ciências Afins.



Imagem 1: Logomarca das Astromeninas



Imagem 2: Desenho de autoria das participantes que foi adaptado à computação gráfica para identidade e camisetas do projeto.

Referências

- [1] SPINELLI, Patrícia Figueiró; BENITEZ-HERRERA, Sandra; GERMANO, Ana Paula. Towards Gender Equity: The Girls' Day at the Museum of Astronomy and Related Sciences. Communicating Astronomy with the Public - CAPjournal, n. 25, p. 23-27, 2019.
- [2] BENITEZ-HERRERA, Sandra. Inclusão de gênero pela divulgação da Ciência: o caso do projeto "Meninas no Museu de Astronomia e Ciências Afins". 89 f. Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde. Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2017b.
- [3] BENITEZ HERRERA, Sandra; SPINELLI, Patrícia Figueiró. 2019. "Girls of Today and Women from the Past: When the History of Female Scientists Is Used to Engage Girls With Science". Transversal: International Journal for the Historiography of Science, no. 6 (June). <https://doi.org/10.24117/2526-2270.2019.i6.05>.
- [4] WAGNENBERG, Jorge. Principios fundamentales de la museología científica moderna. Revista Museos de México y El Mundo, v.1, p. 14-19, 2004.
- [5] MANO, Sônia; CAZELLI, Sibeles; COSTA, Andréa Fernandes; DAMICO, José Sérgio; SILVA, Loloano Claudionor da; CRUZ, Wailã de Souza; GUIMARÃES, Vanessa Fernandes. Museus de Ciências e seus Visitantes: estudo longitudinal - 2005, 2009, 2013. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz/Casa de Oswaldo Cruz/Museu da Vida, 2017, 56 pp.
- [6] ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Meninas na Ciência: Uma Aventura no Museu. 2018. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/2018/08/28/meninas-na-ciencia-uma-aventura-no-museu/>>. Acesso em 6 de setembro de 2021.
- [7] RADIOAGÊNCIA NACIONAL. Meninas devem acreditar em seus sonhos para vencer na ciência. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/pesquisa-e-inovacao/audio/2020-10/meninas-devem-acreditar-em-seus-sonhos-para-vencer-na-ciencia>>. Acesso em 6 de setembro de 2021.
- [8] CANAL YOUTUBE CNPq. Meninas no Museu - MAST. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=oKAXwY-k-pA>>. Acesso em 6 de setembro de 2021.



Meninas na Baixada Fluminense: dos Laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida

Autoras

Pesquisadora em Divulgação e Popularização da Ciência, com bacharelado, mestrado, doutorado e pós-doutorado em física é docente da Fundação Cecierj e dos programas de Pós-Graduação em Divulgação da Ciência e da Saúde, e do Mestrado em Divulgação da Ciência e da Saúde, interinstitucional da Fiocruz. É pesquisadora do Observatório de Centros e Museus de Ciência e Tecnologia. Durante doze anos esteve como Vice Presidente Científica da Fundação Cecierj, onde liderou a implantação de programas como a Caravana da Ciência e o Museu Ciência e Vida, o qual coordena até o presente. É casada e mãe de duas meninas: uma cientista social e uma futura médica.

Monica Dahmouche

Natasha Midori Suguihiro

Bacharel e mestre em Física, e doutora em Engenharia de Materiais. Trabalhou como pesquisadora de pós-doutorado e pesquisadora visitante em diversos centros de pesquisa nacionais e internacionais, e atualmente é professora de Nanociências da UFRJ - Duque de Caxias. Desenvolve pesquisas na área de nanociências e nanotecnologia e suas aplicações em diversas áreas, atualmente com foco em monitoramento e remediação ambiental. Atua no mestrado profissional em Formação em Ciências para Professores, com ênfase na especialização interdisciplinar de professores de ciência do ensino fundamental e médio.



Mônica de Mesquita Lacerda

Bacharela, mestra e doutora em Física. Professora Associada da UFRJ, leciona nos cursos de Biofísica e Nanotecnologia. Desenvolve trabalhos de pesquisa sobre as propriedades estruturais de materiais de carbono e de óxidos de metal de transição. Trabalhou como pós-doutora e pesquisadora visitante nas universidades de Northwestern University em Illinois e na Universidade da Califórnia em Riverside e na Universidade de Amien e École Polytechnique, na França. Coordena o PPG Formação em Ciências para Professores, orienta estudantes de graduação e mestrado e promove trabalhos em educação em ciências a fim de melhorar a relação ensino-aprendizagem em escolas públicas. Casada e mãe de uma menina de 18 anos estudante de Física.



Thelma Lopes



Simone Pinto

Licenciada em Física com mestrado em ciências e doutorado em educação em ciências. É docente da rede estadual de educação do Estado do Rio de Janeiro e servidora da Fundação Cecierj onde atua na Divulgação Científica desenvolvendo diversas ações no âmbito do educativo do Museu Ciência e Vida. É mãe de duas meninas, uma advogada e outra ainda estudando. E tem um neto muito fofo.

Doutora em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz. Mestre em Teatro pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Graduada em Teatro pela Casa das Artes de Laranjeiras, lecionou na escola por 15 anos. Pesquisa a interação entre diferentes linguagens. No Jornal do Brasil escreveu sobre Ciências, Artes e sociedade, entre 2018 e 2019. Foi uma das fundadoras do Ciência em Cena/ Fiocruz. Atualmente coordena os Espaços da Ciência vinculados à Fundação Cecierj e a "I Olimpíada de Ciência & Arte" da instituição. É editora da seção de divulgação científica da Revista Educação Pública/ Cecierj. Organizadora do livro "Ciência em cena: teatro no Museu da Vida", e autora de "Do fóssil ao fosso: Arte, Ciência e empatia...".



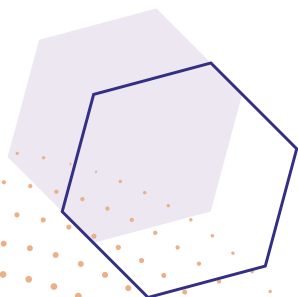
Meninas na Baixada Fluminense: dos Laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida

Mônica Santos Dahmouche, Mônica de Mesquita Lacerda,
Natasha Midori Suguihiro, Simone Pinheiro Pinto e Thelma Lopes.

Introdução

Falar sobre meninas e mulheres nas ciências exatas é falar da nossa própria história. Dentre as cinco autoras deste texto, quatro são físicas e a quinta cursou comunicação social. Logo, ciências exatas é, sem dúvida, nosso lugar de fala.

Durante o curso de graduação, nossos professores eram majoritariamente homens. Na sala de aula, nos corredores, nas áreas de convivência ao olharmos para direita e esquerda encontrávamos mais colegas homens do que mulheres. Conforme avançávamos no curso e posteriormente na pós-graduação, essa diferença se tornava mais e mais marcada. Poucos eram os exemplos femininos que poderiam nos inspirar.



O amplo debate acerca da questão de gênero vem se desenrolando há bastante tempo e continua cada vez mais presente. O tema vem sendo discutido no cenário internacional, é de relevância nas reuniões da ONU, Organização das Nações Unidas, encontra-se na ordem do dia na agenda 2030[1], refletido especialmente através dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que apontam a igualdade de gênero, no ODS 5, e a redução das desigualdades, no ODS 10, como itens a serem alcançados. A experiência que relatamos vivenciada com o projeto “Meninas nas ciências exatas da Baixada Fluminense: dos laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida” é ressonante com esses objetivos e alinhada com a agenda 2030.

Ainda nessa esteira, surge a chamada do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, para projetos que contribuíssem para inserção de meninas nas ciências exatas, engenharias e computação. Para nossa equipe, a chamada se encaixava perfeitamente no universo de um museu de Ciência e Tecnologia, em Duque de Caxias, região metropolitana do Rio de Janeiro, local onde havia sido implantado o mais novo campus da UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, que contava com vários alunos matriculados. A tríade estava formada: Museu Ciência e Vida – CNPq – UFRJ/Duque de Caxias.

Diante da chamada do CNPq, motivadas pela amizade iniciada lá na década de 80, entre duas alunas do curso de Física da UFF, que se perpetua até os dias atuais, as duas Mônicas, a Mônica Santos Dahmouche, Museu Ciência e Vida – Fundação Cecierj; e a Monica de Mesquita Lacerda, professora do curso de Nanotecnologia da UFRJ-Duque de Caxias; perceberam uma oportunidade de fazerem um projeto juntas. Mas elas não caminharam sozinhas, imbuídas de sororidade, convidaram outras parceiras: Natasha Midori, Simone Pinheiro Pinto e Thelma Lopes. Assim, juntas se lançaram nessa empreitada em prol da inserção de meninas nas ciências exatas.

Essa oportunidade era ímpar pois ambas atuavam em Duque de Caxias, uma região ávida pela sistematização de ações inclusivas, se mostrando, portanto, o cenário propício ao desenvolvimento de um projeto que envolvesse meninas e ciências exatas, contrariando os padrões estabelecidos. A divisão entre as habilidades de meninos e meninas já bem estabelecida na coletividade, precisa ser questionada em prol de uma sociedade mais plural. Os estereótipos sociais e de gênero contribuem significativamente para pautar as escolhas de carreiras dos jovens; meninos são bons em matemática e afins enquanto meninas são boas nas carreiras relacionadas a cuidado [2]. Esse estereótipo vem sendo desconstruído

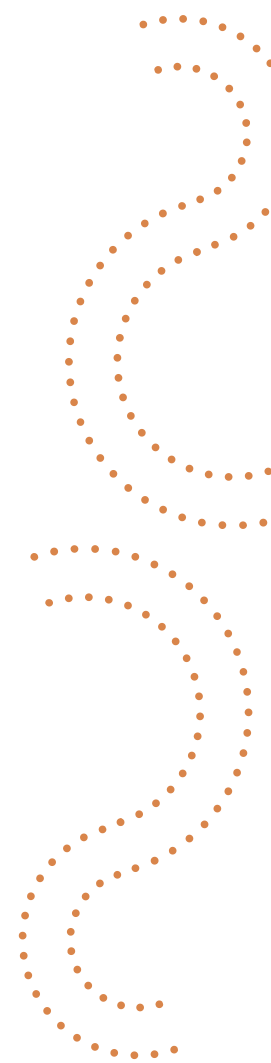
em projetos como o nosso, na medida em que promovem atividades nas quais as protagonistas são cientistas mulheres, sejam jovens ou experientes.

O curso de Nanotecnologia, ofertado pela UFRJ, apenas em dois campi, Fundão e Duque de Caxias, é interdisciplinar e oferece uma formação que passa pela física, química, computação e biologia. Assim como o campus, o curso é relativamente recente e, portanto, pouco conhecido, especialmente pela população jovem do entorno do campus e da baixada fluminense. Assim, o projeto, “Meninas nas ciências exatas da Baixada Fluminense: dos laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida”, foi concebido para mostrar a ciência que vem sendo construída na baixada fluminense, as oportunidades de formação de recursos humanos e para contribuir com a desconstrução desses estereótipos de gênero, oferecendo às meninas a oportunidade de vivência nas ciências exatas.

O Museu Ciência e Vida já vinha há algum tempo trabalhando a questão da presença feminina na ciência, por meio da elaboração de exposições e do programa “De Frente com Cientista”. A exposição “Pioneiras da Ciência no Brasil”, que integrou as ações do projeto, está baseada no livro homônimo organizado no CNPq, foi exibida no Museu a fim de mostrar para seu público as cientistas brasileiras que protagonizaram a cena da ciência nacional no século XX.

A proposta contemplava ações no museu, nas escolas e sobretudo atividades nos laboratórios do curso de nanotecnologia da UFRJ, bem como atividades formativas para os professores participantes do projeto. Em cada escola, durante duas semanas, foram exibidas duas exposições: “Pioneiras da Ciência no Brasil” e “Expressões matemáticas brasileiras”. Após esse período, realizamos uma mesa redonda com duas pesquisadoras no ambiente escolar. Nestas oportunidades a comunidade escolar pôde conversar com as pesquisadoras especialmente sobre o percurso delas na ciência, dificuldades encontradas, motivação da escolha de carreira, apoio da família, experiências internacionais e outras questões que viessem a ser propostas pela audiência. Essas ações nas escolas foram criadas a fim de ampliar o alcance do projeto para a comunidade escolar, para além das três alunas bolsistas que participavam do projeto, conforme exigência do edital do CNPq. A exibição das exposições pretendia suscitar discussões no ambiente escolar como um todo, que poderiam ser abordadas, e aprofundadas, na ocasião das mesas-redondas, uma vez que as duas ações exploravam aspectos em comum e relacionados entre si.

De acordo com a proposta enviada ao CNPq, fomos contemplados para atuar em cinco escolas, selecionamos as escolas considerando a distribuição geográfica no município e



também as demais esferas de gestão. Como ambas as instituições já haviam trabalhado com escolas da região, foi simples escolher as cinco que integrariam o projeto, assim como os professores. A escolha das alunas se deu *a posteriori* à aprovação do projeto.

Para além das ações “mão na massa” no laboratório e das mesas redondas nas escolas combinadas com a exibição das exposições, ampliamos o contato das alunas bolsistas com outras pesquisadoras. Para tanto, realizamos dois eventos: “Ciência é com elas” e o “Festival Meninas nas Exatas”. No primeiro, as alunas puderam conhecer jovens como elas que estão se destacando nas ciências exatas. Em um diálogo horizontalizado as jovens do projeto debateram com alunas ainda em formação, seja na universidade ou até mesmo no Ensino Médio. Este evento promoveu uma forte identificação e representatividade, pois várias convidadas eram moradoras de Duque de Caxias, realidade muito próxima das jovens bolsistas. Já o segundo evento permitiu que elas conhecessem pesquisadoras já consolidadas em suas carreiras, com muita história para contar e encantar. Dessa forma, foi possível apresentar múltiplas inserções no campo das Ciências, nas quais diferentes questões ligadas às gerações das palestrantes, deram a medida do quanto a posição das mulheres na área científica é construída socialmente, sendo fruto e expressão de uma determinada época.

Localização do projeto

O contexto de implantação do projeto é o município de Duque de Caxias, especialmente o distrito de Xerém. Duque de Caxias, localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, possui dois campi de universidade pública, a saber: a Faculdade de Educação da Baixada Fluminense - FEBEF, da UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e o campus UFRJ - DC, com cursos voltados para as áreas tecnológicas como Biotecnologia e Nanotecnologia além do curso de Ciências Biológicas com ênfase em Biofísica.

O município de Duque de Caxias é o terceiro do estado em termos de população e 18º no cenário nacional¹, detentor de segundo PIB *per capita* do estado, perdendo apenas para capital. Na cena nacional, ocupa a 15ª posição em termos de arrecadação de impostos, possui alta densidade populacional e alto grau de industrialização. Contudo, apresenta baixo índice de desenvolvimento humano dos municípios - IDHM, com IDHM = 0,711, abaixo do valor médio do país, IDH = 0.755, e ocupa a 47ª e 1574ª posições no “ranking” entre as cidades do estado do Rio e do Brasil, respectivamente, conforme pesquisa realizada pelo IBGE e divulgada pelo Programa das Nações Unidas para o

¹ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/duque-de-caxias/pesquisa/23/27652?tipo=ranking&indicador=25207>

Desenvolvimento - PNUD - dados de 2010². O IDH é um indicador de longo prazo, medido a cada 10 anos desde 1991, que considera as oportunidades sobre renda, longevidade (saúde) e educação e mede o progresso de um grupo populacional. A classificação mundial de IDH global de 2014 divide os países em muito alto (1ª a 49ª posição), alto (50ª a 105ª posição), médio (106ª a 143ª posição) e baixo (144ª a 188ª posição) desenvolvimento humano. O Brasil encontra-se na 75ª posição. Apenas para efeito de comparação, se Duque de Caxias se encontrasse nesse ranqueamento estaria na 104ª posição³. Se nos ativermos ao IBEU - Índice de Bem Estar Urbano, criado pelo INCT, Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, Observatório das Metrópoles⁴, que mede o nível das condições urbanas necessárias para se viver nas cidades, especialmente nos grandes centros urbanos do país, a situação é ainda mais crítica. O IBEU é composto por vinte indicadores que estão organizados por cinco dimensões urbanas: Mobilidade, Condições ambientais, Condições habitacionais, Atendimento de serviços coletivos e Infraestrutura. De acordo com esse índice, Duque de Caxias, está na posição 3.809 dentre os 5.000 municípios brasileiros. Dentre os 92 municípios do estado, ele aponta na posição 75, com índice 0,738. Seus piores índices, classificados como “ruim”, são: mobilidade e infraestrutura; o índice ambiental é categorizado como “médio”, enquanto os índices “habitacional” e “serviços” são classificados como “bom”. Esses índices apontam que há muitas carências no município e muito a ser realizado.

Indo ao encontro das demandas do município, nosso trabalho tem como objetivo contribuir para a melhoria do seu índice de educação, pois entendemos que todos os outros fatores, saúde e renda, de uma forma ou de outra, guardam relação com o grau de formação da sociedade. Como o projeto foi desenvolvido no campus da UFRJ em Duque de Caxias e no Museu Ciência e Vida, acreditamos que esta é uma oportunidade de mostrar às jovens da região o que há em termos de espaço de cultura e educação. Ademais, é também uma ocasião de inseri-las no ambiente universitário com vistas ao desenvolvimento de talentos para ciência.

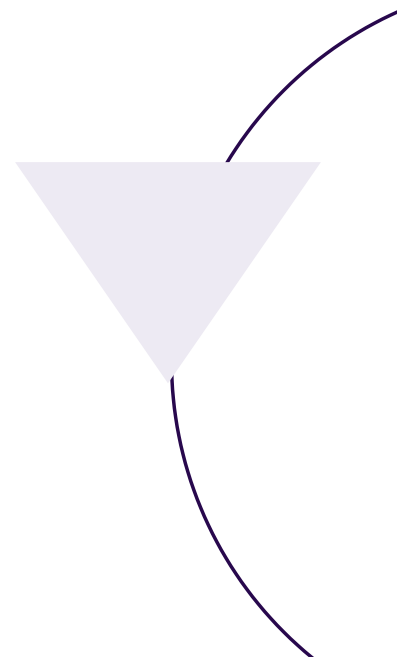
Diante de um município que convive com uma taxa de escolarização de 6 à 14 anos de idade, de 96,1%, que o classifica na 85ª posição no estado, e que possui 450 escolas de Ensino Fundamental e 123 de Ensino Médio⁵, entre públicas e privadas, como escolher as escolas que integrarão o projeto? Na próxima seção discutiremos como se deu este processo.

² <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>

³ <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idho/rankings/idh-global.html>

⁴ <https://ibe.uobservatoriodasmetropoles.net.br/sobre/>

⁵ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/duque-de-caxias/panorama>



Formação da equipe do projeto

A primeira etapa consistiu em definir as escolas que seriam convidadas para participar. O critério principal foi a escola ser pública, não apenas por ser exigência do edital, mas especialmente pelo nosso comprometimento com a educação pública de qualidade. Outro critério importante é a localização no município de Duque de Caxias, seguido da proximidade com o Campus UFRJ – DC. Este critério é de fundamental importância pois implica dispêndio de deslocamento e custo de passagem. Considerando as escolas próximas ao campus, o deslocamento das alunas fica facilitado. Assim, selecionamos cinco escolas, sendo uma municipal, três estaduais e uma federal. Algumas das instituições escolhidas já possuíam um passado com a relação escola-universidade, construído ao longo do tempo de implantação do campus da UFRJ em Duque de Caxias. Outras escolas como o Colégio Pedro II e o Ciep Brasil-Turquia já possuíam uma tradição de trabalhar com projetos, tendo inclusive participado de uma ação semelhante de promoção de talentos femininos para a ciência.

O primeiro contato foi feito diretamente com as direções a fim de combinar visitas para apresentação dos objetivos e da forma da realização do projeto. Os cinco diretores aceitaram imediatamente fazer parte da proposta e definiram os professores participantes, que viriam a ser bolsistas de apoio técnico à pesquisa (ATP) no âmbito do financiamento do CNPq, e responsáveis pela condução das atividades realizadas nas escolas.

As escolas participantes foram o Colégio Pedro II, federal, localizado na região central do município; o Colégio Estadual Monteiro Lobato, o Colégio Estadual Círculo Operário, ambos localizados no distrito de Xerém, o CIEP 218 – Intercultural Brasil-Turquia - Ministro Hermes Lima, localizado no bairro de Gramacho e a escola municipal – Dr. Ely Combat, localizada em Xerém. Quatro dos cinco professores escolhidos têm formação nas áreas de Ciências da Natureza, sendo dois biólogos, um físico e um químico e a quinta professora tem formação básica e de pós-graduação na área da Ciência da Computação. Além da afinidade com as áreas de ciências da natureza e de STEM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática), estes professores são engajados em suas escolas em promover atividades extra-curriculares, como feiras de ciências, e possuem ou buscam formação continuada em programas de pós-graduação stricto- e lato-sensu. A seleção de três meninas de cada escola, tanto do ensino fundamental quanto do médio, foi feita em conjunto pelos professores e diretores, que levaram em consideração desempenho escolar e afinidade com as disciplinas de STEM.



Além das alunas das cinco escolas, três estudantes de graduação da UFRJ, dos cursos de bacharelado em Nanotecnologia e Bacharelado em Biologia: ênfase em Biotecnologia, participaram como bolsistas de iniciação científica. A seleção dessas meninas foi feita pelas pesquisadoras do projeto que levaram em consideração, não apenas desempenho e comportamento, mas também, a atitude e o compromisso com a proposta do projeto.

As quinze alunas das escolas e seus professores junto com as três universitárias receberam bolsas do CNPq. As alunas das escolas receberam bolsa da modalidade Iniciação Científica Júnior - ICJ, os professores foram contemplados com bolsas modalidade Apoio Técnico e às alunas universitárias foram atribuídas bolsas de Iniciação Científica.

A reunião oficial que marcou o início do projeto, realizada no anfiteatro do Museu Ciência e Vida, teve como objetivo, também, comemorar o Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciências, criado pela UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Esta oportunidade além de ser conveniente, pois estávamos celebrando a entrada das quinze meninas no universo da ciência, possibilitou também apresentar o projeto para as famílias das jovens, bem como para o público externo que estava presente. Neste encontro, as estudantes e seus pais esclareceram dúvidas, não apenas sobre a realização do projeto, mas sobre a vivência e experiência das pesquisadoras / coordenadoras. A figura 1 ilustra um momento do evento e o cartaz de divulgação para o público em geral.



Figura 1: Ilustração do cartaz de divulgação do evento de lançamento do projeto no MCV e imagem de três professoras pesquisadoras expondo para o público os objetivos do projeto e suas experiências profissionais.

A equipe final contou com a participação de três pesquisadoras do MCV, duas do Campus UFRJ - DC, todas autoras deste capítulo, três professoras da educação básica, sendo duas do ensino médio, uma do segundo segmento do fundamental e dois professores do ensino médio, além das 18 meninas bolsistas. A figura 2 mostra parte da equipe feminina (Fig. 2a) e a logomarca desenvolvida para representar o projeto (Fig. 2b).



Figura 2:

Equipe feminina de professoras das escolas e pesquisadoras do projeto; imagem da comunicação visual do projeto.

Atividades que integraram o projeto

As atividades foram divididas em dois grandes temas pertinentes ao edital do CNPq. O primeiro voltado para a compreensão e iniciação científica em Nanotecnologia e o segundo ligado a temas motivacionais, que teve como proposta discutir o tema “Mulheres nas Ciências” apresentando exemplos de pesquisadoras com carreiras sólidas nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática, refletidas no acrônimo em inglês, STEM, além de inspirar a busca por mais conhecimento nesses campos.

As atividades de iniciação científica foram realizadas semanalmente, no contraturno das aulas regulares das estudantes. Seis meninas de duas escolas e uma aluna da UFRJ participaram no horário da manhã, enquanto nove estudantes das outras três escolas e mais duas da UFRJ participaram no turno da tarde.

Uma pesquisa de opinião foi realizada com as meninas por meio de preenchimento de formulário, acessado através da plataforma google, após a conclusão das atividades em laboratório. As pesquisas tinham como objetivo conhecer o impacto do projeto na escolha de carreira, na família e comunidade e no entendimento sobre o papel da mulher em ciências. Dentre as 18 meninas que participaram, 13 responderam as

perguntas. Através desta pesquisa elas expressaram que suas expectativas com relação ao projeto foram alcançadas e as descreveram como sendo de acordo com os depoimentos destacados.

As atividades desenvolvidas no âmbito do projeto proporcionaram que as alunas, não apenas, fossem introduzidas ao tema da nanotecnologia, e conhecessem conceitos básicos e suas aplicações, mas, também, que tivessem a vivência em laboratório, oportunizando a compreensão das condutas, posturas e regras de segurança no ambiente laboratorial. Elas proporcionaram ainda, uma visão mais ampla sobre as carreiras universitárias, os mecanismos de acesso às universidades, o que estas oferecem, e o cotidiano no ambiente universitário.

“Aprender mais, conhecer os laboratórios da Universidade, aprender sobre um experimento etc.”

“adquirir conhecimento em exatas e nanotecnologia e experiência com universidade e laboratórios”

Iniciação Científica em nanotecnologia

A nanotecnologia está associada ao desenvolvimento de produtos que empregam estruturas com dimensões, pelo menos, 10 milhões de vezes menor do que o metro. Essas estruturas são conhecidas como nanofios, nanopartículas, nanoplacas, etc. e têm suas propriedades diferentes daquelas constituídas do mesmo material, porém consideradas macroscópicas.

Este tema foi escolhido em decorrência da sua importância no cotidiano e no futuro da sociedade. As mudanças tecnológicas estão associadas ao desenvolvimento e evolução da nanociência e por sua capacidade de aplicação no nosso dia-a-dia [3]. A interdisciplinaridade permeia a nanotecnologia, que exige competências nas diversas áreas associadas a STEM.

Inicialmente foi um desafio tratar um tema cientificamente fora da realidade estudantil. A questão que pairava era: “como falar de nanotecnologia para estudantes do ensino médio, e para as de 8º e 9º anos do ensino fundamental, que ainda não aprenderam Física e Química?” A resposta veio quando se estabeleceu a ideia de que o aprendizado requer um ensino construtivista, onde conceitos científicos, significados e aplicações são estruturados através da definição de objetivos e metas a serem alcançados. Diante deste ponto de vista as atividades foram planejadas considerando que a fundamentação necessária para a aprendizagem da nanotecnologia requer conhecimento básico em Física e em áreas afins, como Química e Matemática.

No Campus UFRJ - Duque de Caxias, as 18 meninas participaram de oficinas de Física básica, de experimentos conceituais sobre os fundamentos da nanociências e de experimentos sobre aplicações da nanotecnologia. Ao final de cada uma destas três etapas, os grupos de três estudantes de cada escola apresentaram um experimento

ou um material de divulgação, tais como cartazes, folders e painéis sobre os temas explorados. A figura 3 exemplifica o trabalho das alunas do Colégio Pedro II, que prepararam um poster sobre a aplicação da nanotecnologia na computação; e da jovens do Colégio Estadual Monteiro Lobato, que exploraram a nanotecnologia na área biológica e o “folder” preparado pelas meninas do CIEP 218 intercultural Brasil - Turquia.

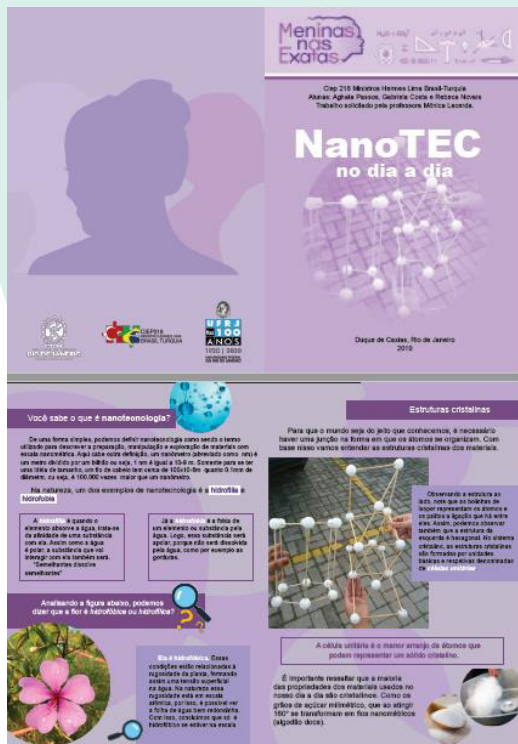
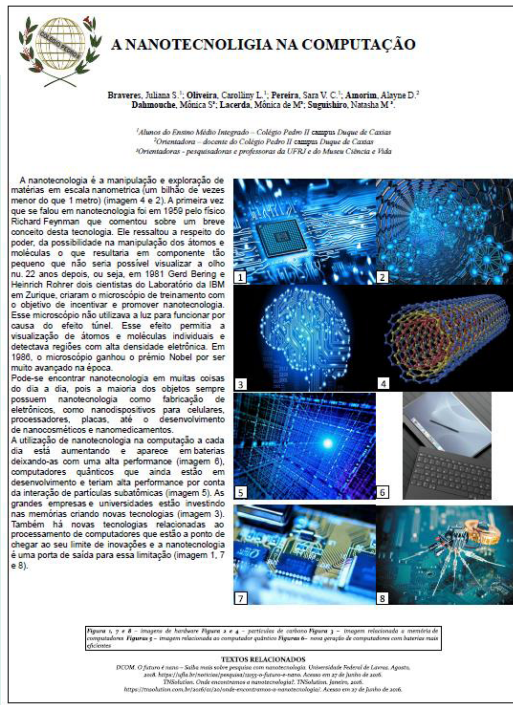


Figura 3: Cópia do material de divulgação produzido pelas estudantes do Colégio Pedro II acima e à esquerda, do Colégio Estadual Monteiro Lobato acima e à direita e do CIEP 218 intercultural Brasil-Turquia ao lado.

Durante os primeiros dois meses, realizamos práticas sobre conceitos fundamentais de movimento, atrito, eletricidade, magnetismo, energias mecânica e eletromagnética, pressão e hidrostática. Realizamos diversos experimentos, em torno destas temáticas, de maneira que foi possível discutir, tirar dúvidas, conhecer e entender as bases fundamentais para o desenvolvimento do projeto. A figura 4 mostra o registro de dois momentos das atividades realizadas pelas meninas. Primeiro, durante o desenvolvimento de um dos experimentos de física básica, e durante a atividade realizada no laboratório de microscopia óptica, relacionada aos experimentos conceituais sobre nanotecnologia e desenvolvimento de materiais em nanoescala. O conceito de estruturas hierárquicas foi apresentado e mostrado em sistemas da natureza, como folhas e flores, onde constataram que a nanociência permeia o ambiente em que vivemos. Este experimento foi um marco, por ser a primeira vez em que a maioria utilizava um microscópio e porque puderam enxergar o mundo existente na escala micrométrica.



Figura 4: Imagens das atividades de Física básica e conceitos de nanotecnologia.

Durante as atividades de preparação de nanomateriais, ainda dentro dos fundamentos da nanociência, as meninas prepararam pontos quânticos, nanopartículas (NP) de óxido de ferro e dois tipos diferentes de nanopartículas metálicas. Neste contexto discutiu-se a importância da razão área/volume dos materiais, que é um dos fundamentos da nanotecnologia, formação de estruturas cristalinas através de técnicas de preparação “bottom-up” e “top-down”, métodos químicos e físicos de preparação de NP e o que é confinamento quântico. Estes temas, embora aparentemente, se encontrem distantes da realidade escolar, estão presentes no cotidiano do cidadão comum, ainda que não consigamos perceber facilmente. Eles estão integrados nas pequenas coisas do dia a dia e são abordados em questões do exame nacional do ensino médio (ENEM), há vários anos.

“O projeto mostrou (...) que as exatas, principalmente a nanotecnologia, tem várias aplicações que estão muito presentes no nosso dia a dia e que muitas vezes não notamos, como o caso da nanotecnologia na pasta de dente que reconstrói o esmalte do dente, e da utilização do sulfato de prata como bactericida”

O depoimento acima expressa que o trabalho resultou na compreensão das meninas sobre a importância e alcance da nanotecnologia na sociedade.

A etapa seguinte das atividades de IC em nanotecnologia teve como objetivo realizar experimentos de aplicação das nanopartículas em sistemas reais. Em uma das atividades, as estudantes geraram energia elétrica fazendo as nanopartículas de óxido de ferro oscilarem no interior de uma bobina e observaram o resultado através da medição de diferença de potencial elétrico, utilizando um multímetro. Em outra atividade, elas mostraram que soluções com nanopartículas de prata podem ser usadas como agentes bactericidas. Utilizaram, para esse fim, um sistema de controle biológico obtido a partir de material coletado em ambientes públicos, como torneiras de banheiros e bebedouros e em aparelhos pessoais como o telefone celular. Neste experimento foi possível observar o alcance da ação das nanopartículas e definir a solução com melhor efeito anti-bacteriano. A figura 5 mostra imagens dessas atividades realizadas nos laboratórios de Biologia e de Física.



Figura 5: Fotos das atividades de preparação de: nanopartículas de óxido de ferro - laboratório de Biologia e nanopartículas metálicas - laboratório de Física.



Como resultado da pesquisa de opinião sobre estes experimentos, a maioria considerou mais interessantes aqueles que tratam dos fundamentos de nanociências, de preparação de nanopartículas e os sobre os conceitos de física, nesta ordem. Nesta pergunta foi dado a elas múltiplas opções e liberdade de escolher quantas quisessem.

Resultados das atividades de nanotecnologia

A fim de exemplificar o trabalho de nanotecnologia desenvolvido com as meninas, a figura 6 mostra os resultados de três atividades de laboratório. Figura 6a mostra a solução de nanopartículas de prata preparadas para agirem como bactericida em sistemas biológicos. Figura 6b ilustra três momentos da preparação de cristais pela técnica bottom-up, onde um cristal cresce a partir de uma amostra semente localizada numa solução supersaturada. Neste exemplo utilizamos cristais de sulfato de cobre. A figura 6c mostra o caráter super hidrofóbico da superfície de algumas plantas, chamado efeito Lótus, em decorrência da formação de estruturas hierarquizadas com dimensões em escalas macro, micro e nano. Todas as imagens foram obtidas pelas participantes do projeto.

Abaixo um depoimento que retrata a importância dessas atividades.

“O projeto tinha muitas aulas práticas em laboratório e particularmente gosto muito de toda essa dinâmica. Esse projeto abriu uma nova perspectiva, a prática de saber de onde e o porquê as coisas acontecem/existem é muito surpreendente!”

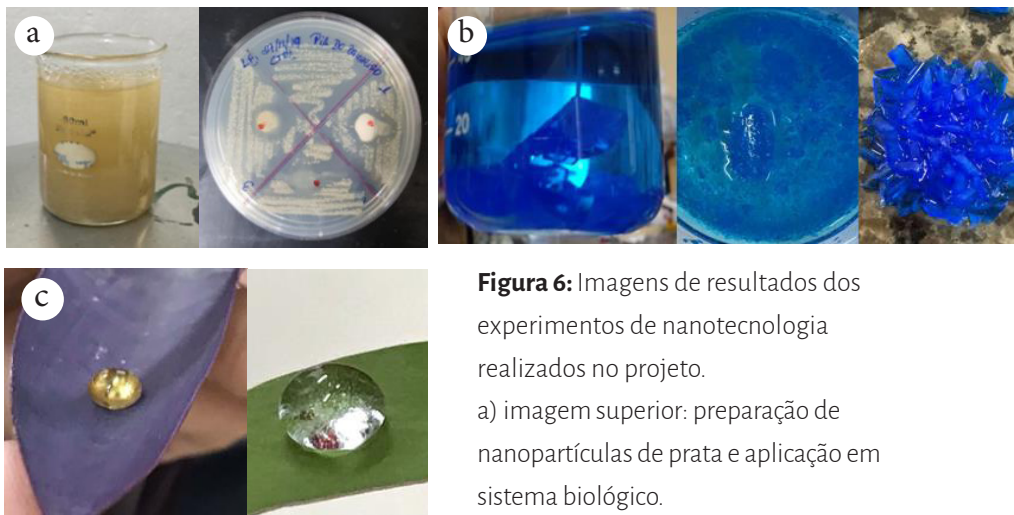


Figura 6: Imagens de resultados dos experimentos de nanotecnologia realizados no projeto.

- a) imagem superior: preparação de nanopartículas de prata e aplicação em sistema biológico.
- b) imagem central: preparação de cristais pela técnica bottom-up.
- c) imagem inferior: características superhidrofóbicas de superfícies hierarquizadas.

Atividades nas escolas

Com o propósito de ampliar o debate acerca do protagonismo feminino da ciência e os estereótipos existentes para além da comunidade do projeto, foram pensadas atividades nas escolas participantes. Essas atividades foram a exibição de duas exposições sobre a temática das mulheres nas ciências que culminaram com uma mesa redonda com duas pesquisadoras convidadas tendo como mediadora uma das participantes do projeto. As exposições usadas na atividade foram “Pioneiras da Ciência no Brasil” produzida no Museu Ciência e Vida, e “Expressões Matemáticas Brasileiras” de produção do Instituto de Matemática e Estatística da USP-São Carlos. Observamos que essas atividades conferiram protagonismo às jovens participantes do projeto na comunidade escolar. Elas, junto com os professores, foram responsáveis pela montagem das exposições nas escolas e pela preparação do espaço para as mesas-redondas, além de contribuírem para motivar os colegas a participar e refletir sobre o papel das mulheres em STEM. Na figura 7, mostramos algumas fotografias tiradas durante as mesas-redondas realizadas no a) CIEP Intercultural Brasil - Turquia, b) CECO, c) Monteiro Lobato, d) Colégio Pedro II, e) escola municipal Dr. Ely Combat.



Figura 7: Imagens das professoras palestrantes, meninas bolsistas e professoras da Educação Básica com as coordenadoras do projeto durante as mesas-redondas realizadas nas cinco escolas participantes.

A participação das Meninas em eventos acadêmicos

Ao longo do desenvolvimento do projeto, as estudantes participaram de alguns eventos acadêmicos. Dentre estes, a participação na Feira de Ciências e Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro - FECTI⁶ já estava prevista na proposta inicial, enquanto outros cinco surgiram durante o desenrolar do projeto.

A FECTI é uma feira de ciências estadual organizada pela Fundação Cecierj, com culminância em novembro ou dezembro. Ao participarem da FECTI, as jovens estudantes tiveram a oportunidade de mostrar os experimentos desenvolvidos ao longo do projeto para os outros participantes e para o público em geral. Assim, se estabeleceu uma relação horizontal de troca entre os estudantes em estágios de educação equivalentes. A participação das estudantes na FECTI está registrada nas imagens da Figura 8.

Figura 8: Imagens que representam a apresentação dos trabalhos de nanotecnologia na FECTI, realizada no CEFET-RJ em dezembro de 2019.



As estudantes participaram de outras três feiras de ciências realizadas nas escolas participantes, Colégio Pedro II, Ciep intercultural Brasil-Turquia e CECO. As meninas, alunas destas escolas, desenvolveram o papel de protagonistas, organizando as feiras, que vão desde os convites feitos aos colegas à apresentação dos experimentos.

As alunas foram convidadas a participar do “Sábado com Ciência”, promovido pelo espaço Ciência Viva⁷, localizado na Tijuca, Rio de Janeiro. O “Sábado com Ciência” é um evento temático e tradicional que ocorre mensalmente, este particularmente, tinha como tema central as mulheres na ciência. As meninas apresentaram atividades sobre os fundamentos da nanotecnologia para os visitantes do espaço, que tem presença significativa de famílias, em geral, crianças com seus pais. O quinto e último evento foi a

⁶ <https://www.cecierj.edu.br/divulgacao-cientifica/fecti/>

⁷ <http://cienciaviva.org.br/>

“Semana de Integração Acadêmica - SIAC”, da UFRJ, realizada no mesmo período da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - SNCT, promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação desde 2004. Durante a semana da SIAC, a UFRJ abre as portas para centenas de escolas da região metropolitana do Rio e Grande Rio e recebe milhares de crianças e adolescentes para conhecerem os projetos desenvolvidos nas áreas de pesquisa e extensão, através da realização de oficinas, minicursos e palestras. As meninas apresentaram seis trabalhos na SIAC de 2019. Elas foram divididas em grupos de três e cada um deles apresentou um trabalho sobre energia e sua relação com a nanotecnologia, além do trabalho de geração de energia elétrica pela oscilação de nanopartículas de óxido de ferro. A participação nestes eventos foi registrada por meio das imagens da Figura 9.



Figura 9: Atividades realizadas: na Feira de Ciências realizada no CIEP Intercultural Brasil - Turquia, na Feira de Ciências no Colégio Estadual Círculo Operário, no espaço Ciência Viva e na SIAC no campus UFRJ - DC

Atividades de Divulgação Científica no Museu Ciência e Vida

As atividades de Divulgação Científica voltadas para o empoderamento das jovens foram desenvolvidas no Museu Ciência e Vida. Nestes eventos as alunas participantes do projeto tiveram oportunidade de conhecer outras jovens que estão desenvolvendo suas carreiras nas áreas de ciências exatas, engenharias e computação, bem como puderam encontrar pesquisadoras com carreiras consolidadas nestas áreas.

O evento “Ciência é com Elas” foi concebido para colocar as alunas do projeto em contato com outras jovens que já possuem alguma experiência em ciência e tecnologia, e que estão se destacando no desenvolvimento de suas carreiras.

No “Ciência é com Elas”, meninas de 13 a 26 anos foram convidadas a contar sua experiência com ciências. Participaram do evento jovens vencedoras de olimpíadas de astronomia e matemática, mestrandas que se destacaram e apresentaram trabalho em congresso em Harvard, a proprietária do canal “Nina Da Hora”, que discute computação e cotidiano.

É importante destacar que a maioria destas jovens palestrantes são moradoras de Duque de Caxias. Esse evento proporcionou um diálogo horizontal entre as meninas do projeto e as jovens palestrantes, não apenas pela faixa etária, mas também por terem histórias de vida semelhantes, favorecendo a empatia e identificação. As histórias contadas, não foram apenas interessantes, foram motivadoras e inspiradoras e suscitaram discussões sobre a representatividade feminina nas diversas áreas do conhecimento. O evento está disponível na página do museu⁸ e a figura 10 mostra o cartaz de divulgação e uma foto tirada com as meninas do projeto e as apresentadoras/palestrantes..



Figura 10: chamada usada nas mídias sociais para o evento “Ciência é com elas”; Participantes do evento no Museu Ciência e Vida.

⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=Qetgl7kPhNk>

Criamos uma oportunidade das meninas interagirem com pesquisadoras consolidadas. Organizamos o “Festival Meninas nas Exatas” que contou com a presença de pesquisadoras nacionais com experiência no exterior em nossas áreas de interesse e pesquisadoras com histórico na luta feministas e em prol da visibilização das mulheres na ciência. As pesquisadoras contaram sobre suas experiências de vida e sobre a relação mulher-mãe-profissional.

Ao longo do evento, que durou um dia, contamos com a presença de alunos das escolas participantes do projeto, além das alunas bolsistas. Imagens de dois momentos diferentes estão ilustrados na figura 11. O evento foi dividido em painéis com três pesquisadoras e uma moderadora. Assim se estabeleceu um contato com as nossas

meninas, seus colegas e professores. Ficou patente nas discussões que a

caminhada de cada uma das pesquisadoras, assim como de todos

nós, é permeada por obstáculos e vitórias, mas sobretudo

que a persistência é uma característica comum a todas. O

sentimento de insegurança aparece em muitos momentos e

que o apoio de familiares e amigos é fundamental e que vale a pena cada segundo desta jornada.



Figura 11: Evento realizado no Museu Ciência e Vida, “Festival Meninas nas Exatas”, que ocorreu em setembro de 2019.



A parte final do projeto foi realizada no primeiro ano da pandemia de COVID-19. Com escolas e universidades fechadas, as atividades remotas ganharam força e encontros de discussão, planejamento e preparação de material de divulgação foram realizados através de plataformas como skype e google meet. As participantes do projeto foram convidadas a participar da série de “lives” do Museu Ciência e Vida, a CONECTA - Museu Ciência e Vida, especialmente da série associada à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Durante a “live”, que aconteceu no formato de oficina, dividida em duas semanas, as alunas protagonizaram o evento e fizeram o experimento de produção de cristais e abordaram conceitos fundamentais de nanotecnologia.

A íntegra do evento está disponível no canal do YouTube do Museu Ciência e Vida⁹. A figura 12 mostra os cartazes de divulgação das duas apresentações, que juntas tiveram quase 2 mil visualizações entre outubro de 2020 e setembro de 2021.

Figura 12: Cartazes de divulgação do evento realizado pelo MCV através do canal do YouTube e Facebook durante a pandemia da COVID-19.



O olhar das meninas sobre o papel das mulheres nas ciências exatas mudou e expressaram este reconhecimento em afirmações como:

“Além de aprender muito, ganhar experiência, conheci mulheres incríveis que me fez observar que é preciso de persistência e isso me motiva a seguir meus sonhos e vontades.”

“O projeto foi muito bom para mudar minha visão sobre mulheres nas ciências, obrigada a vocês que fizeram isso! O projeto era muito bom!”

Desdobramentos do projeto

Usando as ferramentas e linguagem próprias de seu tempo, as alunas criaram um perfil no Instagram para o projeto, chamado @meninas.nano. A figura 13 mostra imagens de eventos, curiosidades, conceitos e aplicações da nanotecnologia divulgados através deste canal.

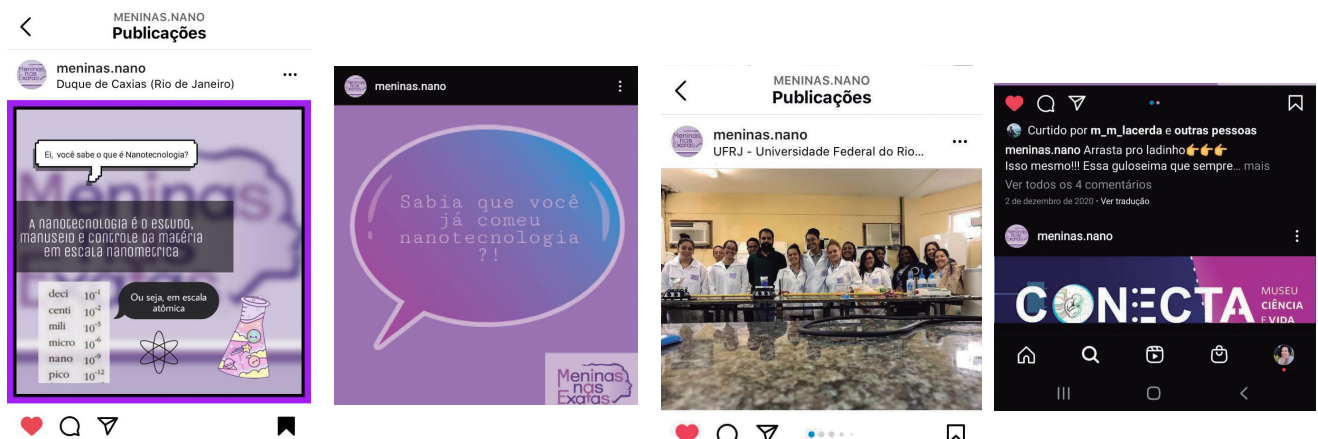


Figura 13: Imagem do perfil @meninas.nano que as estudantes criaram no Instagram e exemplos das publicações.

⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=7D1jXX2KTWQ>

As alunas elaboraram um guia com algumas atividades simples que exemplificam os conceitos de nanociência e nanotecnologia, que está disponível no site da UFRJ-campus Duque de Caxias¹⁰. A proposta deste guia é contribuir para abordagem nas escolas destes temas que estão presentes no nosso cotidiano. Sendo um produto produzido pelas alunas, com a linguagem delas o material permite que outras estudante protagonizem esse debate em seus espaços, seja na escola como no convívio social [4].



O projeto foi apresentado em dois congressos que tratam das relações de gênero na ciência: I Simpósio de Brasileiro de Mulheres em STEM (2020) [5] e VIII Simpósio Nacional de Ciência Tecnologia e Sociedade, Cefet, BH (2019) [6] registrado na figura 14. Foram oportunidades de divulgar o projeto e ampliar as redes de relacionamentos, especialmente em torno da temática do protagonismo feminino na ciência.

Figura 14: Apresentação de trabalho científico sobre o projeto em congresso no CEFET-MG.

Considerações finais e Lições aprendidas

Sem dúvida, a experiência de desenvolver este projeto foi extremamente gratificante. Conhecer um pouco mais de perto a realidade das escolas, seus professores e estudantes ratificou a importância de desenvolvermos uma ação de território, em Duque de Caxias, uma região marcada por desigualdades em diversos aspectos.

Percebemos, pelo convívio com as estudantes, que não é claro para a população que a Universidade Federal do Rio de Janeiro, que tem um campus em Duque de Caxias, é gratuita. Muitos ainda acham que é necessário pagar e, portanto, não a veem como uma possibilidade real. A mesma percepção ocorre para a gratuidade do Museu Ciência e Vida. Essa compreensão errada dos aparelhos culturais e educacionais da região evita que a população local se aproprie dos espaços e por consequência, se mantenham apartados deles. Desta forma, é importante investirmos na divulgação destes espaços reforçando a gratuidade, ao mesmo tempo em que cabe o questionamento sobre a quem interessa a manutenção deste afastamento.

¹⁰ <http://www.caxias.ufrj.br/index.php/guia-nanotecnologia>

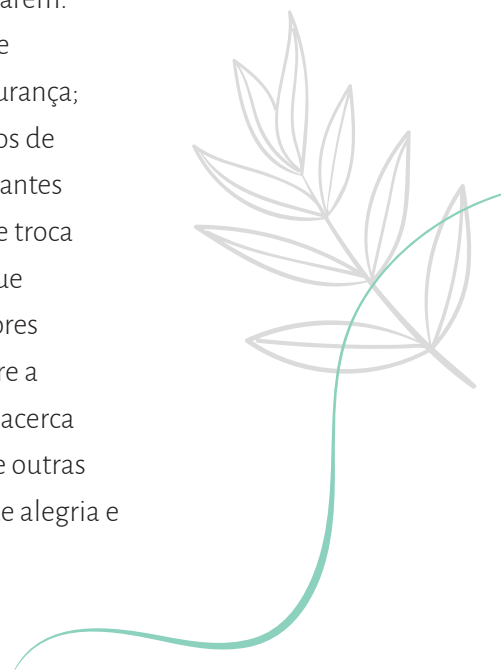
O projeto foi elaborado para contribuir com a capacitação dos professores, também. Disponibilizamos aos professores a oportunidade de fazerem alguns cursos ofertados pela diretoria de extensão da Fundação Cecierj, especialmente aqueles voltados para robótica, para desenvolvimento de projetos em sala de aula e de escrita científica. Embora certos professores já tivessem feito alguns desses cursos, essa ação foi pouco efetiva no desenvolvimento do projeto e merece ser repensada para maior aproveitamento em iniciativas semelhantes.

A arquitetura do projeto “Meninas nas ciências exatas da Baixada Fluminense: dos laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida” foi sagaz. O desenvolvimento do projeto e alguns desdobramentos que ocorreram, notadamente, com as alunas, demonstrou esta sagacidade e que a parceria UFRJ - MCV foi profícua. Este projeto também foi importante para a Fundação Cecierj no sentido mais amplo, tendo em vista que esta faz a gestão do Consórcio Cederj, que envolve todas as universidades públicas localizadas no Rio de Janeiro, incluindo, portanto a UFRJ. Essa ação promoveu a integração da universidade com o setor de Divulgação Científica, notadamente o Museu Ciência e Vida. A integração vai além, uma vez que abarcou também o Pré-Vestibular Social - PVS, outro programa da instituição. O PVS esteve presente na vida de algumas das jovens que participaram do projeto e atualmente são alunas de universidades públicas em nosso estado.

Para concluir, apresentamos o depoimento dado por um dos professores da Educação Básica, que expressa o alcance do projeto no nível emocional e comportamental das meninas. Esse resultado é, sem dúvida, muito mais do que poderíamos almejar.

A experiência que vivenciamos e que foi retratada neste texto nos motiva a continuar investindo na promoção das ciências exatas e da cultura científica para as jovens caxienses, mostrando que elas podem seguir essas carreiras, se assim desejarem. Alguns aspectos devem ser destacados, como a vivência em laboratório, que trouxe para as jovens a compreensão de condutas, posturas e regras de segurança; a compreensão mais ampla acerca das carreiras universitárias, e mecanismos de acesso às universidades. Cabe marcar, que foi gratificante observar as estudantes nos eventos de divulgação científica, construindo uma relação horizontal de troca com outros estudantes em estágios de educação equivalentes. Os relatos que ouvimos nos eventos organizados no museu foram motivadores e inspiradores não apenas para as estudantes como também para nós que refletimos sobre a representatividade feminina nas diversas áreas do conhecimento. As ações acerca deste tema não se encerram neste projeto, muitas novidades estão por vir e outras meninas compartilharão experiências conosco, enchendo nossos corações de alegria e ratificando a carreira que escolhemos, quando éramos da idade delas.

“O projeto trouxe mudança significativa na maturidade (intelectual e emocional) das alunas envolvidas, despertou interesse nos colegas, trouxe uma elevação da autoestima das envolvidas, ampliou horizontes quanto ao seu desenvolvimento profissional, e conseqüentemente como pessoa. Talvez as participantes não tenham real clareza dos aspectos mencionados acima, no entanto, o comportamento, a fala, a participação, as proposições e reflexões feitas ao longo do seu envolvimento com o projeto revela essas mudanças.”



Referências bibliográficas

[1] <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>

[2] Revista Mulheres na Ciência – British Council V.1, 2019.

[3] Schulz, P.A.B. **O que é nanociência e para que serve a nanotecnologia?** Física na Escola, 6, 1, (2005).

[4] Lacerda, M. M.; Suguihiro, N. M.; Dahmouche, M. S., **Nanotecnologia por elas para todos**. In: ALVES, L. (Org.). Professores Inovadores IV. Rio de Janeiro: Autografia, 2022. v. 1. NO PRELO

[5] DAHMOUCHE, M.; LACERDA, M. M. ; SUGUIHIRO, N. M. ; PINTO, S. P. ; GARDAIR, T. L. C. **Meninas da Baixada Fluminense fazendo ciência - nanotecnologia é com elas**. In: I Simpósio Brasileiro de Mulheres em STEM, 1., 2020, São José dos Campos.

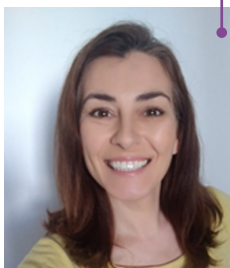
[6] DAHMOUCHE, M.; LACERDA, M. M. ; GARDAIR, T. L. C. ; REZNIK, G. ; PINTO, S. P.; SUGUIHIRO, N. M. ; MASSARANI, L. **Princesa que nada, eu quero ser cientista: o que motiva e o que pensam meninas da baixada fluminense do estado do RJ sobre as ciências exatas e a carreira de cientista?** 2019.



Estímulo às meninas nas ciências através do mineralograma capilar: um estudo de caso

Doutora e mestre em Química Analítica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Bacharel em Química Industrial pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), desde 2008 é professora pesquisadora do Departamento de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), onde também coordena o Labspectro, Laboratório de Espectrometria Atômica. É pesquisadora nível 2 do CNPq e Cientista do Nosso Estado da FAPERJ. Por fim, e não menos importante, mãe do Antonio desde 1999.

Tatiana Dillenburg Saint Pierre



Luciene Maria Baptista Ventura

Licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER). Pós-graduada em Física pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá (FIJ) e em Educação e Gestão do trabalho Pedagógico (Supervisão, Orientação, Inspeção e Administração) pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Tem curso de Extensão em Iniciação Teológica à Distância pela PUC-Rio. Desde 2007, é professora de Matemática da Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC). Atualmente, é coordenadora do Curso Agência Cultural de Ensino.



Flávia Galvão Wandekoken



Luciana Maria Baptista Ventura

Pós doutora em Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)/Universidade da Califórnia. Doutora também pela PUC-Rio, e mestre e graduada em Engenharia Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e licenciada em Química pela Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO). Engenheira química concursada desde 2009 do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), exercendo atualmente o cargo de coordenadora de projetos de pesquisa e inovação. Além disso, professora de Química da Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC) desde 2009. Por fim, e não menos importante, mãe do Arthur desde 2018 e do Vicente em 2021.



Cristiane Ribeiro Mauad

Beatriz Silva Amaral

Licenciada em Química pelo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), mestre e doutora em Química Analítica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Professora de Química da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ), atuando em turmas de Ensino Médio regular e Ensino de Jovens Adultos (EJA) em uma escola localizada no município de Nilópolis, na Baixada Fluminense (RJ). Nascida e criada também em Nilópolis, foi a primeira de sua família a obter um diploma de ensino superior. Atualmente, além das atividades laborativas, dedica seu tempo e todo seu amor sendo mãe da esperta Maria Clara.

Autoras



Estímulo às meninas nas ciências através do mineralograma capilar: um estudo de caso

Luciana M. B. Ventura, Cristiane R. Mauad, Flávia G. Wandekoken,
Beatriz S. Amaral, Luciene M. B. Ventura, Tatiana D. Saint Pierre

Motivação

Desde que vim morar no Rio de Janeiro para ser professora da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), em 2008, me incomoda a desigualdade social que vemos nessa cidade tão maravilhosa. A PUC-Rio é uma reconhecida universidade particular localizada na Zona Sul, cercada de bairros de classes média e alta e com a presença de algumas comunidades de baixa renda, as chamadas favelas.

Na PUC-Rio, sou professora do Departamento de Química e coordenadora do Labspectro, Laboratório de Espectrometria Atômica, no qual é realizado o mineralograma capilar, como serviço de análise de rotina. O mineralograma é um exame que consiste em determinar a composição química elementar do cabelo. É um exame complementar, que permite aos médicos avaliar

parâmetros do estado de saúde dos pacientes, como identificar deficiências nutricionais e alterações causadas por doenças específicas, além de indicar possíveis intoxicações por elementos tóxicos. Esse exame é realizado no Labspectro desde a década de 1990, quando foram estabelecidos valores de referência, baseados em um estudo com mais de mil amostras.

“Adorei participar do projeto, foi uma experiência muito boa. E achei muito legal a iniciativa de colocarem meninas de escola estadual para participar, pois isso pode interferir na decisão das mesmas em relação à carreira que querem seguir no futuro... o projeto me ajudou bastante para ingressar no mercado de trabalho porque contou muito no meu currículo e na minha experiência no laboratório. Agradeço por terem dado essa oportunidade.”

As iniciativas governamentais para incentivar meninas e jovens mulheres às ciências exatas chamaram minha atenção pela primeira vez em 2013, com a Chamada N° 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação. O projeto intitulado “Estudo da composição mineral de cabelo relacionada com o uso de tratamentos químicos estéticos” em colaboração com a escola pública de Ensino Médio Nota 10 CIEP Ayrton Senna da Silva, localizada na comunidade da Rocinha, no Rio de Janeiro, foi aprovado e recebeu financiamento. Naquela época, o principal problema encontrado foi a obtenção de amostras de cabelo. Embora tenhamos apresentado o projeto em praticamente todas as turmas de 2º e 3º anos da escola e explicado que seria cortada uma pequena mecha de cabelo para determinação exclusiva de elementos químicos, tivemos muita resistência por parte dos alunos em doar amostras de cabelo para a pesquisa. Com isso, a maioria das amostras foi coletada na própria PUC-Rio e entre as famílias das meninas envolvidas no projeto, resultando em um número pequeno de amostras, o que dificultou a análise estatística, assim como a identificação adequada de correlações ou formação de grupos de mesma similaridade. Mesmo assim, conseguimos identificar alterações nos resultados do mineralograma devido ao uso de tratamentos estéticos, como tinturas e alisamentos. Esse projeto resultou na publicação de uma dissertação de mestrado e em um artigo científico publicado em 2021 na capa do volume 8 do *Brazilian Journal of Analytical Chemistry*. Acreditamos que o projeto contribuiu para incentivar meninas e jovens para as ciências exatas, através das palestras feitas na escola e pela oportunidade dada às alunas, e que esse tipo de iniciativa tem potencial para contribuir também com a melhoria do ensino na escola, e que acaba refletindo na melhoria da qualidade de vida na comunidade.

Assim, em 2018, quando o CNPq lançou o edital “Meninas nas Ciências” e, dessa vez, por iniciativa da professora de ensino médio da rede estadual, Luciana Ventura, que havia feito doutorado e pós-doutorado na PUC-Rio, fizemos um grupo com cinco professoras de ensino médio de cinco escolas públicas situadas na região metropolitana do Rio de Janeiro. Das cinco professoras, além da Luciana, três professoras de química (Beatriz Amaral, Cristiane Mauad e Flávia Wandekoken), com mestrado e doutorado pela PUC-Rio, e uma professora de matemática (Luciene Ventura) formaram o time.

Tivemos nosso projeto, intitulado “Estudo estatístico da composição química do cabelo”, aprovado e iniciado em março de 2019. Foram selecionadas três alunas de cada uma das cinco escolas, ou seja, 15 bolsistas de iniciação científica júnior (ICJ), e três estudantes de graduação dos cursos de química e de engenharia química da universidade, bolsistas de iniciação científica (IC), que executaram o projeto e vivenciaram, uma vez por semana, o dia a dia de cientistas de um laboratório de análises químicas, durante quase um ano.

Durante o período de vigência do projeto, que deveria ser de 12 meses, mas que foi interrompido pela pandemia de Covid-19, fizemos palestras nas escolas a respeito das aplicações da química em diversas profissões e detalhamos como seria a execução do projeto. É importante ressaltar que o projeto envolveu não só as alunas bolsistas, mas a comunidade escolar como um todo, pois contamos com a participação de mais de 200 alunas das cinco escolas, que doaram as amostras de cabelo analisadas no projeto.

Também é importante chamar a atenção para a característica multidisciplinar do projeto que, na execução da pesquisa científica envolvendo a análise química do cabelo e a análise dos resultados através de *softwares* de estatística, aliou as áreas de química, matemática e computação, de forma bastante aplicada. Além disso, nas nossas reuniões e mesmo durante o trabalho no laboratório, as meninas foram estimuladas a refletirem sobre questões sociais, como a desigualdade de gênero em carreiras das ciências exatas e a importância do papel da mulher em carreiras científicas.

Após a suspensão das atividades por causa da pandemia, finalizamos a avaliação dos resultados com a participação das alunas e, no momento da elaboração desse material para o livro, estamos concluindo as análises estatísticas para submissão de um artigo científico para publicação em um jornal da área de química analítica e quimiometria. Gostaria também de comentar que, embora eu tenha iniciado este capítulo na primeira pessoa, falando da minha motivação em coordenar projetos de incentivo a meninas, o texto foi escrito em conjunto com todas as professoras de Ensino Médio participantes do projeto.

Atividades do Projeto

O projeto foi dividido em 5 (cinco) etapas, detalhadas a seguir.

A primeira etapa foi a seleção e familiarização da equipe de trabalho. Ainda nesta etapa, foram definidos em conjunto, ou seja, com a participação das 18 alunas e das seis professoras, quem seria o público-alvo e a elaboração do questionário que seria aplicado às voluntárias que doariam as amostras de cabelo. No projeto, propomos a análise de amostras de cabelo doadas por alunas das escolas participantes, de maneira

“Só tenho a elogiar e a agradecer essa equipe maravilhosa, que me inspiraram a seguir em frente e não desistir de concluir um curso superior! Vocês me ajudaram muito a eliminar um medo que me atrapalhava demais, o medo de falar em público. Depois das palestras e idas ao laboratório, eu fui aos poucos perdendo o medo e a vergonha de me comunicar com o público, hoje eu consigo lidar bem melhor e me expressar melhor também!”

a limitar o número de variáveis envolvidas no estudo. As alunas voluntárias deveriam ser orientadas a responder um questionário contendo questões que permitissem caracterizar as alunas de ensino médio da região em estudo. Esta etapa teve como objetivo também aproximar as realidades sociais, as visões de mundo e as experiências de vida de cada uma, além de levar o fazer e o pensar científico às meninas. Para isso, a coordenadora da pesquisa, juntamente com as professoras e alunas de ICJ, apresentou, em cada escola, a palestra intitulada “Aplicações da química em diversas profissões” (Figura 1), com o objetivo de mostrar aplicações práticas de conceitos químicos, sempre que possível relacionando com a matéria de química do ensino médio, e de estimular o interesse de todos os estudantes, não só meninas, nas carreiras da área de ciências que apresentam alguma relação com a química. Na ocasião, também foi apresentado o objetivo do projeto e o procedimento para coleta da amostra de cabelo, a fim de convidar as alunas das escolas a doarem voluntariamente amostras de cabelo.



Figura 1: Apresentações da palestra intitulada “Aplicações da química em diversas profissões” nas escolas participantes do projeto.



A segunda etapa do projeto envolveu a coleta das amostras (Figura 2) e o preenchimento de um banco de dados com as respostas das alunas voluntárias ao questionário. Dessa maneira, pretendia-se incentivar o gosto pela pesquisa, não só entre as alunas integrantes do projeto, mas das alunas das escolas, de maneira geral, que estariam, mesmo que de forma indireta, participando de uma pesquisa científica.



Figura 2: Alunas de ensino médio aprendendo a fazer a coleta de amostras de cabelo.



A terceira etapa compreendeu a preparação e as análises químicas das amostras de cabelo. Para tal, as alunas de ICJ passaram por um curso teórico-prático sobre procedimentos básicos em laboratórios de química, envolvendo, entre outros assuntos, segurança no laboratório, o uso da balança analítica, instrumentos de medidas de volume, preparo de soluções e separação de rejeitos de laboratório, junto às alunas de IC e à equipe do Labspectro (Figura 3). Esta etapa do projeto permitiu que as alunas de ICJ pudessem experimentar antecipadamente o ambiente universitário e de um laboratório de análises químicas de excelência, o que a maioria das alunas de ensino médio da rede pública de ensino geralmente não tem a oportunidade de vivenciar.



Figura 3: Alunas das escolas de ensino médio e de graduação da PUC-Rio em treinamento no laboratório.

“Parabéns a todas as professoras e coordenadoras, por idealizar e realizar esse projeto que serviu tão bem para expandir o nosso leque de percepção da realidade e gerar uma nova perspectiva de vida possível para todas nós, mesmo vindo de uma realidade de escolas públicas.”

A quarta etapa teve como objetivo consolidar todos os dados obtidos, criando um banco de dados, tanto com as informações do perfil étnico, alimentar, estético e hábitos, obtido através da aplicação do questionário, como com os resultados de composição química das amostras de cabelos analisadas. A determinação da composição elementar do cabelo é realizada através do mineralograma capilar, que é um exame complementar que consiste na determinação das concentrações de elementos essenciais e tóxicos no cabelo humano [1]. Além disso, as alunas de IC também tiveram a oportunidade de utilizar, desde ferramentas computacionais mais simples para análises estatísticas descritivas, até análises estatísticas multivariadas, com auxílio de programas estatísticos específicos.

A quinta etapa do projeto envolveu a divulgação dos resultados obtidos em eventos científicos. As alunas do ensino médio foram estimuladas a apresentar seus trabalhos na Semana Nacional de Ciências e Tecnologia (SNCT) das respectivas escolas. Também participamos do encontro de coordenadoras dos projetos aprovados no edital Meninas nas Ciências, organizado pelo CNPq, que aconteceu de forma remota e estamos elaborando um artigo científico relatando os resultados analíticos obtidos.

Área de estudo

O trabalho foi todo desenvolvido na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro (RMRJ), em parceria com quatro escolas públicas estaduais de ensino médio e uma escola federal de ensino técnico de nível médio, envolvendo 05 (cinco) professoras de Ensino Médio, 04 (quatro) delas doutoras em química e uma professora especialista em educação matemática. Essas professoras selecionaram e orientaram três alunas de iniciação científica júnior (ICJ) de cada escola, o que totalizou 15 (quinze) alunas de ensino médio envolvidas no projeto. Além disso, participaram também do projeto três alunas dos cursos de química e de engenharia química da PUC-Rio, com bolsas de iniciação científica (IC).

A RMRJ ocupa cerca de 16 % da área do estado do Rio de Janeiro (RJ). Além disso, a região concentra uma população de aproximadamente 12 milhões de pessoas, o que corresponde a quase 75 % de toda população do RJ. Aliado a isto, a RMRJ tem a quinta maior frota de veículos do Brasil, com cerca de 3 milhões de veículos registrados [2].

A universidade e as 5 escolas públicas de ensino médio participantes do projeto estão situadas na RMRJ (Figura 4). Acredita-se que essas cinco escolas representaram a diversidade socioeconômica de alunas que frequentam o ensino médio da rede pública de ensino na RMRJ.





Figura 4. Mapa com a distribuição geográfica das 5 escolas participantes e da Universidade coordenadora do projeto (PUC-Rio).

A escola CIEP 321 Doutor Ulisses Guimarães (Professora de matemática Luciene Maria B. Ventura) encontra-se no bairro Curicica, na zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, que tem índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,828 e índice de educação (IDH-E) de 0,935. O Colégio Estadual Professora Maria Terezinha de Carvalho Machado (Professora de química Luciana Maria B. Ventura) também se encontra na zona Oeste, no bairro Praça Seca, apresentando IDH de 0,845 e IDH-E de 0,947. A Escola Estadual Olga Benário Prestes (Professora de química Beatriz S. do Amaral) e o Instituto Federal do Rio de Janeiro – campus Rio de Janeiro (Professora de química Cristiane Ribeiro Mauad) encontram-se na zona norte, respectivamente, no bairro de Ramos, com IDH 0,857 e IDH-E 0,943, e no bairro do Maracanã, com IDH 0,944 e IDH-E 0,993. Por fim, o Colégio Estadual Professor Mário Campos (Professora de química Flávia Galvão Wandekoken) situa-se no município de Nilópolis, na baixada fluminense, cujo IDH é 0,753 e IDH-E 0,716 [3,4].

Segundo as professoras participantes do projeto, as quatro escolas estaduais, em geral, têm seu alunado formado por adolescentes e adultos da mesma localidade do colégio e de bairros circunvizinhos (Figura 5). A instituição federal de ensino (IFRJ) tem uma

peculiaridade em relação aos demais colégios participantes, uma vez que conta com alunos oriundos de vários municípios da região metropolitana, pois dispõe de ensino gratuito de alta qualidade e com cursos técnicos e tecnológicos, que são concorridos por alunos de todas as partes da RMRJ.



Figura 5: Professoras e alunas das escolas de ensino médio.

Perfil das alunas das escolas

Como o objetivo do projeto era avaliar o efeito de tratamentos estéticos na composição mineral do cabelo e de maneira a reduzir o número de outras variáveis que pudessem afetar os resultados do mineralograma, a coleta de amostras de cabelo foi limitada a alunas das cinco escolas envolvidas no projeto, com faixa etária de 15 a 20 anos, que já menstruavam, e que, preferencialmente, não faziam uso regular de drogas, nem medicamentos controlados ou de uso contínuo (exceto anticoncepcional), assim como não fumantes. As alunas das escolas foram convidadas a doar voluntariamente uma pequena mecha de cabelo e a responder um questionário sobre seu perfil alimentar, estético e hábitos de vida. Neste estudo, recebemos a doação de 204 amostras de cabelo.

A coleta das amostras e o preenchimento dos questionários foram realizados nas escolas pelas alunas de ICJ. O preparo e análises das amostras foram realizados no laboratório da PUC-Rio pelas alunas de ICJ e IC, com acompanhamento dos técnicos do laboratório (Figura 6). Já a consolidação, a padronização dos dados, assim como todo tratamento estatístico descritivo aplicado aos dados foram realizados pelas alunas de IC, utilizando o Microsoft Excel 2013. Os questionários foram respondidos remotamente em arquivo compartilhado (Onedrive), de forma a familiarizar as alunas de ICJ aos ambientes virtuais tecnológicos utilizando tabletes, que foram adquiridos com recursos do projeto e doados às escolas após a conclusão do projeto.



Figura 6: Preparo das amostras de cabelo feito pelas alunas de ensino médio e de graduação no Labspectro, na PUC-Rio.



Inicialmente, foi traçado um perfil das alunas doadoras das amostras de cabelos, a partir das suas respostas ao questionário em relação às características étnicas, e a alguns hábitos relacionados à alimentação e tratamentos capilares estéticos, entre outros, a fim de se estimar e avaliar o perfil das alunas de escolas públicas da RMRJ. Não serão abordados aqui os resultados das análises químicas para determinação da composição química das amostras de cabelo, pois esta parte será objeto do estudo para avaliação do efeito de tratamentos estéticos nos resultados de mineralograma capilar.

Apesar do cabelo ser o objeto principal desse estudo, ele faz parte de uma conjuntura social e racial, podendo fornecer várias informações com os resultados de sua composição química. Por esta razão, foi perguntado a cada aluna quanto a percepção da cor de sua pele. A distribuição percentual, apresentada na Figura 7, foi praticamente a mesma entre as meninas que se declararam brancas e que se declararam pardas (39% e 40%, respectivamente), enquanto as meninas que se autodeclararam pretas corresponderam a 21% da população alvo do estudo.

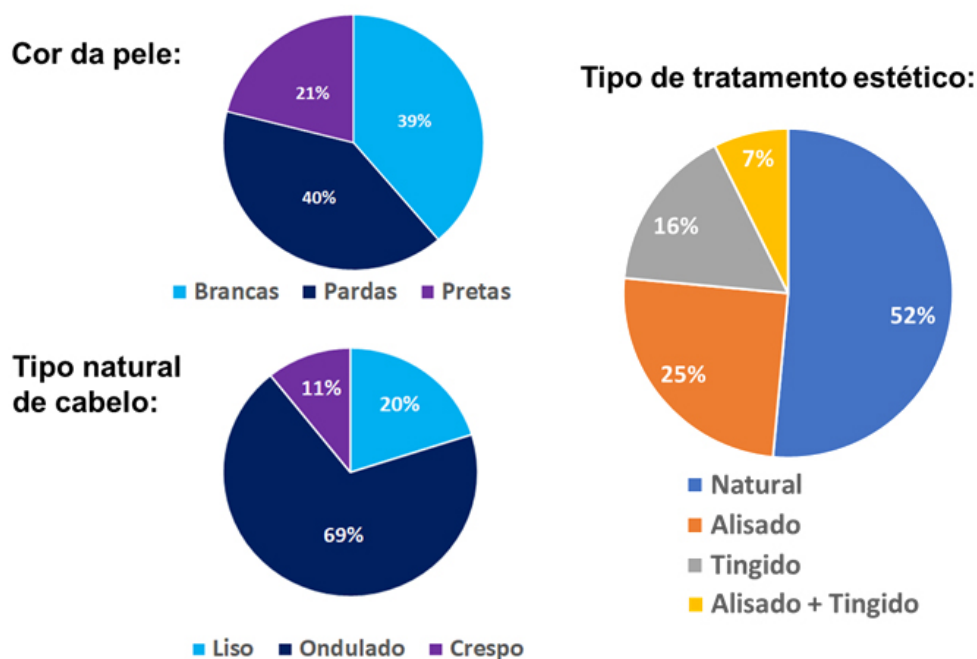


Figura 7. Distribuição percentual quanto à cor de pele autodeclarada pelas meninas doadoras das amostras, assim como características de seus cabelos.

Ao avaliarmos mais profundamente estes resultados, foi possível observar que dentre a população amostral das escolas estaduais, o percentual de alunas autodeclaradas pretas foi de 24%, enquanto na instituição federal esse número foi de apenas 8,5%. Este resultado corrobora com outros estudos que relatam a desigualdade racial no

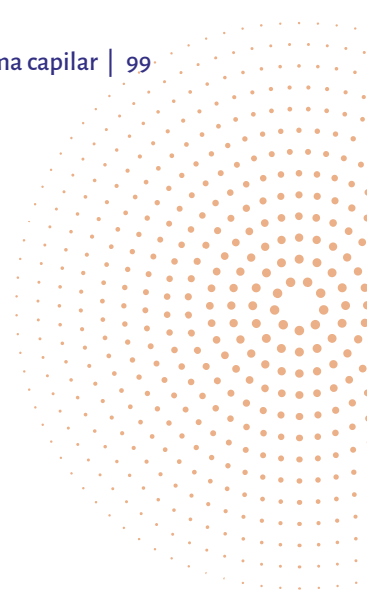
sistema educacional brasileiro [5]. O colégio federal participante do projeto oferece cursos técnicos subsequentes ou integrados ao ensino médio, para atendimento da demanda do mercado de trabalho brasileiro, exigindo, devido à alta procura, a realização de processo seletivo para o ingresso no mesmo, o que pode colaborar para uma possível desigualdade socioeconômica dos alunos desta instituição frente aos alunos dos colégios estaduais, em que não há processo seletivo.

Segundo Porfírio [6], alguns pesquisadores entendem que ações afirmativas, como as políticas de cotas, são uma primeira resolução do problema da desigualdade racial para o acesso à educação de boa qualidade e às universidades. Porém, ele acrescenta que essas ações devem ser seguidas de investimentos na educação básica, para que, futuramente, com uma educação básica de qualidade, as pessoas negras possam ser inseridas no ensino superior, não sendo então mais necessárias as políticas de cotas.

Complementando os dados apresentados na Figura 7, a maioria das alunas, independentemente da cor da pele, declarou que seus cabelos são ondulados, variando de 58 % a 80 %. Embora não esteja discriminado na figura, o segundo tipo de cabelo mais comum entre as alunas que se autodeclararam brancas foi o liso (36 %), enquanto entre as meninas que se autodeclararam pretas, foi o cabelo crespo (40 %).

Ao avaliar o tratamento estético realizado pelas meninas, a pesquisa revelou uma predominância de cabelos naturais, ou seja, sem tratamento estético, correspondendo a 52 % das entrevistadas, principalmente entre as meninas de cabelos lisos (12 %) e ondulados (35 %). Este movimento de aceitação dos cabelos no seu estado natural vem crescendo, principalmente, impulsionado por campanhas de aceitação racial e pela divulgação e oferta de diferentes produtos para cuidados dos tão variados tipos de cabelo. Segundo Santos [7], assumir a textura natural do cabelo é um estilo ou até mesmo construção de identidade. Além disso, essa naturalidade capilar é uma das maneiras como a mulher se reconhece, através dos tensionamentos e reflexões históricas. Sendo assim, reconhecer o próprio padrão estético também é uma forma de resistência à influência da grande mídia, à cultura do branqueamento e aos padrões de beleza globalizados, que têm como modelo o padrão eurocêntrico.

Os dados também revelaram que, entre alisamento e tingimento, o alisamento foi o tratamento estético mais utilizado (25 %), sendo 15 % somente entre as meninas com cabelos ondulados e igual valor (5 %) verificado tanto para as meninas de cabelos crespos quanto para os lisos. O tingimento foi adotado por somente 16 % das entrevistadas, com a maior proporção entre as meninas de cabelos ondulados (12 %), e em menor proporção entre as meninas de cabelos crespos (2 %). Por fim, a combinação de ambos os



“Na minha concepção o projeto foi incrível, além de me fazer ter um contato diretamente com uma universidade pela primeira vez, me fez adquirir um certo conhecimento na área científica.”

tratamentos foi o menos expressivo, respondendo por apenas 7 % das meninas, sendo 6 % atribuído às meninas de cabelos ondulados e 1 % às meninas de cabelo liso, não sendo contabilizada nenhuma amostra para as meninas com cabelos crespos, mostrando que esta população não é adepta à combinação de tratamentos estéticos.

Também foram avaliados os tipos de tratamentos estéticos utilizados pelas meninas de diferentes cores de pele. O resultado está apresentado na Figura 8.

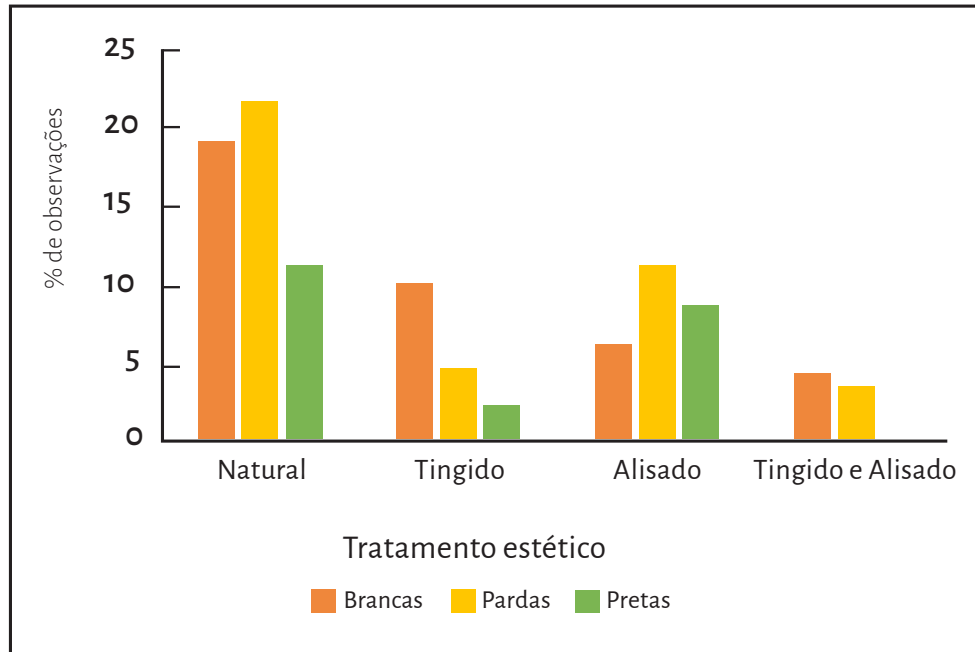


Figura 8. Distribuição dos tratamentos estéticos capilares em função da cor de pele autodeclarada: N: cabelo natural; T: cabelo tingido; A: cabelo alisado; T + A: cabelo tingido e alisado.

Observando os dados apresentados na Figura 8, é possível perceber que o tingimento é mais utilizado pelas meninas brancas (10 %), enquanto o alisamento é mais utilizado pelas meninas pardas (11 %) e pretas (3 %). A combinação de tratamentos (alisamento e tingimento) alcançou um valor de 7 % das observações, sendo 4 % atribuído às meninas autodeclaradas brancas e 3 % às meninas autodeclaradas pardas, e zero entre as meninas que se autodeclararam pretas, que são a população de cabelos crespos, ratificando o resultado observado na Figura 7.

Outras informações a respeito de hábitos das alunas doadoras de amostras de cabelo, como o perfil alimentar, o uso de suplementos alimentares e o consumo de bebidas alcoólicas, foram coletadas para auxiliar na identificação de possíveis interferências nos resultados do mineralograma, se fosse o caso. Por exemplo, o uso de xampu anticaspas

foi declarado por 14 % das entrevistadas, sendo 18 % das que têm cabelo natural, 18 % das que fazem tingimento, 33 % das que fazem alisamento e 31 % das que fazem tingimento e alisamento. O consumo de frutos do mar foi declarado por 67 % das entrevistadas. Observou-se que não há distinção para a porcentagem de meninas que consomem frutos do mar em função da cor de pele da participante (aproximadamente 33 % para cada grupo). Esse dado reflete uma possível homogeneidade quanto aos hábitos alimentares de parte da população que faz uso do sistema público de educação no Rio de Janeiro. Ainda com relação aos hábitos alimentares, apenas 2 % das entrevistadas se declararam veganas ou vegetarianas, não sendo observada qualquer relação entre o uso de suplementação alimentar e o vegetarianismo. Foi observado que aproximadamente 5 % das alunas tomam algum tipo de suplemento alimentar, no entanto, não foi questionada a razão para a ingestão desses produtos. Cientistas alertam que o consumo crescente de suplementos é preocupante, já que doenças associadas ao uso inadequado de suplementos alimentares, tais como problemas de disfunções metabólicas, renais, hepáticas, e alterações cardíacas e neurológicas, são cada vez mais comuns entre os jovens [8].

O levantamento dos dados mostrou que 53 % das entrevistadas (meninas de 15 a 20 anos) consomem bebidas alcoólicas, o que é um número bastante elevado e preocupante, tanto pela maior tendência à impulsividade nessa fase da vida, quanto pelo prejuízo ao desenvolvimento cerebral na adolescência causado pelo álcool [9]. O Estatuto da Criança e do Adolescente proíbe a venda de qualquer tipo de bebida alcoólica para menores de 18 anos, mas o número de adolescentes que já experimentaram e que consomem, com frequência, bebida alcoólica, chama a atenção até mesmo do Ministério da Saúde [10]. Este estudo revelou que 29 % das meninas que declararam fazer uso de bebidas alcoólicas são menores de 18 anos. É importante salientar que não foi questionada a frequência do consumo de bebidas alcoólicas, apenas se a participante consumia ou não. Segundo Neves et al. [10], o uso de álcool na adolescência tende a ocorrer em conjunto com outros comportamentos de risco para a saúde e representa uma porta de entrada para outros vícios. Avaliou-se se o consumo observado estaria associado ao fato de muitas entrevistadas já estarem atuando no mercado de trabalho (Figura 9).



“Eu gostei, consegui abrir a mente e pensar nas consequências sobre fazer uma faculdade. O projeto foi muito interessante, as novidades de todos os dia. Já quero outros kkkkk”

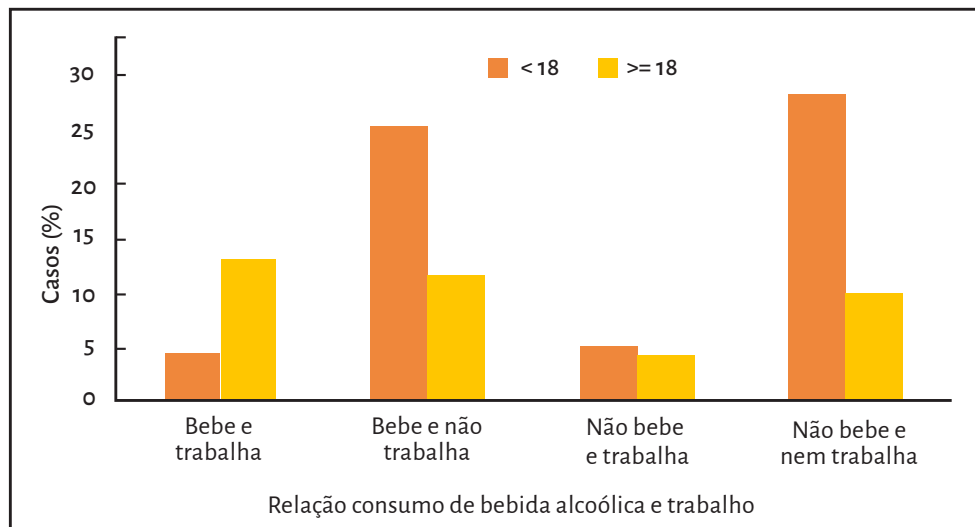


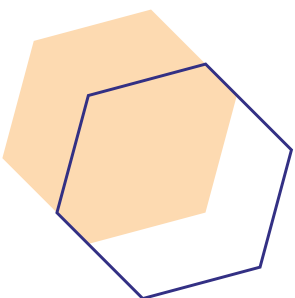
Figura 9. Gráfico de barras justapostas com a associação entre o consumo de bebidas alcoólicas e trabalho para meninas menores de 18 anos e com idade igual ou superior a 18 anos.

De forma geral, identificou-se que o maior consumo de bebidas alcoólicas é entre meninas menores de 18 anos e que não possuem renda própria. Identificou-se a falta de relação entre essas variáveis para este grupo amostral, visto que, do total das meninas menores de 18 anos que consomem bebidas alcoólicas (n=60), apenas 15 % trabalham. Com relação às que já se encontram em idade legal para o consumo de bebidas alcoólicas (n=77), 38 % trabalham, sendo que 30 % trabalham e consomem bebida alcoólica.

O total de meninas entrevistadas que trabalham correspondeu a 25 %. Vale ressaltar que nas escolas estaduais as alunas ingressam no mercado de trabalho, muitas vezes, como menores aprendizes, antes mesmo dos 18 anos. Em contrapartida, na instituição federal elas têm a oportunidade de trabalhar na própria escola, como bolsistas em laboratórios, no contraturno do horário de aula, ou como iniciação científica em algum projeto de pesquisa.

Foi pesquisado também quanto ao consumo de medicamentos de uso contínuo pelas meninas das cinco escolas. Do total das participantes, 15 % relataram fazer uso de algum tipo de medicamento contínuo diferente de anticoncepcional, 25 % usam anticoncepcional e 66 % não usam nenhum medicamento. Ao avaliar a relação entre o uso de anticoncepcional e menstruação regular, 96 % das meninas declararam possuir menstruação regular, das quais, apenas 26 % fazem uso de contraceptivos, seja este com a finalidade de controle de natalidade ou de tratamento médico.

“Eu amei fazer parte do projeto, me ajudou a entender sobre a participação das mulheres nas pesquisas, nas áreas das ciências e exatas e no meio universitário.”



É importante ressaltar que, embora essas informações tenham fornecido características que, acreditamos, possibilitam traçar uma boa estimativa do perfil das estudantes de ensino médio de escolas públicas da região metropolitana do Rio de Janeiro, a pequena população amostrada e o grande número de variáveis não permitiram estabelecer conclusões em relação aos efeitos de cada uma dessas características nos resultados do mineralograma capilar. No entanto, essas informações foram úteis no sentido de auxiliar no planejamento de estudos futuros, em que se pretende reduzir o número de variáveis, a fim de focar nas questões mais relevantes.

Principais desafios

O trabalho com alunas de escolas públicas foi desafiante desde o início porque a maioria das alunas é menor de idade e, por isso, as alunas selecionadas para receberem bolsas de ICJ no projeto foram informadas nas agências bancárias que precisavam da presença de um responsável para abrir a conta no banco. Como os responsáveis não podiam se ausentar do seu trabalho para comparecerem ao banco, algumas interessadas desistiram de participar do projeto.

Outra dificuldade encontrada foi em relação ao deslocamento das alunas até a universidade. Algumas não estavam habituadas a utilizar o transporte público para locais distantes do seu bairro, muitas vezes as professoras acompanharam as alunas até a PUC, levando-as com seus próprios carros (Figura 10). Por outro lado, alunos de escolas públicas do Rio de Janeiro podem utilizar algumas linhas de ônibus gratuitamente, mas não o metrô, por exemplo, o que dificultou o acesso de algumas bolsistas. Além disso, o transporte gratuito não pode ser utilizado pelos alunos na época de férias escolares, o que impossibilitou o trabalho das meninas no laboratório na universidade nos meses de férias escolares. De acordo com elas, o valor da bolsa é baixo para arcar com as despesas mensais de transporte e alimentação.

Outra dificuldade encontrada pelo grupo de professoras foi a inexperiência com pesquisa envolvendo pessoas e os trâmites do processo de aprovação pelo comitê de ética, que atrasou um pouco o início do trabalho de coleta e análise das amostras.



Figura 10: Professora Flávia acompanhando suas alunas de ensino médio até a PUC-Rio.

“Só tenho a elogiar. Foi simplesmente tudo perfeito, tudo se encaixou na minha expectativa. Vou levar para a minha vida essa experiência!”

Apesar das dificuldades iniciais encontradas, foram realizadas reuniões presenciais periódicas com toda equipe para apresentar e alinhar os objetivos do projeto e, posteriormente, para acompanhamento dos trabalhos. Além disso, para manter uma comunicação permanente com todas as meninas, foram criados grupos no aplicativo WhatsApp. Próximo ao final do projeto e já durante a pandemia de Covid-19, as reuniões periódicas foram realizadas por videoconferência, utilizando os aplicativos Zoom e Google Meet. O uso das tecnologias digitais foi uma estratégia adotada pelas professoras em conjunto com a coordenadora do projeto para aproximar as meninas das áreas de tecnologia e informação, assim como proporcionar às mesmas experimentarem novos horizontes tecnológicos disponíveis. Essas reuniões e criações de grupos de comunicação visavam aumentar a interação das professoras das áreas de química e matemática, assim como das alunas de graduação em Química (IC) com as alunas de ensino médio de colégios públicos. Segundo o CNPq, este tipo de iniciativa visa ainda combater a evasão, que ocorre principalmente nos primeiros anos, de estudantes do sexo feminino dos cursos de graduação nestas áreas, bem como aproximar as escolas públicas da Educação Básica às Instituições de Ensino Superior [11]. Essa dificuldade foi vivenciada no projeto, pois muitas alunas não têm computador ou acesso à internet em casa.

Já no fim do projeto, com as restrições impostas pela pandemia de Covid-19, o trabalho foi praticamente interrompido, mas quase todas as amostras haviam sido analisadas até aquele momento, em março de 2020. Posteriormente, as últimas amostras foram analisadas pelos técnicos do laboratório, mas o trabalho que consistia na análise estatística dos resultados ficou prejudicado com o fim das bolsas e, conseqüentemente, o fim do projeto. Assim, o projeto foi concluído com a apresentação dos resultados qualitativos para a equipe e a autoavaliação feita pelas alunas bolsistas, cujos resultados estão descritos neste capítulo.

Por último, e não menos importante, gostaríamos de chamar a atenção para uma dificuldade encontrada em relação à coleta das amostras de cabelo. A ideia de propor um projeto envolvendo os efeitos de tratamentos estéticos na composição mineral do cabelo tinha o intuito de atrair a atenção das meninas para uma pesquisa científica envolvendo um assunto que, de maneira geral, atrai mais o interesse de mulheres do que de homens. Nos surpreendeu a dificuldade em convencer as alunas a doarem uma amostra de cabelo, mesmo tendo sido apresentado o projeto antecipadamente nas escolas e explicado que precisávamos apenas de uma pequena mecha. Também foi explicado que a mecha de cabelo seria cortada da parte de trás da cabeça, de maneira que não ficaria visível nem com o cabelo solto nem preso, e que não afetaria

o comprimento dos mesmos. Mesmo com as alunas bolsistas informando que elas próprias haviam doado uma amostra e que não era possível identificar o local do corte da mecha, muitas alunas se recusaram a doar. Embora nós consigamos entender o apego que as meninas têm aos seus cabelos, esse fato nos levou a refletir sobre como a ciência está distante da realidade dessas meninas e se isso poderia estar relacionado a uma possível falta de credibilidade dos jovens em relação às ciências, de maneira geral.

Avaliação dos resultados e lições aprendidas

Como mencionado, com o intuito de avaliar se o projeto cumpriu com o objetivo de estimular as meninas de ensino médio da rede pública a terem uma visão positiva e inclusiva das áreas de ciências exatas e engenharia, foi aplicado um questionário às bolsistas de ICJ participantes do projeto, antes e após a participação delas no mesmo. O questionário foi feito no *Google Formulários*, preparado pelas professoras e pela coordenadora do projeto. O formulário continha 29 perguntas, dentre elas 15 objetivas, com respostas “sim” ou “não”, podendo ser respondido também com a opção “outros”, com espaço para escrever a justificativa; seis perguntas com opções de resposta variando de 1 a 5, sendo 1: odiei e 5: amei; sete questões dissertativas; e uma pergunta com a possibilidade de múltiplas seleções. Cabe esclarecer que, para avaliação das respostas dissertativas, foi utilizado o *software* Wordle.

Esse formulário teve como objetivo avaliar o nível de satisfação das alunas de ICJ quanto ao ambiente experimentado na PUC-Rio, em um laboratório de excelência em química, e quanto à relação interpessoal entre elas e com as alunas de nível superior. Também foram questionadas suas escolhas de carreira profissional. Além disso, foi também investigado como elas se sentiram ao serem selecionadas para o projeto, suas expectativas quanto à participação no projeto, as dificuldades enfrentadas durante a execução do projeto, acesso às instalações laboratoriais e à universidade, uso de tecnologias digitais, pretensão e estímulo quanto à realização de um curso de nível superior, condição socioeconômica, e igualdade de gênero e raça no meio científico.

As primeiras perguntas foram quanto ao sentimento que elas tiveram ao serem selecionadas e suas expectativas em relação ao projeto. As Figuras 11 e 12 apresentam as nuvens de palavras obtidas a partir das respostas das 13 alunas que responderam a todo questionário. É possível observar que prevaleceram sentimentos bastante positivos, alegando se sentirem felizes, importantes, honradas, especiais e animadas ao serem selecionadas para fazerem parte do projeto (Figura 11). Além disso, evidenciou-se que a maioria tinha a expectativa de aprender coisas novas (Figura 12).

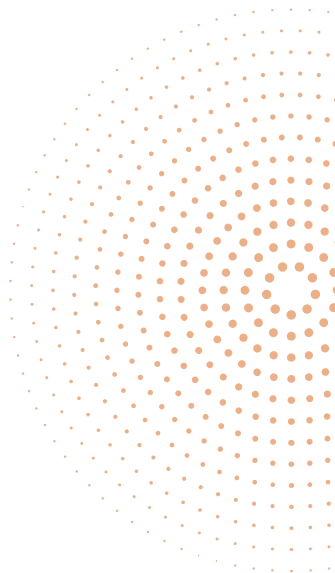
“Gostei muito, agradeço por toda paciência e aprendizado que vocês me transmitiram. MUITÍSSIMO obrigada e foi um prazer imenso!”

“Não tenho críticas, todo o projeto foi maravilhoso e eu amei cada momento.”

Das 13 alunas, apenas uma já havia visitado. Porém, após receberem os treinamentos no laboratório de química da universidade que coordenou o estudo, 11 delas relataram ter amado realizar as práticas laboratoriais.

Embora todas tenham declarado ter interesse prévio em cursar o nível superior e mantido esse interesse após a participação no projeto, oito delas (62 %) declararam que sua percepção quanto ao acesso à universidade mudou. Porém, não foi perguntado de forma complementar a esta pergunta se foi para uma perspectiva positiva ou negativa. Apesar das políticas afirmativas para maior participação de estudantes da rede pública nas universidades através das cotas, de forma geral, o ingresso na universidade não costuma ser algo tão expressivo para aqueles oriundos de escolas estaduais, uma vez que muitos se enquadram em condição de vulnerabilidade socioeconômica, sendo sua maior preocupação finalizar o ensino médio e ingressar no mercado de trabalho. Dados divulgados pelo IBGE na síntese de indicadores sociais mostram que somente 36 % dos alunos que completaram o ensino médio em escolas públicas ingressaram na universidade [13]. Desta forma, as respostas fornecidas pelas bolsistas de IC) não condizem com os dados referentes à realidade de grande parte dos alunos da rede pública de ensino, em que 60 % dos alunos nem ao menos se inscrevem gratuitamente para o principal vestibular de acesso à universidade – ENEM [14].

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), após a última avaliação do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) realizada em 2018, somente 2,1 % dos alunos carentes conseguiram atingir pelo menos o nível 3 (considerado um bom conhecimento), no total de 6 níveis em Ciências, Matemática e Literatura [15]. Segundo o INEP, a avaliação de 2018 contou com a participação de 10.691 escolas, sendo 1.381 particulares (15,6 %), 279 Federais (2,5 %), 7.732 estaduais (68,3 %) e 1.299 municipais (13,7 %) [16]. Foi observada a proximidade entre as escolas particulares e federais, com resultados médios de proficiência de 495 e 491, respectivamente, enquanto as escolas estaduais e municipais obtiveram proficiência média de 395 a 330, respectivamente. Porém, de forma geral, os resultados para a avaliação de ciências mostram que 55 % dos alunos não conseguiram atingir o nível 2, considerado nível básico, com nota a partir de 420 [17]. Sendo assim, podemos questionar como o incentivo às aulas práticas nas áreas de ciências poderiam ajudar a melhorar esse panorama e aumentar a possibilidade de concorrência quanto à vaga em universidades públicas para os alunos da rede pública frente aos alunos da rede privada de ensino.



“Eu fiquei muito feliz por ter sido selecionada para participar desse projeto, foi uma grande surpresa quando eu cheguei no primeiro dia e só tinha as meninas lá, foi uma experiência muito boa fazer parte de um projeto liderado por mulheres.”

Um exemplo da disparidade da qualidade do ensino da rede estadual e da rede federal pode ser observado a partir da observação da utilização de ferramentas computacionais no dia a dia dos alunos. Na instituição federal, segundo relato da professora, o uso dos computadores faz parte, tanto das atividades educacionais rotineiras dos alunos e estão dentro das salas de aula, quanto é instrumento básico dos docentes. Esta disponibilidade visa promover uma formação tecnológica e informacional de excelência, voltada para o mercado de trabalho, cada vez mais exigente e que utiliza essas tecnologias. Por outro lado, a realidade geral das escolas estaduais do estado do Rio de Janeiro é bastante diferente. Infelizmente, ainda hoje, em plena era tecnológica, algumas escolas não possuem nem ao menos laboratório de informática. Outras até possuem, mas os utilizam raramente para apresentar um jogo ou para mostrar alguma curiosidade aos alunos, de forma pontual, não utilizando os laboratórios de informática como um espaço de construção contínua e interligada. Tem ainda a situação de escolas estaduais, em que esses equipamentos não são operacionais, como é o caso das escolas estaduais participantes do projeto, onde muitos laboratórios passam anos sem serem usados pelos alunos por falta de manutenção, internet, fatores de segurança, entre outros.

Em relação ao uso de ferramentas computacionais, tais como Excel, Onedrive, Word, Google Formulários e demais, as meninas de ICJ, em sua maioria, tiveram pouco contato com estes *softwares* ou nunca os utilizaram antes de terem participado do projeto. Perguntamos a elas se gostaram de utilizá-las durante o projeto; 62 % responderam ter gostado muito e 31 % amaram, apenas uma das meninas respondeu ser indiferente.

Como meio de comunicação com o grupo do projeto de pesquisa, as alunas de ICJ fizeram uso de aplicativos de comunicação virtual, tais como WhatsApp, e-mails, Zoom, Google Meet, a fim de apresentar novas formas mais práticas e eficientes de comunicação, adequando-se à realidade tecnológica que vivemos no Brasil. A elas também foi perguntado se haviam gostado de se comunicar por ambientes virtuais; 54 % delas responderam ter gostado muito e 46 % ter amado, o que promoveu uma forte interação (92 %) entre as meninas e mulheres participantes do projeto, de acordo com as respostas delas.

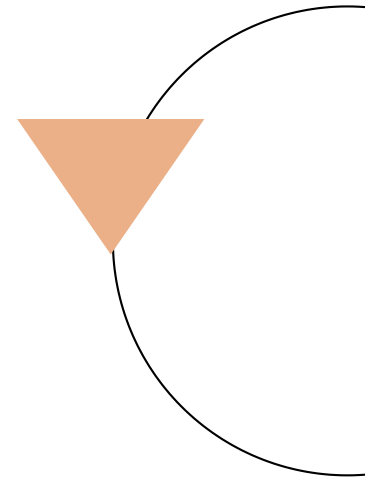
Quanto à escolha do curso de interesse para ingresso na universidade, observou-se pouca alteração (< 10 %) nas opções apontadas antes e após a execução do projeto. As escolhas foram em sua maioria (46 %) relacionadas à área de ciências exatas, tais como Química, Engenharia Química e Tecnologia da Informação; 31 % escolheram as áreas das ciências biológicas (Farmácia, Biomedicina, Biologia e Medicina); e apenas 23 % optaram pelas ciências humanas (Direito, Relações Internacionais e Turismo).

Este resultado diverge das observações feitas por Nunes et al. [18], que verifica que as mulheres vêm optando prioritariamente pelas carreiras das áreas de ciências sociais e humanas, consequência do reflexo de uma cultura em que mulheres são incentivadas às profissões voltadas a atributos “naturalmente” femininos, tais como o ensino e cuidado com os outros.

Quanto à possibilidade de trabalhar com pesquisas científicas como uma forma de melhorar sua condição socioeconômica, 11 das 13 bolsistas de ICJ declararam acreditar que trabalhar com pesquisa científica pode proporcioná-las melhores condições socioeconômicas. Das que responderam negativamente, uma justificou relacionando sua resposta ao baixo valor das bolsas de estudos. Embora grande parte da pesquisa científica no país seja conduzida por bolsistas, sejam eles profissionais habilitados, como no caso de mestrandos, doutorandos e pós-doutorandos ou em capacitação profissional, como no caso de alunos de ensino médio, cursos técnicos e/ou graduação, cabe um maior esforço em trabalhos futuros na orientação das alunas quanto às diversas profissões nas quais elas podem atuar como pesquisadoras, com trabalho formal, não necessariamente bolsistas.

Foi perguntado às meninas de ICJ quais foram as dificuldades encontradas durante a sua participação no projeto. O deslocamento ao laboratório foi, de longe, a dificuldade mais relatada por 9 das 13 das meninas, quer seja pela dificuldade de acesso aos meios de transporte, pela distância das suas residências até a universidade ou pela falta de gratuidade nos transportes públicos intermunicipais e na época de férias escolares. Em seguida, dois fatores foram indicados por quatro alunas, por serem dificuldades enfrentadas para atuar no projeto. O primeiro foi o financeiro, tendo em vista que a bolsa para as ICJ era de apenas cem reais; e o segundo foi a falta de conhecimento/compreensão do assunto (mineralograma capilar). Uma delas destacou que, como não teve nenhum contato com laboratórios na escola, ela levou um tempo para aprender os instrumentos laboratoriais.

Outros dois fatores foram indicados por três meninas como um dos desafios para suas participações no projeto. Um deles foi a disponibilidade de tempo de cada uma para participar do projeto e o outro foi a carga horária que deveria ser destinada ao trabalho. Apesar de a coordenação do projeto ter conseguido acesso livre e gratuito ao restaurante da universidade para as meninas participantes, uma delas enfatizou que a alimentação foi uma das suas maiores dificuldades. Por fim, apenas uma delas relatou não ter tido dificuldades para participar do projeto.





“Esse projeto foi uma grande oportunidade pra minha vida, e consegui me dar uma visão clara do que eu quero fazer no ensino superior. Sou extremamente agradecida a todos que participaram.”

Ainda que o racismo não fosse um tema intencionalmente debatido no âmbito do projeto, foi perguntado às meninas de ICJ se, antes da sua participação, achavam que existia igualdade racial nas oportunidades de trabalho com pesquisas científicas. Mesmo sendo a maioria das meninas de escolas estaduais da região metropolitana do Rio de Janeiro, a maioria (10 alunas) respondeu que acredita existir essa desigualdade. Segundo Costa [19], essas desigualdades raciais podem estar relacionadas a outros fatores, como acesso à educação em seus diferentes níveis, progressão escolar, posição socioeconômica, rendimentos e local de moradia, que devem ser considerados. Essa percepção das alunas participantes reforça a necessidade de um engajamento melhor por parte dos governos em formular políticas públicas para promoção da igualdade de qualidade da educação básica e de oportunidades de emprego.

Foi perguntado também às meninas de ICJ se a percepção delas em relação a essa questão mudou após terem a oportunidade de participar do projeto. Os resultados revelaram que o percentual das que responderam existir desigualdade racial manteve-se elevado, apenas duas afirmaram ter mudado de opinião, isso pode estar relacionado com o fato de ser a primeira vez que a maioria participou de uma atividade científica, aliado ao fato que metade das professoras que conduziram o projeto são pretas. De acordo com a avaliação de Chadarevian [20], a opinião de cientistas é unânime em constatar a existência de desigualdades raciais no mercado de trabalho no Brasil.

Além da desigualdade racial marcante no Brasil, em pleno século XXI, ainda se constata a desigualdade de gênero, verificando, por exemplo, o baixo acesso das mulheres às carreiras de ciências exatas, em comparação aos homens [21]. Um dos possíveis motivos para esta diferença é a questão cultural. Pouco se difunde sobre casos de sucesso de mulheres em carreiras tecnológicas e as meninas acabam não se sentindo representadas nas áreas de exatas e engenharias. Dessa forma, meios que estimulem a modificação dessa cultura devem ser explorados. Nesse sentido, o projeto desenvolvido, além de visar a participação dessas meninas em um centro universitário, tinha como diretriz ser capaz de inspirá-las a trilharem caminhos científicos, mostrando casos reais de mulheres nesse meio, tornando mais próxima essa realidade tão distante das jovens brasileiras.

Dentro dessa perspectiva, foram feitas perguntas que buscassem entender como eram as percepções dessas meninas em se tratando da igualdade de oportunidades no meio científico entre homens e mulheres. Quando questionadas sobre as suas opiniões, antes de ingressarem no projeto, oito participantes disseram achar que não existia igualdade entre homens e mulheres em oportunidades de trabalho em pesquisas

científicas. Entretanto, essa percepção para a maioria dessas meninas mudou ao final do projeto. Dentre o universo dessas meninas que não acreditavam em igualdade de oportunidades, a maioria (10 alunas) mudou sua opinião e passou a acreditar ser possível as mesmas condições de oportunidades para ambos os sexos. Apenas uma menina relatou que não mudou sua opinião e outra que disse que mudou parcialmente.

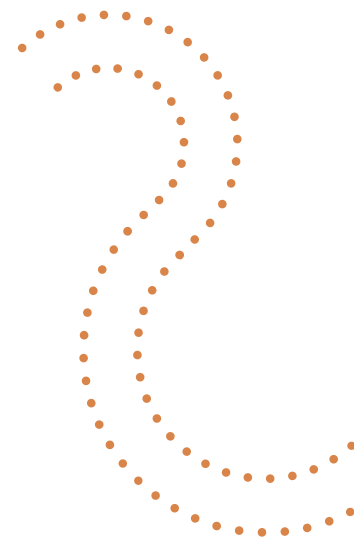
Estes resultados corroboram com as concepções que haviam sido levantadas antes mesmo do projeto acontecer. Esperávamos que, por não se sentirem representadas por mulheres em meios científicos, as meninas achem que essa é uma carreira com poucas oportunidades para mulheres e, por isso, homens se destacam mais. Um dos relatos das meninas exemplifica exatamente esse levantamento: "...me mostrou que as mulheres também podem e têm uma participação forte nesta área". Essa drástica mudança de opinião reflete uma alteração também na forma como passaram a enxergar esse universo científico, elas puderam participar ativamente de uma equipe liderada e formada apenas por mulheres e isso transgrediu as suas próprias convicções. Ficou claro, após analisar suas opiniões, que suas participações geraram sentimentos de empoderamento feminino. Acredita-se também que o próprio ambiente universitário, bem distribuído entre homens e mulheres, tenha reforçado a percepção da equidade de gêneros.

Também foi questionado se elas teriam imaginado, antes de participarem do projeto, ser possível uma equipe formada apenas por mulheres conduzindo uma pesquisa científica. Apenas três alunas não acreditavam ser possível isso, mostrando que no universo das meninas participantes do projeto, a minoria não era convencida da capacidade ou da ocupação do espaço feminino em pesquisas científicas, talvez por não se sentirem representadas antes do projeto acontecer.

Uma questão levantada, que não foi objeto de pesquisa e discussão, mas que deve ser relatada e pensada para os demais projetos fomentados por órgãos institucionais, é a questão da igualdade de gênero em seu aspecto mais global, incluindo as LGBTQI⁺. Alguns estudantes das escolas públicas participantes se sentiram desprestigiados em se tratando do assunto. Isso mostra que próximos projetos precisam ser repensados a fim de não se tornarem excludentes de um grupo minoritário já tão discriminado pela sociedade.

Em conclusão, acreditamos que o projeto contribuiu elevando a autoestima das jovens estudantes, através da observação de mulheres atuando em seu dia a dia de trabalho na área de ciências exatas e, principalmente, através da participação ativa dessas meninas em todas as fases de um projeto de pesquisa que envolveu assuntos do próprio cotidiano das alunas. Também acreditamos no impacto do projeto nas escolas, de maneira geral, uma vez que envolveu um número significativo de alunas

"Mesmo com algumas dificuldades com o projeto, como uma pequena falta de organização, falta de tempo e etc., foi uma experiência muito boa, demonstrando como uma pesquisa e um laboratório se comportam em seu dia-a-dia."



participantes através da doação de amostras de cabelo. Finalmente, podemos dizer que iniciativas que estimulem a representatividade de mulheres em projetos científicos são importantes, no sentido de mostrar às meninas que elas podem se tornar mulheres capazes de ocupar os espaços que elas desejarem. Também é importante que iniciativas como essa sejam mantidas e ampliadas para outras minorias, de maneira a reduzir as desigualdades sociais existentes no Brasil.

Referências

- [1] POZEBON, D., SCHEFFLER, G. L., DRESSLER, V. L. Elemental hair analysis: A review of procedures and applications. **Analytica Chimica Acta**, v. 992, p. 1-23, nov. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.aca.2017.09.017>>. Acesso em: 11 ago. 2020
- [2] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades Brasileiras. Panorama das cidades brasileiras, 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>>. Acesso em: 17 abr. 2020.
- [3] CEPERJ. Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro. Perfil dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://arquivos.proderj.rj.gov.br/sefaz_ceperj_imagens/Arquivos_Ceperj/ceperj-dados-estatisticos/perfil-municipal> Acesso em: 12 mai. 2020.
- [4] DATA.RIO. Instituto Pereira Passos. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Municipal, por ordem de IDH, segundo os Bairros ou grupo de Bairros, no Município do Rio de Janeiro em 1991/2000, 2019. Disponível em: <<http://www.data.rio/datasets/58186e41a2ad410f9099af99e46366fd>>. Acesso em: 11 mai. 2020.
- [5] ARAÚJO, M. T.; TONINI, A. M. A participação das mulheres nas áreas de stem (science, technology engineering and mathematics). **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n.3, p. 118-125, 2019.
- [6] PORFÍRIO, F. Cotas raciais, 2020. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao/sistema-cotas-racial.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2020.
- [7] SANTOS, M. I. J. **A comunidade cacheadas e crespas de Salvador**: uma análise de identidade e transição capilar nas mídias sociais. Monografia (Trabalho de conclusão de curso TCC) - Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/27107>>. Acesso em: 15 set. 2020.
- [8] SILVA, R. O. D., BARROS, D. F., GOUVEIA, T. M. O. A. Eu tenho a força! A popularização do consumo de suplementos alimentares e a vulnerabilidade do consumidor. **Revista ADM**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 34-50, jan/abr. 2017.

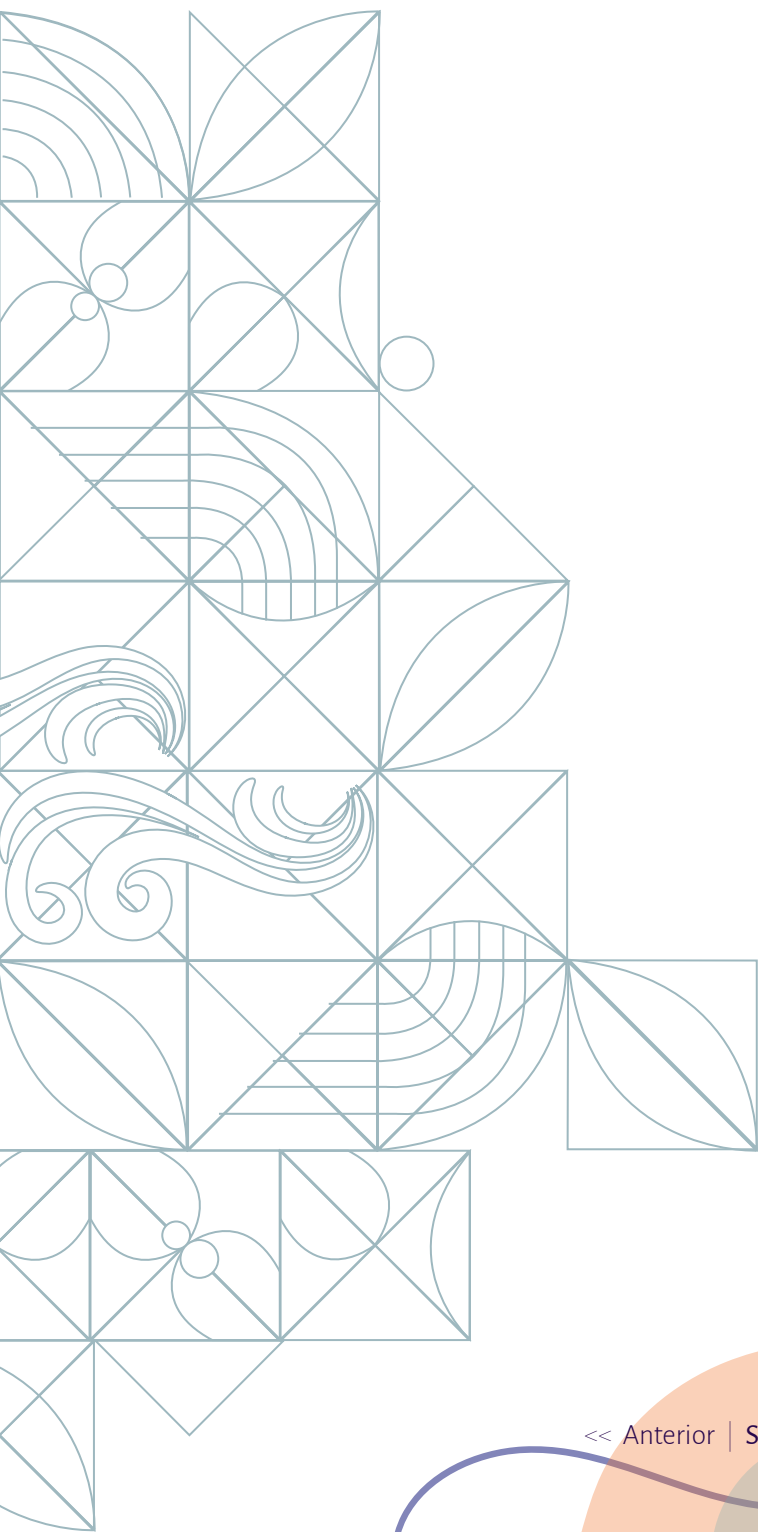
- [9] COUTINHO, E. S. F. et al. ERICA: padrões de consumo de bebidas alcoólicas em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 50, supl. 1, p. 1-9, fev. 2016.
- [10] NEVES, K. C.; TEIXEIRA, M. L. O.; FERREIRA, M. A. Fatores e motivação para o consumo de bebidas alcoólicas na adolescência. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 19, n. 2, p. 286-291, abr/jun. 2015.
- [11] CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Chamada CNPq/MCTIC Nº 31/2018 - Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, 2018. Disponível em: <http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_oZaM&idDivulgacao=8402&filtro=abertas&detalha=chamadaDetalhada&id=47-1198-5840>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- [12] QEDU. Aprendizado dos alunos: Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/estado/119-rio-de-janeiro/censo-escolar?year=2018&dependence=0&localization=0&education_stage=0&item=>>. Acesso em: 15 set. 2020.
- [13] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Taxa de acesso ao nível superior, 2012. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23300-taxa-de-acesso-ao-nivel-superior-e-maior-entre-alunos-da-rede-privada>>. Acesso em: 15 set. 2020.
- [14] GLOBOPLAY. R]1. ENEM 2020: 60% dos alunos de escolas estaduais não se inscreveram no ENEM, 2020. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/8900478>>. Acesso em: 02 out. 2020.
- [15] FERNANDES, D. Só 2,1% dos alunos carentes no Brasil aprendem o nível aceitável em Ciências, diz OCDE. BBC News, Paris, out. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45961795>>. Acesso em: 15 set. 2020.
- [16] INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Relatório Brasil no PISA 2018, 2019. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf>. Acesso em: 13 set. 2020>. Acesso em: 01 Jun. 2020.
- [17] G1 EDUCAÇÃO. Pisa 2018: dois terços dos brasileiros de 15 anos sabem menos que o básico de matemática, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/pisa-2018-dois-tercos-dos-brasileiros-de-15-anos-sabem-menos-que-o-basico-de-matematica.ghtml>>. Acesso em: 13 set. 2020.

- [18] NUNES, S. et al. Curso de Extensão “Meninas com Ciência”: Potencialidades da Divulgação da Geologia e Paleontologia na Perspectiva de Gênero. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v. 4, n. 2, p. 233-240, fev. 2018. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/2018_2/2018_2_233_240.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2020.
- [19] COSTA, T. C. A. A proposta liberal de Thomas Sowell e as ações afirmativas. **Kínesis-Revista de Estudos dos Pós-Graduandos em Filosofia**, v. 8, n. 19, p. 86-102, dez. 2016.
- [20] CHADAREVIAN, P. C. Para medir as desigualdades raciais no mercado de trabalho. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, n. 2, p. 283-304, abr./jun. 2011.
- [21] INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Superior, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 31 mai. 2020.



STEM IME

Girls to girls





Valéria Saldanha Motta

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ (1988), mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ/IME (1994) e doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ/COPPE (2010). É professora associada do Instituto Militar de Engenharia, onde exerce o cargo de Coordenadora de Pesquisa. As suas áreas de interesse são Matemática e Educação. Atualmente seu foco é o estudo e ações que promovam a inclusão de meninas e mulheres nas áreas de STEM (ciências, tecnologia, engenharia e matemática). Mãe de duas mulheres maravilhosas, Isabella e Ingrid, das gatas Odara, Yolanda e Xandú e amante inveterada do samba e forró.

Autora



Valéria Saldanha Motta

Descrição e motivação

Atualmente, há uma grande discussão a respeito da igualdade de gêneros nos diversos setores da sociedade, a princípio isonomia e equidade deveriam estar asseguradas, considerando nossa legislação vigente. No entanto, sabemos que as ações não acontecem como deveriam, por diversos fatores socioculturais as mulheres não têm as mesmas oportunidades no mercado de trabalho se comparadas aos homens, tanto em se tratando de postos de trabalho, quanto a salários que são de menor valor. Este cenário se torna mais evidente quando o foco são as carreiras nas áreas de STEM, acrônimo do inglês: science, technology, engineering e mathematics (ciências, tecnologia, engenharia e matemática).

Em alguns cursos universitários destas áreas o percentual feminino não chega a 5%, por exemplo nos cursos de Tecnologia da Informação (TIC) [01]. No **Instituto Militar de Engenharia (IME)** o percentual médio é de 14,8% de formandas em Engenharia, considerando-se o período de 2001 a 2018 [02].

Esta falta de participação de meninas e mulheres nestas áreas de exatas é sentido não só no Brasil, mas é um fenômeno mundial. Organizações mundiais como a **Organização das Nações Unidas (ONU)** e a **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)** elaboraram estudos e documentos visando mapear e compreender essa desigualdade de gêneros nas áreas de STEM, bem como indicar e fomentar ações para equalizar os percentuais de participação feminina nestas áreas [01] [03].

Surgiram, ao longo dos últimos anos, vários projetos que visam a inclusão de meninas e mulheres no universo das áreas de STEM. Temos, então, a STEM IME – Girls to girls, que é uma iniciativa realizada desde sua criação no Instituto Militar de Engenharia (IME), seu início se deu no segundo semestre do ano de 2018. Nasce de uma forma muito espontânea, a partir da visita de algumas alunas do IME ao **Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)** que contava com um projeto voltado para a inclusão de meninas e mulheres nas áreas de STEM, a STEM2d. Uma de nossas alunas, Thainá Lucciola Hipolito de Lima, retornou cheia de ideias e com o propósito de criar algo semelhante, a partir daí, nos mobilizamos para criar um projeto que pudéssemos implementar guardando nossas especificidades.

Não podemos deixar de pontuar que o IME é uma instituição militar que forma engenheiros militares e civis, onde o ingresso de alunas aconteceu pela primeira vez no ano de 1997, ou seja, é recente a formação de engenheiras no nosso instituto se compararmos com outras universidades. A existência do nosso projeto trouxe um impacto muito positivo, principalmente para o corpo feminino do Instituto, que se vê representado e acolhido, bem como toma para si a responsabilidade de se engajar em um movimento mundial de incentivo de meninas e mulheres nas áreas de STEM. Além disso, nossa instituição se mostra alinhada com as demandas mundiais em relação à participação feminina no âmbito das carreiras de STEM, apoiando um projeto que tem por objetivo incentivar meninas e mulheres a fazer parte desse universo.

A nossa iniciativa se divide em duas grandes vertentes, um braço interno e outro externo, que dialogam entre si de forma orgânica, pois se relacionam e se retroalimentam para que as atividades propostas saiam do mundo das ideias e integrem a realidade.



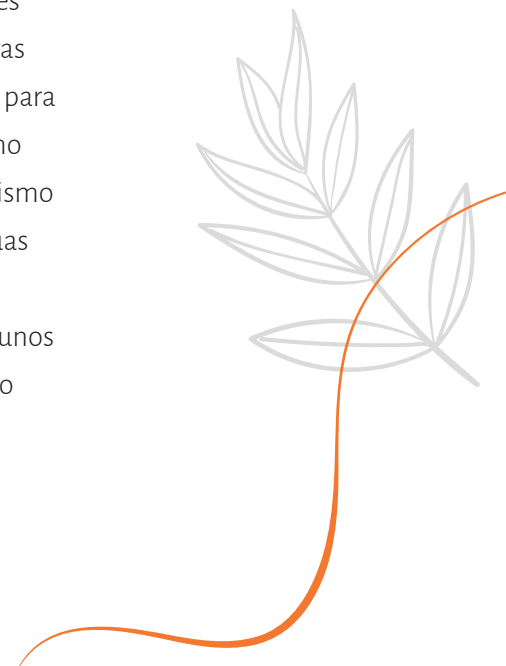
Ter participado do projeto STEM foi uma das experiências mais impactantes que eu já vivi, a STEM-IME me fez olhar para a área militar de uma forma diferente causando muitas mudanças em relação a participação feminina no militarismo. O projeto me fez enxergar coisas incríveis também nessa área e me incentivou ainda mais a seguir carreira militar.

Depoimento da aluna Hannah Monique da Silva de Oliveira, Colégio Estadual Aydano de Almeida, que participou do ciclo de oficinas científicas de 2019.

Sob o ponto de vista interno, temos que a STEM IME é organizada como uma pequena empresa, se divide nas seguintes diretorias: crescimento interno, financeiro, gestão, marketing, oficinas e SCM (Sistema Colégio Militar), que são administradas pelas alunas diretoras de cada uma das áreas, que gerenciam as suas equipes formadas também por alunas e alunos do IME. Ainda compondo a equipe, temos uma aluna presidente da iniciativa e, por fim, uma professora coordenadora, todos os integrantes são voluntários. Trabalhamos com uma forma de gestão colaborativa, sem fins lucrativos, o ciclo de cada diretora é de dois a quatro anos, a diretoria é formada por estudantes do gênero feminino e temos um estatuto que rege como são feitas as nossas ações e renovações nas diretorias, este estatuto foi desenvolvido pela iniciativa como um todo e finalizado no ano de 2020.

Vejamos os principais pontos de cada diretoria, o crescimento interno é responsável pela prospecção de cursos e capacitações técnicas ou em soft skills; o financeiro administra ganhos e gastos, bem como, desenvolve orçamentos de nossas necessidades; a gestão coordena todas as áreas, mantendo uma visão integrada do projeto, e, também, elabora documentos visando a participação em editais; o marketing é responsável pela divulgação de nossos conteúdos, oportunidades e celebra conquistas femininas; em oficinas se elaboram os experimentos científicos e as mentorias, interagindo com meninas de várias idades, visando incentivá-las nas áreas de STEM; e, finalmente, o SCM que é responsável pela interação com os Colégios Militares de todo Brasil, iniciando o projeto STEM Fair neste ano de 2021[04].

Nesse trabalho conjunto das diversas diretorias, são desenvolvidas várias capacidades com as participantes da STEM IME, como liderança feminina, treinamento em se trabalhar em equipe e a realização das atribuições das suas respectivas áreas de ação. Ainda no âmbito interno temos os cursos de capacitação para todos os integrantes da iniciativa. Dessa forma, os participantes poderão propiciar, cada vez mais, novas mentorias e ações externas, além de se prepararem de uma forma mais holística para sua inserção no mercado de trabalho. No ano de 2021 alunos do gênero masculino foram convidados a integrar a STEM IME – Girls to girls, sabendo que o protagonismo nos cargos de diretoria sempre será feminino, eles fazem parte das equipes de suas escolhas. Vemos nesse movimento um meio de naturalizar a liderança feminina frente aos alunos de gênero masculino, penso que futuramente, quando estes alunos ingressarem no mercado de trabalho saberão reconhecer e respeitar uma líder do gênero feminino de uma forma mais natural.



A outra frente em que atuamos diz respeito às ações voltadas para o público externo ao IME, são elas, palestras, feiras e eventos científicos, mentorias e oficinas científicas. Para as palestras, mentorias e oficinas científicas temos prioritariamente como público externo alunos de escolas públicas, sem distinção de gênero. Nas mentorias e oficinas nosso foco são meninas oriundas do ensino público em alguma situação de vulnerabilidade, onde focamos naquelas com menor nível socioeconômico e com um único responsável, nesse último recorte pensamos principalmente nas mães solo. Para as oficinas presenciais são selecionadas em torno de 30 meninas no perfil anterior, a seleção é feita a partir de um vídeo onde elas contam porque gostariam de participar do projeto. Nossa opção é feita pensando nos índices muito menores da participação de meninas e mulheres nas áreas de STEM, bem como na nossa capacidade física em relação ao número de alunas que podemos acolher no IME para as oficinas presenciais.

Além de todas as motivações internas que nós, participantes da STEM IME – Girls to girls, temos por sermos mulheres integrantes deste universo de exatas, o que nos move é contribuir para que o interesse pelas áreas de STEM possa ser despertado, ainda que de forma singela, e o que nos alimenta é a inserção em um movimento de apoio ao reconhecimento da importância das mulheres nas múltiplas áreas profissionais existentes, em particular, nas áreas de STEM.



Figura 1: Integrantes da STEM IME – Girls to girls. IME, 2019.

Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.

Atividades do projeto

Nossas atividades podem ser qualificadas em internas, externas e mistas, algumas são prioritariamente para as integrantes da STEM IME, outras cujo foco são os alunos de escolas públicas e as terceiras atividades voltadas para um público mais diverso, por exemplo, lives realizadas online. A seguir farei um relato conciso das ações da STEM IME – Girls to girls nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021.

No final do ano de 2018 surgiu a ideia de construir este projeto, começamos a estruturar a iniciativa em si e as atividades que iríamos propor para o ano de 2019. Entramos em contato com a FGV+, que é um grupo de universitários da **Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro** que presta consultoria social. Como resultado, firmamos uma parceria com a FGV+, que nos prestou consultoria em relação ao desenvolvimento de documentação, atuação em redes sociais e sugestões para a execução do projeto.

No primeiro trimestre de 2019, participamos do edital da **Associação dos Ex-Alunos do IME (Alumni IME)** o que nos deu aporte financeiro para a compra de materiais para as oficinas científicas e outras necessidades. A partir daí, discutimos alguns artigos e documentos a respeito do estado da arte da participação de mulheres nas áreas de STEM e elaboramos um plano de ação, começando com palestras de divulgação. Entramos em contato com diretores e coordenadores de escolas públicas para conversarmos a respeito da nossa proposta, fomos acolhidos nas seguintes escolas: **Escola Municipal Estácio de Sá, Escola Municipal Minas Gerais, Fundação Osório** e o **Colégio da Polícia Militar**, este último a interação ocorreu por ocasião de uma visita desse colégio ao IME. Os encontros nestas escolas não tinham nenhuma restrição quanto ao gênero dos participantes, conversamos sobre as áreas de interesse dos alunos, mostramos o que é engenheirar, contextualizamos o quanto é importante que mais mulheres se interessem pelas áreas de exatas, falamos do sentimento feminino de não pertencimento nessas áreas e interagimos a partir desses temas abordados. As apresentações foram dinâmicas, com uma participação efetiva por parte dos alunos, conseguimos ver o interesse e curiosidade a respeito dos assuntos tratados, a proximidade, em termos de faixa etária, das alunas do IME e dos alunos das escolas públicas criou uma conexão entre ambos os grupos, o que tornou a comunicação muito agradável e eficaz. Um outro ponto, é que as palestras eram construídas e apresentadas por um grupo de alunas do IME, para os alunos e alunas que assistiam já estava aí a representatividade em termos de gênero, pois elas representam mulheres que já romperam a barreira do interesse pelas áreas de STEM, pois cursam uma faculdade de engenharia em um instituto militar. Para as alunas do IME resulta o engajamento e empoderamento em relação a si e ao projeto. É importante ressaltar que o que se atinge com estas ações vai para além do que pode ser quantificado, muitas questões são tocadas de forma subliminar, como as questões da representatividade e empoderamento, viver em um ambiente militar, por exemplo.

Gostaria de agradecer a esta importante instituição, a coordenação do projeto e a todos os envolvidos. Minha filha Júlia Rocha participou do projeto no segundo semestre de 2019 e se reconheceu nas áreas afins, este fato foi extremamente importante para que ela decidisse pelo Curso Técnico em Mecânica no CEFET-RJ mesmo tendo passado em outras escolas federais de nível médio. Obrigada Valéria Saldanha por sua dedicação.

Depoimento da mãe da aluna Júlia Rocha, participante do ciclo de oficinas científicas de 2019.

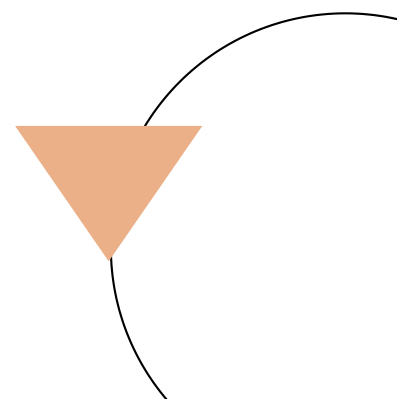




Figura 2: Apresentação do projeto STEM IME na Escola Municipal Estácio de Sá. 2019.

Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.

Feita a divulgação nas escolas e, também, por meio de mídias sociais, no segundo semestre de 2019 aplicamos nossas oficinas científicas. Antes disso, promovemos um processo seletivo onde as interessadas enviaram um vídeo respondendo à seguinte questão: “Por que eu devo fazer parte desse projeto?”. O perfil que buscávamos era de alunas de escolas públicas, de 12 a 16 anos, em alguma situação de vulnerabilidade, principalmente socioeconômica e com um único responsável. Ao final, flexibilizamos este perfil, uma das meninas selecionadas veio acompanhada do pai e de uma irmãzinha de 10 anos, é nesse momento que o abraço é mais largo, e, assim, passamos a ter uma das participantes mais comprometidas das oficinas, nossa mascotinha. Se desejamos despertar o interesse de meninas nas áreas de STEM, como não acolher mais esta participante. Tivemos cerca de 50 inscritas no processo seletivo, foram escolhidas 30 meninas ao final. Com a divulgação em redes sociais, ficamos muito satisfeitas em ter inscritas de várias regiões do Rio de Janeiro, a participação não se restringiu às escolas onde foram feitas as palestras de divulgação, tornando assim o projeto mais abrangente em termos de localidades atingidas.

As oficinas foram realizadas no IME, aos domingos, das 10:00 às 14:00 horas. No primeiro encontro os responsáveis foram convidados a um diálogo, nossa intenção era criar um laço, fazer com que eles compreendessem a importância do incentivo e apoio dado às suas filhas, que o sucesso delas nas oficinas também dependiam do comprometimento deles. Enquanto isso, as meninas foram junto com suas mentoras para a primeira oficina científica neste primeiro dia. As alunas selecionadas foram

divididas em equipes de cinco participantes, cada uma delas vinculadas a duas integrantes da STEM IME – Girls to girls. As equipes receberam o nome de uma pesquisadora relevante nas áreas de STEM, este já foi um ponto de partida para se falar a respeito das biografias das pesquisadoras escolhidas, mostrando a importância e representatividade delas neste universo STEM. As oficinas científicas consistem de uma explicação teórica adequada e do processo mão na massa, para um tema previamente escolhido. Fizemos três encontros no segundo semestre de 2019, onde tratamos dos seguintes temas: Fluorescência e fosforescência, Espectrometria da luz, Foto na lata, Cinema em casa, para nosso contentamento, somente uma participante desistiu ao longo deste processo.

Figura 3: Oficinas científicas, IME, 2019.
Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.

Ao final do ciclo de atividades, convidamos os responsáveis e fizemos uma formatura no auditório principal do IME, foi uma surpresa para as meninas. Elas receberam o certificado de participação no projeto e realizamos uma pequena comemoração. Aqui abro um parêntese para falar o quanto este dia foi mágico, o quanto foi importante celebrar esta conquista, me arrisco a dizer que este dia ficou gravado na memória de todos que participaram como um dia feliz e único. Para nós, STEM IME, para as meninas participantes e para os pais foi uma realização muito importante, feliz e gratificante, nos deu a sensação que todo esforço durante este processo valeu a pena!

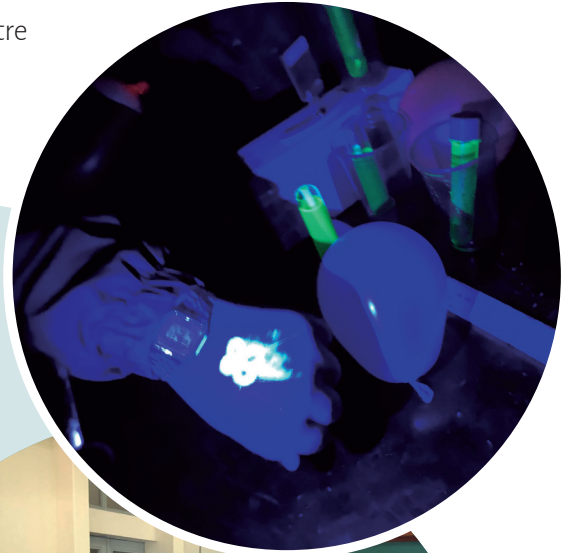


Figura 4(a): Participantes e seus certificados. IME, 2019.

Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.



Figura 4 (b): Formatura dos Ciclo de Oficinas científicas com a presença dos familiares. IME, 2019.

Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.

Vejamos, também, os eventos que participamos, contamos com uma comissão de seis alunas da iniciativa no I Encontro Rede de Mulheres em STEM e no congresso Engineering Education for the Future, em maio de 2019, no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos, SP. Eu pude participar do **XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, em setembro de 2019, Fortaleza, CE, onde apresentei um trabalho sobre o estado da arte de alunas do gênero feminino no IME desde a primeira turma com ingressantes mulheres, o período abordado foi de 1997 até 2018. A participação nesses congressos nos motivou a tentar um maior engajamento e compreensão dos assuntos relacionados à presença feminina no meio acadêmico e no mercado de trabalho, enriqueceu nossos debates com novas abordagens e também criamos contatos com outros projetos semelhantes.

Início de 2020, a STEM IME – Girls to girls estava pronta para consolidar suas atividades, ao final do ano discutimos um novo formato das oficinas, onde pretendíamos filiar uma professora por escola parceira e duas alunas que seriam multiplicadoras do projeto em suas escolas. Teríamos encontros presenciais com as alunas e professoras de cada escola selecionada, faríamos as oficinas científicas, forneceríamos os materiais para

que pudessem ser reproduzidas nas escolas. As alunas seriam as monitoras das oficinas em suas escolas, auxiliadas por suas professoras, as alunas seriam mentoradas por alunas do projeto, o nosso objetivo era estender a um maior número de alunos interessados em compreender um pouco mais a respeito das áreas de STEM.

Na primeira quinzena de março de 2020, uma comissão de seis integrantes da STEM IME participou do **I Simpósio Brasileiro Mulheres em STEM (SMSTEM)**, apresentamos oralmente nosso projeto. Pudemos conhecer os mais variados projetos de todo o Brasil, criar uma rede de contatos, assistir várias palestras na área, conhecer novos materiais didáticos, enfim, foi mais um incentivo à nossa caminhada.



Figura 5: Participação no Simpósio Brasileiro Mulheres em STEM 2020. ITA, São José dos Campos, São Paulo.

Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.

Tudo correndo bem, motivadas, novo ano, novas participantes, nova gestão, sentíamos que iríamos decolar, 2020 seria o nosso ano, mas em 17 de março de 2020 o IME fecha suas portas, a pandemia da COVID19 se estabelece como realidade para todos nós.

Em um primeiro momento ficamos, como todos, na expectativa de que poderíamos postergar um pouco nossos planos e desenvolver no segundo semestre nossas metas, mas com o desenrolar do novo cenário, vimos que teríamos que repensar todas as nossas ações enquanto iniciativa, aos poucos fomos entendendo a gravidade do momento que estávamos vivendo.

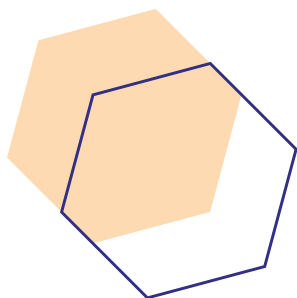
A princípio levamos um tempo para nos adequar ao novo cotidiano, as disciplinas migraram automaticamente para o ensino à distância, os alunos voltaram para suas casas, professores aprendendo uma nova didática, enfim, todos se adaptando em vários níveis nas suas vidas pessoais e profissionais.

Assim, em termos de iniciativa, nossa estratégia foi a de nos voltarmos para dentro, ou seja, nos consolidar enquanto grupo de trabalho e aumentar nossa qualificação. Criamos um grupo de trabalho para a discussão do nosso regimento interno, documento que trata de todos os aspectos na nossa iniciativa, que consolidamos no último trimestre de 2020.

Como uma forma de nos mantermos motivadas, resolvemos que iríamos criar reuniões para nos aprofundar em alguns temas de interesse da iniciativa. Para isso, escolhemos estabelecer nossas conversas a partir de filmes. Foi estabelecida uma lista e uma votação para estabelecer quais filmes seriam vistos ao longo de 2020, foram eles, Estrelas além do tempo [05], Mary Sheley [06], Rainha de Katwê [07] e Radioativo [08]. Após todas terem assistido o filme escolhido, fizemos reuniões virtuais para uma discussão ampla a respeito de cada um deles.

Para mim foi muito interessante participar deste movimento e ver até onde chegaríamos. As alunas do IME pesquisaram sobre diversos aspectos que apareciam retratados nos filmes. Vou trazer alguns dos temas que nos aprofundamos, falamos sobre racismo e da necessidade de recortes no movimento feminista, para poder ser lugar de escuta, levando em consideração suas diferenças entre grupo de mulheres (Estrelas além do tempo [05]), relacionamentos abusivos e invisibilização da mulher (Mary Sheley [06]), o quanto a vulnerabilidade econômica e racial atinge as meninas (Rainha de Katwê [07]), a necessidade da mulher sempre ter que provar sua competência em relações de trabalho e sobre seu papel pré-estabelecido na família, qual o peso que isso exerce sobre o cotidiano feminino (Radioativo [08]). Outras questões colaterais aos filmes apareceram, como a representação romanceada da luta em ser uma mulher, da preocupação se o diretor é um homem ou uma mulher, o quanto isto influencia na forma de se narrar a história, enfim um amadurecimento sobre os temas em si e a necessidade de se observar como somos retratadas, ou seja, como desejamos contar nossas histórias.

Com estes encontros de discussão criou-se uma confiança muito grande entre o grupo e um outro fenômeno se deu, passamos a ser rede de apoio umas das outras, em alguns momentos até uma ouvidoria dos fatos cotidianos inapropriados que, em algum, nível, todas nós estamos expostas.



Fazendo uma reflexão, ficou claro do quanto precisamos de um acolhimento nas universidades para as alunas que escolhem as áreas de STEM, uma escuta atenta para suas necessidades, o quanto uma rede de apoio é importante para que não haja desistência ao longo do curso. Por outro lado, foi igualmente importante o fortalecimento do grupo, levando em consideração o momento de pandemia que todas estavam enfrentando.

Ao longo de 2020, as integrantes da iniciativa participaram de diversas rodas de conversas, e eventos com empresas, bem como de capacitações, por exemplo: Machine Learning, Excel, dentre outras, os cursos foram propostos por cada diretoria levando em consideração o nível de interesse das alunas do IME. A ideia é poder repassar alguns conhecimentos aprendidos interna e externamente ao IME, ou seja, multiplicar os conhecimentos adquiridos nas capacitações.

Em 2020, considerando o cenário pandêmico, optamos por programar novas ações para 2021 para serem feitas de forma virtual. Foi criado o programa de mentoria onde identificamos temas sobre os quais as alunas da iniciativa têm domínio e interesse, fizemos uma lista dos temas, por exemplo, Química, Matemática, Xadrez, Esportes e outros mais, a partir daí divulgamos em nossas redes sociais e fizemos uma seleção das inscritas. A seleção foi feita a partir de vídeos enviados pelas proponentes. O ciclo das mentorias será semestral, ao final faremos uma live de encerramento, com o envio de certificados de participação para as mentoras e mentoradas.

Uma outra ação serão as oficinas online, o que fizemos presencialmente em 2019, passará a ser virtual. A ideia é usar nossas redes sociais para promover engajamento e divulgar o material necessário para cada oficina, já tendo a data de cada uma delas, usar um streaming para transmitir a oficina, que será dividida em uma parte para a explicação teórica sobre o experimento e outra a realização em si, interagindo com público ao longo de cada uma das oficinas.

No segundo semestre de 2021, estabelecemos uma parceria com o Sistema Colégio Militar, SCM, faremos a STEM Fair, que será uma competição online onde os alunos do 9º ano do **Colégio Militar do Rio de Janeiro** farão a execução e apresentação de experimentos ou de pequenos projetos de ciências por grupos de alunas e alunos. Cada grupo competidor deverá ter no mínimo duas meninas e será representado por uma menina como sua líder. Os grupos serão orientados por alunas da STEM IME no desenvolvimento de seus projetos. Contamos com a colaboração de professoras e alunos seniores do Colégio Militar em todo o processo da STEM Fair.

Uma fofa!!!kkkkkkkkk estava com medo de ser algo monótono mas acho ela super divertida e muito legal! Além das dicas passadas que são extremamente úteis para mim.

Explica super bem as perguntas sempre busca saber como estou em relação ao emocional, como também no rendimento e super educada.

Depoimentos de duas mentoradas do ciclo 2021 em resposta sobre suas impressões a respeito de suas mentoras, todas as mentoras receberam nota máxima na avaliação proposta.

O que motivou o surgimento dessa interação com o SCM foi uma conversa de uma de nossas alunas, Diene Xie, ex-aluna do Colégio Militar, que nos disse que até o terceiro ano não sabia da existência do IME. A partir daí, pensamos em como nos fazer conhecer no SCM, e, além disso, inseri-los sobre todo o contexto que a STEM IME – Girls to girls desenvolve e acredita.

Resolvemos oficializar as discussões acerca de filmes escolhidos, ou seja, vimos o quanto é importante este momento para o debate sobre diversos tópicos da vivência do gênero feminino no IME e na sociedade como um todo.

Como há uma rotatividade das integrantes da STEM IME – Girls to girls, as capacitações serão mantidas, levando sempre em conta o interesse das participantes para a escolha dos cursos a serem propostos.

Houve um fortalecimento, consolidação e acompanhamento dos processos em suas diretorias, sob a forma de reuniões, capacitações específicas, elaboração de documentos, enfim um amadurecimento da iniciativa.

Em 2020, por conta da pandemia e da nossa opção em consolidar nossos processos, não participamos de editais, em 2021 já estamos participando do segundo edital da Alumni IME, o que nos assegura a execução do orçamento para nossos projetos.

Um outro resultado conectado à existência da STEM IME é em relação aos trabalhos orientados no [Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIC](#), do [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq](#). No ciclo 2019-2020 orientei os seguintes trabalhos: Processamento de Imagens Coloridas, orientanda: Izadora Bandoch; Estado da arte da participação de mulheres nas áreas de STEM, focando particularmente nas engenharias; Estudo e aplicação do software matemático na elaboração de oficinas matemáticas, orientanda: Diene Xie; Programação na linguagem C++ na elaboração de oficinas matemáticas envolvendo física quântica para incentivar o gênero feminino em STEM, orientanda: Thainá Lucciola Hipolito de Lima; no ciclo 2020-2021 o trabalho: Modelagem de curva de pH e Estudo de Indicadores de Acidez, orientanda: Ana Camilla Raulino de Lellis Moura. Ainda no ciclo 2020-2021, as bolsistas do PIBIC Ensino Médio, com os seguintes trabalhos: A relevância feminina nas carreiras de STEM e introdução à Lógica, orientanda: Mayra Batista da Cruz Ledo Ferreira; Estudo da importância de mulheres nas áreas de STEM e Aprofundamento em Geometria Analítica, orientanda: Maria Eduarda Freire Lopes. Estes trabalhos têm em comum com a STEM IME – Girls to girls o fato de aprofundarmos teoricamente as questões da participação feminina nas áreas de STEM, o estudo do tópico envolvendo Matemática, a divulgação científica e, para as graduandas em Engenharia, a elaboração de oficinas sobre o tema pesquisado, que futuramente serão usadas nas nossas oficinas científicas.



Principais desafios

Nossa iniciativa, a STEM IME – Girls to girls, está vinculada ao Instituto Militar de Engenharia, IME, uma universidade secular que, embora forme engenheiros civis e militares, sua estrutura é eminentemente militar. A gestão da universidade é militar em sua maioria, a mudança da gestão acontece entre dois e quatro anos, com isso temos que nos apresentar como projeto e construir uma relação de confiança de tempos em tempos, pois necessitamos da aprovação da diretoria do IME para que nossas ações aconteçam. Há ainda, por parte da nossa instituição, a preocupação sobre os conteúdos abordados, para que o nosso projeto não trate de pautas políticas ou de um feminismo estereotipado, esse reconstruir e reafirmar constantes são desgastantes em termos de tempo, energia e motivação.

Outro ponto é a nossa limitação real por conta de pessoas engajadas no projeto, percentualmente o engajamento é alto, mas como o percentual médio de alunas do gênero feminino é em torno de 14%, ainda assim somos poucas participantes, com isso sempre estamos com uma sobrecarga de tarefas a serem executadas. Um caminho que encontramos para solucionar esta demanda foi agregar os alunos do gênero masculino ao projeto, o papel deles será de colaboração junto às diretorias escolhidas, eles são orientados que os papéis de liderança e protagonismo serão destinados às alunas do IME, integrantes da STEM IME – Girls to girls.

Nosso grande desafio para o ano de 2021 foi migrar para o virtual, começando por construir oficinas científicas online, vimos que desta forma poderemos alcançar um maior número de meninas em situação de vulnerabilidade e em regiões diversas. Este processo está em desenvolvimento, mas tem suas particularidades e novas habilidades que estamos construindo dentro das nossas possibilidades. Neste primeiro semestre de 2021 uma ação neste sentido já foi realizada, o projeto de mentoria. Promovemos uma seleção de meninas interessadas em participar através do nosso Instagram [09], a partir daí alunas do IME foram mentoras em diversas áreas, Matemática, Física, Xadrez, dentre outras. As mentorias aconteceram de forma remota, tudo feito online, considerando o cenário da pandemia de COVID-19. Ao final, fizemos uma live comemorativa onde fui entrevistada para falar do nosso projeto e sobre os desafios de uma profissional em STEM. Para materializar o final do primeiro ciclo das mentorias, mentoras e mentoradas receberam certificados de participação no projeto.



Figura 6: Postagem sobre o encerramento da monitoria. https://www.instagram.com/p/CSM7n73rCyK/?utm_medium=share_sheet

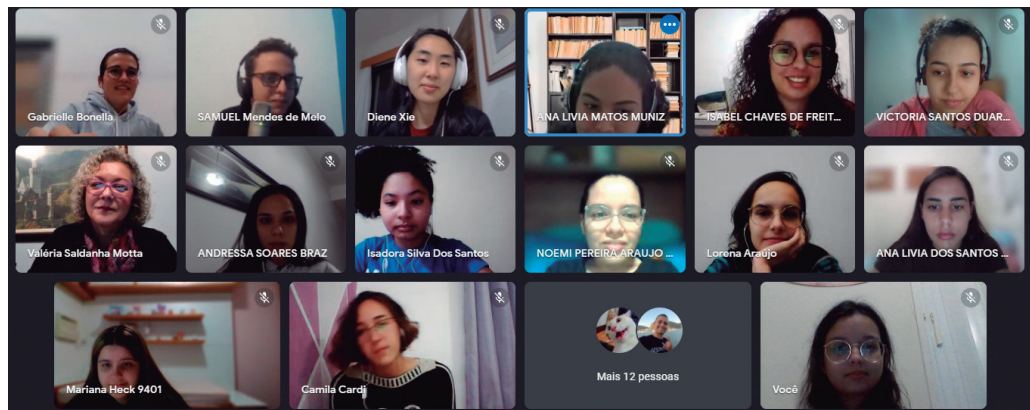


Figura 7: Encerramento do ciclo de mentorias de 2021-1º semestre, IME, 2021.

Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.

Nossa ideia não é abandonar os encontros presenciais, mas fazer encontros maiores e em menor número, em contrapartida, intensificar os encontros virtuais.

Com o desenrolar do ano de 2020, vimos o quanto é importante investir em ações para o acolhimento e capacitação, visando promover a permanência das alunas do gênero feminino no IME. A necessidade de se construir uma rede de apoio, que passa por uma escuta de seus problemas, rodas de discussões de temas escolhidos, bem como promover capacitações em áreas de interesse das nossas alunas participantes, com isso trazendo o enriquecimento da formação, o fortalecimento e empoderamento como mulheres e futuras engenheiras.

Um último tópico é o apoio financeiro que um projeto como este necessita, embora tenhamos contado com os editais da Associação dos Ex-Alunos do IME (Alumni IME), nossa situação é sempre de expectativa em relação a conseguir ou não o aporte financeiro necessário para o próximo período determinado.

Um outro ponto é que muitas vezes não nos adequamos a determinados editais, pelas nossas características e proposta de projeto, penso que os editais não deveriam restringir as atuações em seus formatos, creio que uma maior abrangência poderia propiciar a participação de iniciativas diversas, assim teríamos várias abordagens e propostas de soluções para o tema de se motivar meninas em carreiras nas áreas de STEM.

Os desafios são esses, dentre outros menores que aparecem no cotidiano, mas a vontade de escrever uma história onde mais mulheres estejam nas carreiras de STEM é maior, e, assim, seguimos.

Lições aprendidas

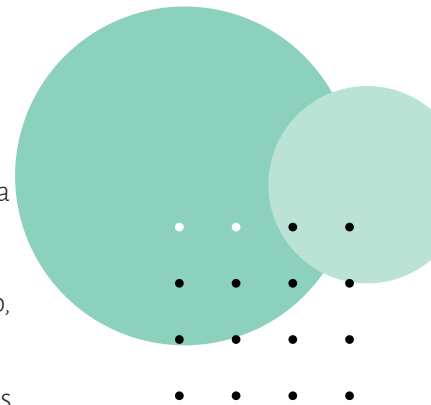
Falar sobre aprendizado a respeito de um projeto tão múltiplo, certamente é um desafio! Me proponho a percorrer as diversas camadas de experiências e lições aprendidas ao longo dos últimos três anos, vou abordar sob três pontos de vista, como iniciativa STEM IME – Girls to girls, o foco das alunas e alunos do IME integrantes do projeto e o meu olhar como coordenadora e professora de Matemática.

Como iniciativa vejo que amadurecemos a nossa forma de gestão, as diretorias estão com suas funções operando de forma mais eficiente, os documentos e propostas estão sendo bem executados por suas respectivas áreas, há uma harmonia e complementaridade no funcionamento da gestão e execução do projeto. Aprendemos a gerir e executar nossa iniciativa de forma mais colaborativa, onde se estabeleceu confiança e responsabilidade entre todos seus membros.

Para chegarmos a este ponto penso que foram fundamentais as capacitações, as lives e entrevistas com mulheres representativas nas áreas de STEM, ou seja, mulheres estabelecidas profissionalmente neste setor de exatas. Outro ponto de grande importância são as reuniões gerais e por diretoria, pois a partir da discussão dos problemas e distribuição das tarefas, construímos um patamar de confiança e eficiência na execução das múltiplas tarefas.

Até o final de 2020, as integrantes da STEM IME eram estritamente do gênero feminino, isso, somado ao período de pandemia, fez com que pudéssemos trabalhar muitas questões sobre o nosso universo feminino no IME, nas áreas de STEM, e outras reflexões mais subjetivas que surgiram, questões como apoio familiar às suas escolhas, assédio, síndrome da impostora, relações abusivas, dentre outros tópicos. Estes assuntos foram trabalhados entre nós usando as discussões a respeito dos filmes, rodas de conversa e muitas vezes surgiam dentro das próprias reuniões administrativas. Ficou muito claro a necessidade dessa escuta e como é urgente estabelecer um espaço seguro para se tratar destas questões dentro dos cursos nas áreas de STEM.

Em 2021, decidimos que alunos do gênero masculino também poderiam integrar a STEM IME, guardando, entretanto, os papéis de liderança para as mulheres. Esta mudança trouxe novos aprendizados para ambos os grupos. As lideranças e posições de destaque serem resguardadas para as alunas do gênero feminino surge pela necessidade de representatividade e empoderamento das participantes da iniciativa. Por outro lado, a dinâmica de se explicar o porquê disso para os homens participantes foi muito interessante e muito bem aceita. Penso que um aluno que escolhe participar



Acho que se não fosse a STEM eu não teria enxergado o quanto aquela banca dizia muito mais do que só... são três professoras, era muito maior, então acho que a STEM me fez olhar para esse espaço que não era ocupado, olhar um pouco mais para o outro.

Depoimento da Engenharia de Telecomunicações Viviane Silva Souza Freitas, IME, 2019, atualmente trabalhando na Seção de Projetos do 3º Centro de Telemática de Área, integrante da primeira equipe da STEM IME- Girls to girls.

de um projeto gerido e liderado por mulheres já tem uma outra compreensão do universo feminino, embora acredite que ao participar muitos aprendizados advém disso, por exemplo, a forma inclusiva como a mulher exerce a liderança, como necessitamos verbalizar mais os processos, o nosso ponto de vista em relação a diversas questões já mencionadas, enfim, o aprendizado não se limita à parte profissional. Todo esse processo que estamos começando a experienciar tem sido de total aprendizado e desafios para todas e todos nós.

Vou virar o foco para as oficinas científicas, palestras e feiras, para as ações voltadas para os alunos e alunas de escolas públicas que participaram do projeto. Quando estabelecemos um perfil que desejávamos atingir em nossas ações pensamos que para palestras e feiras um público mais geral sem definição de gênero; para as oficinas científicas especificamos o gênero feminino, considerando nossa capacidade de implementação desse processo, sempre focando em alunos e alunas de escolas públicas com alguma vulnerabilidade. Bem, nesses encontros, há o aprendizado da partilha em si, do conhecimento, da representatividade, das experiências, mas o que trouxe muita repercussão foram justamente questões que antecedem à vontade de aprender. Vimos o quanto estes alunos não conhecem seus direitos como cidadãos, o poder ir a uma universidade pública, usar a biblioteca, muitos não sabem que a universidade é gratuita, então nem ousam sonhar em pleitear uma vaga. Outro ponto, é a importância de se ter alimentação durante estes encontros, pois este é um ponto que não aparece como previsão de verba em nenhum grande edital, mas é fundamental por inúmeras razões que todos nós conhecemos tão bem em nosso país. Aprendemos que o perfil é muito mais complexo e multifacetado em razão de diversas necessidades que não são acadêmicas. Isso nos trouxe uma sensibilidade muito grande em relação de como nos expressar para estas crianças, do quanto é importante esse olhar sobre o outro.

Estamos migrando parte de nossas ações para o mundo virtual, visando poder incluir mais participantes em nossas ações, mas iremos manter o presencial guardando nossa capacidade de acolhimento para isso. Sabemos que estaremos trabalhando com pelo menos dois perfis distintos, pois o fato de se contar com internet também já é um fator excludente para alguns casos; enfim, estamos sempre pesando os prós e os contra de cada escolha a ser feita por nós.

Como coordenadora é mais do que aprendizado, observar o quanto este grupo de alunas e alunos é capaz, para mim significa o quanto nós mulheres podemos construir e administrar projetos que nos representem, que motivem outras meninas e mulheres a despertar o seu interesse nas diversas áreas em que podemos atuar, ser e estar neste contexto me motiva, me desafia e me ressignifica todos os dias.



Temos muito orgulho do que estamos construindo, como sempre conversamos, estamos no Instituto Militar de Engenharia, onde a primeira turma com entrada de alunas se deu em 1997. Conseguimos estabelecer um projeto de mulheres que visa motivar outras meninas e mulheres para ocuparem seus espaços nas áreas de STEM e onde mais desejarem, como sempre digo isto é histórico!

Somos a STEM IME – Girls to girls

Como desejamos que nossa iniciativa perdure por muito tempo, é preciso nomear quem somos, porque somos várias, múltiplas, diversificadas, brabas, mas sobretudo um grupo que se entende como necessário para o incentivo de nós mesmas e de meninas e mulheres que desejam ser vistas, representadas, acolhidas e incentivadas a se juntarem a nós nas áreas de STEM.

STEM IME – Girls to girls: Ana Camilla Raulino de Lellis Moura, Ana Lívia dos Santos Mazziotti, Ana Livia Matos Muniz, Camila Cardi Pifano de Paula, Caroline Duarte Gandolfi, Clara Beatriz Melo Moreira Caminha, Daniel Modesto Barros, Diene Xie, Ester de Sales Rabelo, Evelyn Henriques Quadros Viana Costa, Franciele Sembay, Gabriella Bezerra Vale, Gabrielle Bonella Rangel, Ingrid Costa de Moura Condal, Isabel Chaves de Freitas, Joanna Assis Alderete, João Pedro de Medeiros Gomes, Juliana Cristina da Serra Batista, Juliana Lima Gonçalves, Lorena Costa Araújo, Maria Eduarda Sandre Marques, Maria Júlia Costa Medeiros, Milena Mayara Ruy, Noemi Pereira Araujo Abrantes, Thainá Lucciola Hipolito de Lima, Valéria Saldanha Motta, Victória Nadalutti Ciscotto, Victória Santos Duarte Ramos.



Figura 8: Reunião geral da STEM IME – Girls to girls. IME. 2021.

Fonte: acervo da STEM IME – Girls to girls.





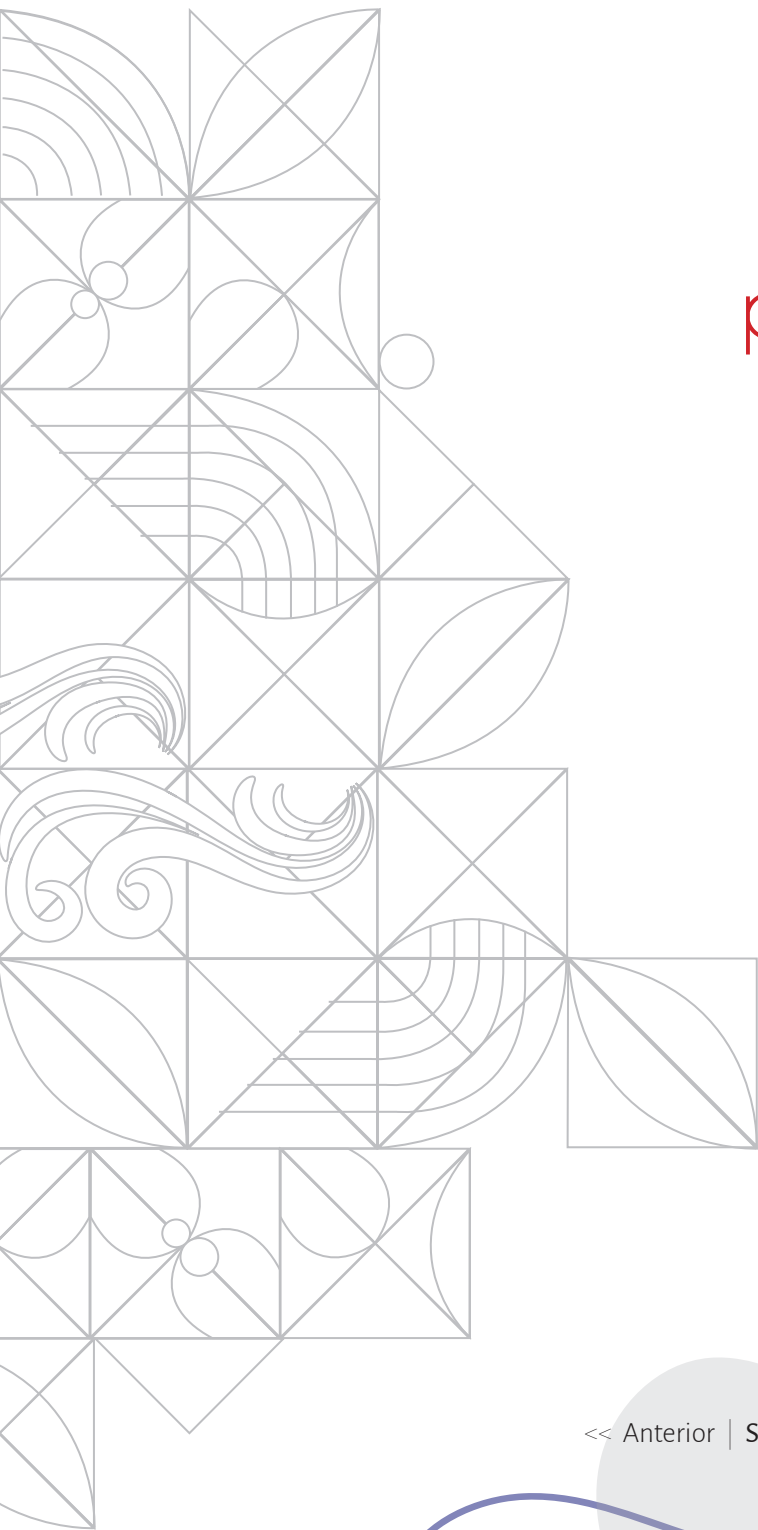
Figura 9: Nuvem de palavras gerada ao final do ciclo de oficinas de 2019, todas as participantes, integrantes da STEM IME – Girls to girls e alunas de escolas públicas, disseram uma palavra para descrever o que representou todo o processo para cada uma delas.

Referências

- [01] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Decifrar o código:** educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília, DF: UNESCO, 2018.
- [02] Motta, Valéria S. Estado da arte dos Engenheiros formados pelo IME a partir do gênero. XLVII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2019, Fortaleza, Ceará.
- [03] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo:** A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. A/RES/70/1. New York: ONU, 2016.
- [04] STEM IME – GIRLS TO GIRLS. Rio de Janeiro. Instagram: @stem.ime. Disponível em: <https://www.instagram.com/stem.ime/>.
- [05] ESTRELAS ALÉM DO TEMPO. Direção: Theodore Melphi. Produção de Twentieth Century Fox . Distribuidora: Fox Film do Brasil. 2017. Telecine.
- [06] MARY SHELLY. Direção: Haifa Al-Mansour. Produção de Amir Baer. Distribuidora: Curzon Artificial Eye e IFC Films. 2018. Netflix.
- [07] RAINHA DE KATWÊ. Direção: Mira Nair. Produção e distribuição de Walt Disney Pictures. 2016. Disney Chanel.
- [08] RADIOATIVO. Direção: Marjane Satrapi. Produção de Working Title Films, StudioCanal, Shoebox Films. Distribuição no brasil: Netflix. 2019. Netflix.



Garotas cientistas, por que não?!



Flávia Ribeiro Villela Fernandes

Atua em iniciativas educacionais que proporcionam equidade à alunos de todos os gêneros, raça e origem econômica. Integra a diversidade da equipe "Garotas Cientistas, por que não?!" com atuação em Ciência de Dados. Docente no Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé. Possui mestrado em Engenharia Elétrica pela PUC-Rio e é graduada em Estatística pela UERJ.



Gabriela Franklin Laurindo

é uma mulher preta, mãe de Kenai, de origem favelada, fundadora e tesoureira do Movimento Voluntário Cultural de Macaé, escritora e poetisa, cantora, coreógrafa, oficina de jogos de mancala (oware e kalah), professora de matemática nas redes municipal e estadual de Macaé, pesquisa currículo e educação matemática e produz conteúdo em @amatematicaehpreta.



Janaina Sant'Anna Gomide

Janaina Sant'Anna Gomide é professora UFRJ - Campus Macaé. Possui doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação pelo PESC - COPPE na UFRJ, mestrado em Ciência da Computação pela UFMG (2012) e graduação em Ciência da Computação pela mesma instituição (2009). Seus principais interesses de pesquisa são em Aprendizado de Máquina, Ciência dos Dados e Redes Complexas.



Milena Estanislau

é graduada em Administração Internacional de Negócios pela UFPR, especialista em Gestão de Projetos pela FGV e mestre em Ciências Ambientais e Conservação pela UFRJ. Atuou por mais de dez anos na área de mapeamento de processos e gerenciamento de projetos em multinacionais, e desde 2017 pesquisa sobre sustentabilidade, marketing e sistemas alimentares. Nos últimos anos, lecionou marketing e gerenciamento de projetos para o curso de Engenharia de Produção da UFRJ - Campus Macaé.



é professora no Curso de Engenharia de Produção do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé. Possui doutorado em Engenharia de Produção pela UFRJ, Mestrado em Engenharia de Produção pela UFMG, Bacharelado em Engenharia de Produção pela UFOP. Leciona disciplinas de Gestão da Produção. Atua em Pesquisas na área de Gestão da Produção, Lean healthcare, Lean Six Sigma, Metodologias ativas no ensino de Engenharia de Produção.

Milena Estanislau

é professora do curso de Engenharia de Produção do Centro Multidisciplinar de Macaé da UFRJ, doutoranda em Engenharia de Produção pela UFMG, mestre em Engenharia de Produção pela UFRJ (2015) e graduada em Engenharia de Produção pela UFRN (2012). Sou feminista e integro o projeto "Garotas Cientistas, por que não?!" (UFRJ), trabalhando com a temática da Tecnologia Social.

Camila Rolim Laricchia

Possui graduação em Matemática pelo Centro Universitário de Barra Mansa e especialização em Educação Matemática pelo Centro Universitário de Barra Mansa. Atualmente é Professor Docente I do Colégio Estadual Luiz Reid (Macaé-RJ), atuando com todas as séries do Ensino Médio.

Livia Inacio da Silva Martins

Cursou Licenciatura em Matemática na FEBF/UERJ. Após os estudos iniciou sua atuação como Professora tendo atuado também na rede municipal do Rio de Janeiro. Há 11 anos é Professora da rede estadual atuando no Ensino de Matemática e Física - área na qual pretende seguir na pós graduação focando na pesquisa e prática de educação antirracista desde 2020.

Ana Paula Alves Pereira

Valéria Nunes Belmonte

estudou em escolas públicas do Rio de Janeiro. Iniciou seu interesse por Física no ensino médio através dos livros de física da professora e escritora Beatriz Alvarenga. Fez bacharelado e licenciatura em Física pela UERJ. Tornou-se mestre e doutora em Ciências Físicas pelo CBPF onde desenvolveu sua pesquisa em física experimental na área da Matéria Condensada. Foi professora da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e desde 2011 é professora do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé. Atualmente trabalha com pesquisa aplicada em Ensino de Física.



Beatriz Rohden Becker

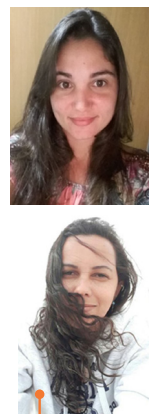
Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFSC e mestrado em Engenharia de Reservatório e Exploração pela Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), com pesquisa em biorremediação em sedimentos de restinga contaminados por petróleo. É doutoranda pela COPPE/UFRJ, na área de gestão sustentável de recursos hídricos em áreas urbanas. É professora na UFRJ, no curso de Engenharia Civil, Campus Macaé, desenvolvendo estudos em saneamento ecológico, gestão sustentável das áreas urbanas e desenvolvimento socioambiental.

Elisa Pinto da Rocha

leciona Transferência de Calor para o curso de Engenharia Mecânica da UFRJ de Macaé. É graduada em Engenharia Química pela UFRuralRJ e possui mestrado e doutorado em Engenharia Metalúrgica pela UFF. Possui experiência com tratamento de rejeitos de aciaria e inserção de carvão de biomassa na siderurgia. Pesquisa sobre energias renováveis atuando na geração de biogás e no estudo da energia solar.

Tabatta Regina de Brito Martins

É professora do curso de Engenharia Mecânica, com atuação na área de ciência dos materiais e processos de fabricação, do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé. Possui graduação em Engenharia Mecânica e Mestrado Profissional em Montagem Industrial pela UFF, doutorado em Engenharia da Nanotecnologia pela COPPE - UFRJ.





Ana Paula Alves Pereira, Beatriz Rohden Becker, Camila Rolim Laricchia, Denise Aparecida Pereira Siloto de Araújo, Elisa Pinto da Rocha, Flávia Ribeiro Villela Fernandes, Gabriela Franklin Laurindo, Janaina Sant'Anna Gomide, Livia Inacio da Silva Martins, Milena Estanislau Diniz Mansur dos Reis, Tabatta Regina de Brito Martins, Valéria Nunes Belmonte

Introdução

A visão da ciência como algo neutro e distante, características socialmente direcionadas para o masculino, tende a afastar o interesse feminino na sua construção (KELLER, 1995). A explicação para esse fenômeno está também na própria educação e nas expectativas da sociedade com relação ao papel da mulher, sendo que um dos impedimentos é a educação não igualitária de meninos e meninas. As meninas, principalmente pela atuação da escola e da família, tendem a se considerar como mais aptas a desempenhar determinadas atividades, como, por exemplo, a leitura em detrimento do cálculo; e, a partir disso, traçam estratégias de vida

mais compatíveis com o que é considerado (ou com que são levadas a considerar) como mais adequadas a elas. Outro problema é a aparente invisibilidade das mulheres cientistas: poucos nomes são conhecidos do grande público e, em geral, a presença feminina na história da ciência acaba em segundo plano.

No Centro Multidisciplinar de Macaé da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CM UFRJ - Macaé), há três cursos de engenharia: Civil, Mecânica e Produção. A grade curricular desses cursos é composta por disciplinas de Ciências Exatas e Computação, que compõem o chamado de ciclo básico, comum às três engenharias, e disciplinas específicas de cada curso, o ciclo profissional. Dentre o quadro de dezenove professores(as) permanentes no ciclo básico, apenas três são mulheres. No curso de Engenharia Civil, dentre dez professores(as), três são professoras. Na Engenharia Mecânica, de treze professores(as), quatro são mulheres e, por fim, na Engenharia de Produção são oito professores(as), onde duas são mulheres. Assim, em nenhum dos cursos, tem-se paridade de gênero ou maioria de mulheres. Os três cursos têm cinquenta professores(as), sendo 24% mulheres.

Este é o contexto em que nasceu o projeto “Garotas cientistas, por que não?!”, com oito professoras que atuam em diferentes áreas desses três cursos de Engenharia. Sentindo a necessidade de se organizar contra as opressões de gênero vivenciadas durante o percurso de suas carreiras, as professoras começaram a promover rodas de conversas sobre a temática de gênero na Universidade em conjunto com escolas públicas. Em 2019, o grupo ganhou o financiamento da Chamada CNPq/MCTIC Nº 31/2018 - Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, com o projeto “Ampliando os olhares na região Norte Fluminense para o relevante papel das mulheres em Ciências Exatas, da Computação e Engenharia”. A partir daí, foi criado o grupo “Garotas cientistas, por que não?!” e vem se fortalecendo por meio das atividades realizadas em conjunto com três escolas da rede pública municipal e estadual do município de Macaé, a saber: CIEP 455 Municipalizado Maringá, Colégio Estadual Jornalista Álvaro Bastos e Colégio Estadual Luiz Reid. A composição do grupo, formada pela universidade e pelas escolas, é bastante diversa, contendo professoras que atuam na engenharia de produção, engenharia mecânica, engenharia civil, engenharia ambiental, engenharia química, física, matemática, computação, estatística e administração.

Neste capítulo, apresentamos o projeto “Garotas cientistas, por que não?!”, que tem o objetivo principal de incentivar alunas de escola pública a serem cientistas e/ou Engenheiras, através de oficinas e mesas-redondas que mostram o papel fundamental das mulheres no desenvolvimento das Ciências Exatas e Engenharias, além dos

A fim de obter um relato das experiências proporcionadas pelo projeto às alunas da graduação e da educação básica, e também às docentes das escolas públicas, ao final do projeto foi enviado um formulário online no qual as participantes puderam fazer o relato da experiência.

Quando perguntadas sobre “Qual foi seu principal aprendizado neste projeto?” Pode-se destacar a seguinte resposta por parte das alunas da educação básica:

“Muitas coisas, além de ter outra visão sobre áreas que envolvem exatas, eu vi como são importantes as mulheres na ciência!!!”

- Depoimentos das professoras/es, graduandas e estudantes da educação básica

enfrentamentos e das discriminações de gênero sofridos por elas. No projeto, optou-se pela formação de grupos mistos (meninos e meninas) em várias atividades. O grupo considera importante que os meninos também participem dessa discussão para que reflitam sobre suas atitudes e que também não continuem reproduzindo estereótipos machistas. Nos tópicos seguintes, descrevemos as atividades realizadas, os desafios, lições aprendidas e depoimentos das participantes do projeto.

Atividades do projeto

Atividades na área da Computação e Robótica

O ensino da computação é presente no currículo escolar em diversos países. Entretanto, no Brasil, esse conteúdo é abordado apenas nos cursos técnicos e superiores das áreas afins. Visando divulgar a computação e a programação para meninas, foram realizados minicursos de programação e robótica. Esses cursos tiveram como objetivo incentivar também uma nova possibilidade de formação e profissão. O minicurso de Python foi planejado com conteúdo de matemática para que as alunas praticassem conceitos da disciplina dados em sala de aula. Os projetos realizados no minicurso de Robótica são voltados para área da Engenharia, visando fazer uma breve introdução também dos conceitos dessa área para os participantes.



Figura 1: Oficina

“Laboratório de Python para Meninas”, desenvolvimento de robótica, games e aplicativos, possibilitando o ensino de ciência, tecnologia e computação.

O minicurso de “Robótica para Jovens” foi desenvolvido para uma carga horária de quatro horas, divididas em dois encontros. No total, 11 alunos entre 11 e 17 anos de idade, sendo 10 do sexo feminino, sem conhecimento prévio em computação, participaram das atividades. Já o minicurso de Python contou com 39 participantes do primeiro e segundo ano do Ensino Médio, sendo 24 do sexo feminino. Ao final dos encontros pode-se observar que os alunos gostaram da experiência e teriam interesse

Em resposta ao formulário enviado, por parte das docentes foram obtidas as seguintes respostas:

“Que além de existir o machismo nas ciências para com as meninas e mulheres que escolhem este segmento, também que as tecnologias podem ser usadas como instrumento para a perpetuação da opressão de mulheres.”

“A reflexão do papel das mulheres nas ciências e da atuação em sua comunidade.”

por mais minicursos desse tipo. Além disso, como os minicursos ocorreram no ambiente do Campus UFRJ - Macaé, os estudantes obtiveram a informação acerca da existência desses três cursos de Engenharia e, a partir daí, puderam vislumbrar uma nova possibilidade de formação.

Oficina “Mostra de vídeos sobre Mulheres nas Ciências Exatas, Computação e Engenharia”

Ao serem perguntadas “Como o projeto impactou na sua vida pessoal e/ou profissional?”, as alunas da educação básica relataram o seguinte:

“Ele me ajudou a trabalhar mais em equipe e perder a timidez e apresentar um trabalho na frente de várias pessoas.”

“Me incentivou a ser o que eu realmente quero ser, pois tinha medo de o que as pessoas fariam e também por medo de não conseguir. Além de ter me ensinado algumas coisas sobre robótica e me apresentado as histórias de cientistas.”

A oficina “Mostra de Vídeos Sobre Mulheres nas Ciências Exatas, Computação e Engenharia” ocorreu no dia 22 de outubro de 2019 durante a 10ª Edição da Semana de Integração Acadêmica da UFRJ no Campus UFRJ-Macaé e foi oferecida pelas professoras e alunas do ensino fundamental, médio e graduação, integrantes do projeto “Garotas Cientistas, Por Que Não?!”. A oficina contou com a presença de mais de 50 participantes (homens e mulheres), dentre eles estudantes de graduação do CM UFRJ - Macaé estudantes da rede pública e particular dos municípios de Macaé, Conceição de Macabu e Rio das Ostras.

Além de apresentar o projeto, o objetivo da oficina foi despertar o interesse de alunas de ensino fundamental e médio pelas áreas de Ciências Exatas e Engenharias, que buscou ilustrar as dificuldades, barreiras e motivações para a escolha dessas áreas, com o intuito de incentivar a reflexão e a escuta sobre o tema. Para isto, a oficina foi dividida em três momentos. O primeiro contou com uma mostra da trajetória de algumas mulheres cientistas importantes para a história. No segundo momento, houve a exposição de vídeos de curta metragem com depoimentos de meninas e mulheres. E o terceiro contou com um debate envolvendo as integrantes do projeto e os participantes da oficina, a fim de promover uma reflexão sobre o tema abordado.

Na oficina, foi possível contar a trajetória de oito mulheres cientistas, sendo elas: Marie Curie, Enedina Alves, Ada Lovelace, Hipátia, Katherine Johnson, Lillian Gilbreth, Grace Hopper e Mae Jemison. Suas trajetórias, incluindo conquistas e dificuldades, tanto profissionais quanto pessoais, foram retratadas em banners com texto e ilustrações. Além disso, as integrantes das escolas de nível fundamental e médio vestiram-se à caráter e realizaram uma breve encenação, cada uma representando uma cientista (Figura 2).

Na sequência, foram exibidos dois vídeos, sendo o primeiro feito a partir dos depoimentos de três alunas da graduação em Engenharia, CM UFRJ - Macaé, Keyshilla, Bruna e Geovanna. As alunas relataram as dificuldades e motivações antes e durante o ingresso na Universidade, além de uma mensagem motivacional com o objetivo de incentivar as participantes da oficina.

O segundo vídeo contou com a participação da Dona Bernardina Aguillar Gonçalves, de 79 anos, conhecida popularmente como “Vovó Mecânica”. Como mecânica de automóveis, Dona Bernardina relatou todos os seus obstáculos e desaprovações familiares sofridos durante a sua vida, falou sobre a sua vontade de ter cursado uma graduação na área de Engenharia e, por fim, deixou conselhos para as meninas que desejam seguir carreiras ditas “masculinas”.

Por fim, após uma breve apresentação sobre o projeto e as integrantes presentes, foi proposto um debate sobre o tema abordado. Surgiu, então, uma interessante discussão envolvendo relatos e opiniões sobre empoderamento feminino, direitos das mulheres, padrões e estereótipos patriarcais, etc. Contou com a participação de alunas e professoras de graduação e ensino médio e até de mães de alunas presentes como mostra a Figura 3 com as integrantes do projeto reunidas após o debate. Foi observado um ótimo envolvimento dos participantes presentes durante toda a oficina, mas em especial durante o debate.

Foi possível perceber que meninas se identificavam com relatos descritos nos vídeos e durante o debate. Os meninos presentes também participaram do debate e deram suas contribuições para a discussão.

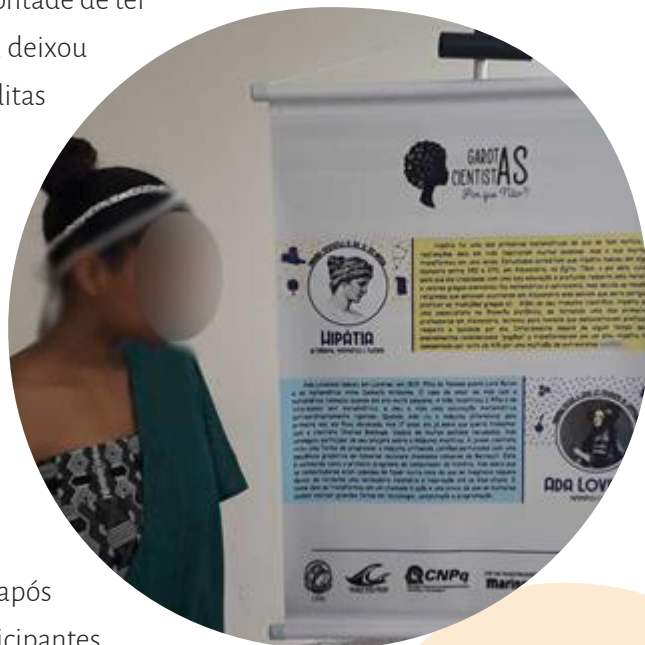


Figura 2: Mostra com exposição teatral pelas alunas abordando o tema “As cientistas: mulheres que mudaram o mundo”, discussão sobre a relevância do papel da mulher na área de Ciências Exatas, Engenharias e Computação.



Figura 3: Integrantes do projeto na oficina ministrada.

Evento Cine Debate nas Escolas

O Cine Debate ocorreu nas três escolas públicas integrantes do projeto. O filme escolhido foi “Estrelas além do tempo” e, após a sua exibição, ocorreu um debate entre os estudantes, mediado pelas integrantes do Projeto, onde foi possível trabalhar estereótipos e conhecer um pouco da realidade das alunas no tocante à carreira que gostariam de seguir (Figura 4). Além disso, em cada Escola, após a exposição do filme e ainda durante o debate, as integrantes do projeto (Figura 5) promoveram uma discussão com os estudantes sobre as escolhas profissionais das professoras das Escolas e do CM UFRJ - Macaé que levou a um debate sobre a trajetória profissional e obstáculos encontrados ao longo da carreira. Os estudantes se interessaram pelos relatos e fizeram perguntas, sendo importante destacar que os presentes se colocaram no tocante à tentativa de compreensão pelo que passam as meninas com relação às suas escolhas profissionais. Em cada uma das ocasiões, foram entregues 1 laptop, 1 data show e 6 livros “As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo” para cada Escola, que foram adquiridos com verba do Projeto .



Figura 4:

Estudantes do Colégio Estadual Luiz Reid durante apresentação do filme “Estrelas Além do Tempo”.



Figura 5: Professoras do CM UFRJ - Macaé, Professora bolsista do Projeto do Colégio Estadual Luiz Reid, Diretora da Colégio Estadual Luiz Reid, alunas do CM UFRJ - Macaé participantes do Projeto e alunas bolsistas participantes do projeto Colégio Estadual Luiz Reid demonstrando entrega de laptop, data show e livros durante Cine Debate Colégio Estadual Luiz Reid após o Cine Debate.



Figura 6: Cine debate nas escolas com apresentação do filme “Estrelas além do tempo”, de reflexão e escuta sobre desigualdade de gênero.

“Webinários em Tecnologia Social, Meio Ambiente e Metodologias Ativas”

O Evento “Garotas Cientistas convidam para troca de conhecimentos sobre Tecnologia Social, Meio Ambiente e Metodologias Ativas” foi composto de 3 webinários. Estes webinários foram elaborados em substituição aos eventos programados para serem presenciais devido à pandemia de COVID-19, pois as Escolas não estavam realizando atividades presenciais.

Webinário 1: Tecnologia social, gênero e afroetnomatemática¹

No Webinário 1, com a condução de Alice Oliveira e das professoras Camila Rolim Laricchia e Gabriela Franklin Laurindo ocorreu discussão sobre Tecnologia Social², Gênero e Afroetnomatemática³. A mesa abordou a problemática da baixa participação das mulheres e, principalmente, das mulheres negras nas Ciências Exatas, Engenharia e Computação, com estudos que mostram que estas áreas do conhecimento são percebidas, de forma equivocada, como neutras e “frias”, características socialmente direcionadas para o padrão ocidental masculino. Com a finalidade de desconstruir o conceito de uma ciência neutra entre estudantes do ensino fundamental e médio, a mesa buscou promover uma discussão sobre a relação entre mulheres, feminismo e afroetnomatemática por meio do conceito de Tecnologia Social. A problemática da

¹ Webinário 1: <https://www.facebook.com/garotascientistas/videos/3082939435262926>

² Tecnologia Social é uma crítica à ideia equivocada de que a Ciência e Tecnologia são neutras de valores. Refere-se ao conjunto de ações que resulta em produtos, técnicas ou metodologias, levando em consideração a diversidade de usuários, por meio da participação, e a sua função social. Acredita-se que dessa forma desenvolvem-se tecnologias inclusivas, isto é, feministas e anti racistas.

³ Afroetnomatemática é o ensino e aprendizagem da matemática a partir da perspectiva africana, ou seja dos artefatos e ensinamentos da matemática negra, principalmente, voltados para comunidades e estudantes negros.



discussão se centrou em: como desconstruir a ideia de uma ciência objetiva e neutra, desde o ensino fundamental e médio, a fim de incentivar a participação diversa de meninas nas áreas de Ciências Exatas e Tecnologia?

Webinário 2: Conscientização Ambiental e Energética⁴

Neste Webinário, conduzido pelas professoras Elisa Pinto da Rocha e Beatriz Rohden Becker, foi apresentada a relevância da crise ambiental mundial e os fatores que influenciam a crise. O objetivo deste webinário foi a conscientização do público sobre a crise ambiental na qual vivemos e como chegamos até ela. Assim, foram discutidas soluções para a problemática ambiental, como o reaproveitamento de resíduos sólidos e líquidos para utilização no dia-a-dia, tais como: produção de sabão a partir de óleo de cozinha utilizado, compostagem a partir de resíduos orgânicos, meios de irrigação do jardim de casa utilizando PETs, dentre outros. Além disso, foram apresentadas e discutidas as diretrizes e formas de energia renováveis como alternativa de substituição parcial ou total de combustíveis fósseis, evitando a exploração de recursos naturais e evitando os impactos ambientais, incentivando e conscientizando as alunas interessadas pelo estudo aprofundado pelo tema.

As docentes se expressaram da seguinte forma com relação ao Projeto:

“A possibilidade de acessar novos espaços de Ensino junto com alunas que, assim como eu, talvez não se veriam naquele lugar como agente na construção e absorção de saberes que valorizam a mulher.”

“Através do projeto tive a curiosidade de pesquisar e me aprofundar nas ciências feitas por mulheres, em especial mulheres pretas.”

“Reafirmou a necessidade de sempre estarmos estimulando nossos alunos a buscarem conhecimento. Nele, especificamente, encorajar as meninas para as áreas das exatas.”

Webinário 3: O uso de metodologias ativas na Educação Básica⁵

Até meados do século passado, fazia-se necessário em nossa sociedade industrial uma massa de trabalhadores minimamente instruídos e capazes de executar tarefas repetitivas, sem muito questionamento. Neste contexto, o ensino tradicional ainda tinha seu lugar. Todavia essa metodologia não é mais adequada para a formação de cidadãos e cidadãs que sejam capazes de lidar com as complexas questões sociais, tecnológicas e ambientais que estão se configurando no século XXI. Para que a informação seja transformada em conhecimento e para que o estudo volte a atrair os jovens brasileiros, é necessário que eles se empoderem do processo de aprendizagem. Metodologias ativas de ensino, como a Sala de Aula -Invertida (SAI), o Ensino sob Medida (EsM), a-Instrução por -Colegas (IpC) e o -Aprendizado Baseado por Projetos (ABP), associados ao uso ostensivo de recursos tecnológicos, como “smartphones” e “tablets” com acesso à internet são mais adequadas ao público discente do século XXI. Assim sendo, com o intuito da troca de experiências docentes, nesta webinário foram abordadas diferentes metodologias ativas e alguns exemplos de aplicação delas na educação básica. Este webinário foi apresentado pela Profa. Valeria Nunes Belmonte.

⁴ Webinário 2: <https://www.facebook.com/garotascientistas/videos/430389484939132>

⁵ Webinário 3: <https://www.facebook.com/garotascientistas/videos/457652715619826>

Apresentações em eventos

Apresentação do Projeto no Colégio Ativo

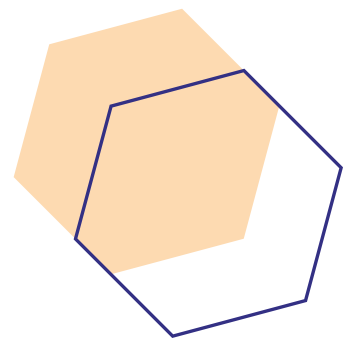
As integrantes do projeto foram convidadas, por meio da coordenação pedagógica do colégio particular Ativo (Macaé – RJ), a fazer uma apresentação do projeto “Ampliando os olhares para o relevante papel das mulheres em ciências exatas, da computação e engenharia”. O convite foi feito, pois o 5º ano do ensino fundamental estava trabalhando de forma interdisciplinar o projeto “Pessoas que tornaram o mundo melhor”. A apresentação foi realizada pela Profa. Valéria Belmonte e ocorreu em duas turmas do 5º ano. Durante a apresentação foram citados os nomes de mulheres cientistas que desenvolveram trabalhos relevantes para o desenvolvimento da ciência e o porquê da relevância de seus trabalhos. As crianças se mostraram muito atentas e curiosas com o tema apresentado. E mesmo algumas crianças tendo familiares ou pessoas próximas trabalhando com engenharia, pouquíssimas tinham conhecimento da história de mulheres engenheiras ou cientistas.

Apresentação do Projeto no Colóquio “Experiências para pensar uma Universidade que enxerga @sujeit@”, seu gênero e sua cor/etnia” CM - UFRJ Macaé

As integrantes do projeto foram convidadas pela Profa. Rute Costa, do Núcleo de Estudos Afro Brasileiro (NEAB/CM UFRJ - Macaé), a fazer uma apresentação das ações desempenhadas no projeto “Ampliando os olhares para o relevante papel das mulheres em ciências exatas, da computação e engenharia” com abordagem em gênero e raça. A apresentação ocorreu no auditório do CM UFRJ - Macaé foi realizada pela Profa. Valéria Belmonte, que ressaltou a importância de ações que levem à representatividade de gênero e raça, principalmente, para as escolas públicas. A professora relatou que o projeto possibilitou que vários alunos e alunas compreendessem a importância do papel das mulheres brancas e negras em Ciências Exatas e Engenharia. O colóquio foi uma rica troca de experiências entre diferentes grupos que trabalham a questão de gênero e raça nas escolas e na comunidade.


“Um projeto com muitas coisas legais, oficinas, teatro, onde aprendemos várias coisas. Recebemos o livro: “As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo”, onde tem bastante conteúdo legal sobre cientistas que fizeram uma diferença na história. Um projeto super interessante e de bastante conhecimento.”

(aluna da rede pública estadual)



Apresentação do Projeto na Semana de Integração Acadêmica da UFRJ

A apresentação do projeto de extensão “Ampliando os olhares na região Norte Fluminense para o relevante papel das mulheres em Ciências Exatas, da Computação e Engenharia” ocorreu no dia 24 de outubro de 2019 durante a 10a Edição da Semana de Integração Acadêmica da UFRJ no Campus UFRJ - Macaé. A apresentação foi realizada pelas alunas da graduação integrantes do projeto “Garotas Cientistas, Por Que Não?!”, e contou com o apoio e presença de professoras e alunas do ensino fundamental, médio e graduação, também integrantes do projeto.



“Eu gostei muito do curso, aprendi bastante sobre as cientistas. Também aprendi com as oficinas que foram muito boas, treinamos bastante no computador com a realização de um projeto na prática.”

(aluna da rede pública estadual)

O evento consistiu na apresentação de banners, em que os participantes assistiram a uma breve apresentação sobre o projeto de extensão. Contou com a presença de mais de 30 participantes, dentre eles alunos e professores da graduação da UFRJ Macaé. Além disso, foi feita uma avaliação da apresentação que compôs a nota final obtida no evento. Para isto, a apresentação foi dividida em dois momentos, cada um com o seu respectivo banner.

O primeiro momento contou com informações a respeito do projeto, iniciando com uma breve explicação sobre seu objetivo, seguida pelas atividades propostas, o público alvo e os resultados esperados, mencionando as pessoas e instituições envolvidas que tornaram alcançáveis as metas inicialmente propostas. Já no segundo momento foram apresentadas informações sobre atividades já realizadas, ilustradas com imagens e dando ênfase na riqueza de conhecimento e informações que, até então, foram transmitidas aos alunos, além da dimensão de diferentes públicos já alcançados.

Foi observado um grande interesse por parte dos participantes do evento em saber mais sobre o projeto, surgindo uma discussão com respeito à importância deste tema atualmente. Sobretudo, expressaram um merecido reconhecimento e apoio por haver pessoas lutando pela causa em questão, assim como mulheres conquistando, e ajudando outras a conquistar, cada vez mais espaço na sociedade.

Principais desafios

Uma das principais medidas para conter o avanço do novo coronavírus no Brasil foi a suspensão de aulas e atividades presenciais em escolas e universidades. Essas disposições tiveram dois impactos diretos no projeto “Garotas cientistas, por que não?!”: por um lado, parte dos cursos e eventos de divulgação presenciais planejados para o ano de 2020 tiveram que ser revistos e adaptados à nova realidade; por outro, as interações entre os integrantes do projeto tiveram que ser acomodadas em plataformas virtuais.

Parte da estratégia de divulgação do projeto já se apoiava nos meios virtuais, com a criação de mídias sociais. Foram criadas páginas em redes sociais como Facebook (Garotas Cientistas) e Instagram (@garotascientistas), além da criação de um canal no Youtube (Garotas Cientistas, Por Que Não?!). Durante o ano de 2020, as mídias foram fundamentais na divulgação e realização das atividades propostas, contudo exigiram o aprendizado de novas tecnologias por parte do grupo de trabalho e a confecção de novos materiais, mais apropriados às novas circunstâncias.

Lições aprendidas

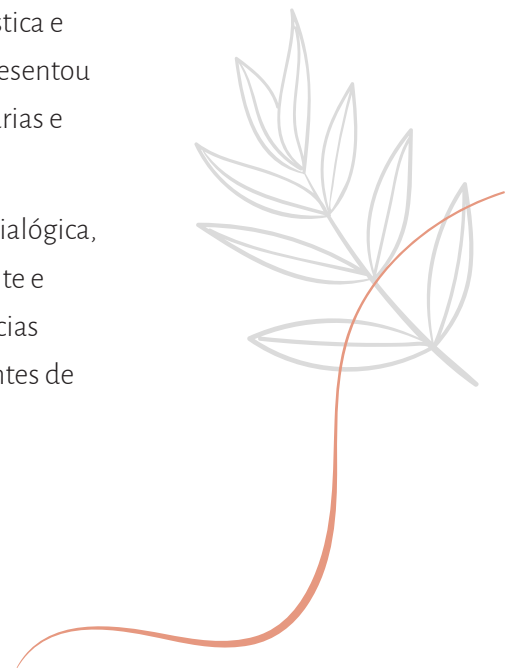
As iniciativas desenvolvidas coletivamente por docentes e graduandas dos cursos de Engenharias do CM UFRJ - Macaé, em parceria com professoras e alunas de três escolas públicas da educação básica da rede pública municipal e estadual, possibilitaram o amadurecimento da articulação universidade-escola.

Considera-se que, uma das causas apontadas por pesquisas para a baixa procura de cursos relativos às ciências exatas, engenharias e computação, por mulheres, é a ausência de modelos. Um dos estudos que trazem esta constatação é o de Heaverlo et al (2013). Outro estudo o de XX aborda de maneira prática esta questão através da avaliação da intervenção no qual voluntárias que trabalham em STEM (science, technology, engineering and mathematics) são levadas às escolas para discursar às garotas sobre suas carreiras. Muitas meninas não se enxergam seguindo estas carreiras porque não conhecem outras pessoas que tenham seguido este caminho. Por isso, a equipe de mulheres participantes responsáveis pelo projeto é a mais diversificada possível, compreendendo profissionais de Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia de Reservatório e Exploração, Engenharia Química, Física, Computação, Estatística e Administração. Assim, o projeto fortaleceu a autoconfiança das meninas e apresentou a elas referências de outras mulheres que atuam nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

A atuação de alunas de graduação assegurou dimensão formativa, interação dialógica, interdisciplinaridade, interprofissionalidade, impacto na formação do estudante e transformação social, estimulando assim mulheres que já escolheram as Ciências Exatas, Engenharias e Computação a investirem na carreira e se tornarem agentes de desenvolvimento científico e tecnológico.

“As palestras e atividades vieram me ajudar muito no meu aprendizado e no meu engrandecimento. E que agora se eu quiser eu posso virar uma cientista e tudo que eu quiser. E que ninguém mais pode falar o que eu devo fazer ou não! #meninasnaciência”

(aluna da rede pública municipal)



“Esse projeto tem sido incrível na minha vida. A conexão que nós temos feito com alunos do ensino médio e o interesse principalmente que as meninas têm tido em conhecer um pouco das áreas das exatas e falando: - Nossa! Eu quero ser uma cientista! Isso marcou a minha vida!”

(aluna de Engenharia Mecânica do CM UFRJ - Macaé)

Dentre as ações vivenciadas, as atividades lúdicas como o cine debate de reflexão, a escuta sobre desigualdade de gênero e a mostra com a exposição teatral abordando o tema “As cientistas: mulheres que mudaram o mundo”, fortaleceram a discussão sobre a relevância do papel da mulher na área de Ciências Exatas, Engenharias e Computação. E, ainda, as mesas redondas realizadas sobre o combate à discriminação de gênero onde universitárias dos cursos de Engenharia relatavam sobre como se sentem diante de situações constrangedoras ou permeadas de preconceito no ambiente acadêmico, de trabalho e em seus círculos sociais, permitiram identificar estas situações e como agir. É importante destacar que a Robótica é um ramo educacional e tecnológico que tem atraído muito a atenção de crianças e jovens, mas que em geral se restringe às escolas privadas, sendo a principal razão o alto custo. No projeto, conseguiu-se viabilizar as atividades de Robótica apesar do alto investimento necessário e o processo de ensino-aprendizagem foi trabalhado com desenvolvimento de jogos e aplicativos usando tecnologias livres, o que viabilizou o curso.

A formação continuada das professoras das escolas parceiras através das oficinas de metodologias ativas dos processos de ensino e aprendizagem; tecnologia social, gênero e afroetnomatemática e conscientização ambiental e energética, permitiram a criação de uma rede de ajuda mútua para suporte a professoras e alunas da Educação Básica, bem como de professoras e alunas do Ensino Superior. Além disto, as experiências acadêmicas vivenciadas de modo coletivo auxiliaram as professoras das escolas públicas a oferecerem ferramentas diferentes ou adaptadas para o desenvolvimento de seu trabalho estimulando o interesse de suas alunas pelas Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

O alcance das ações não se restringiu apenas às escolas parceiras e às discentes da Universidade, sendo ampliado com a divulgação das atividades e de materiais relacionados ao tema nas mídias sociais do projeto, através de perfil no Facebook, YouTube e Instagram, alcançando ainda mais territórios e públicos e facilitando o acesso à informação para toda comunidade, fortalecendo a discussão sobre a relevância da mulher nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

Existe uma diferença entre realizar atividades (planejadas para serem feitas de forma presencial) de forma remota e realizar cursos on-line. Os cursos e atividades pensados para serem concretizados de forma presencial usam recursos completamente diferentes daqueles online. Enquanto cursos e atividades presenciais se apoiam fortemente na empatia entre grupo e facilitador, e nas vivências em comum proporcionadas; cursos e atividades online requerem um uso mais contundente de recursos tecnológicos, que propiciem um fluxo de informações e comunicação claro e objetivo entre todos os participantes.

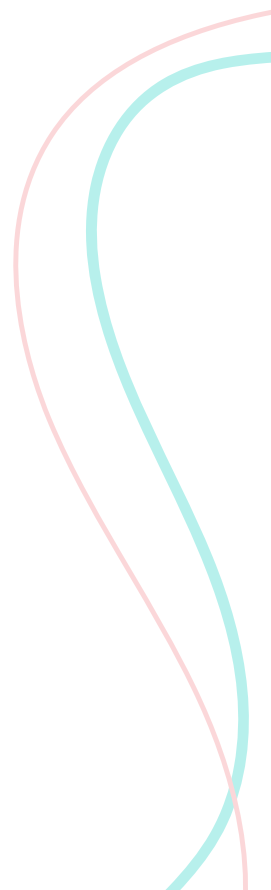
Valendo-se da experiência proporcionada pelo contexto decorrente da pandemia, cursos e atividades pensados, planejados e implementados como virtuais desde a sua concepção poderiam ser incluídos no planejamento do cronograma do projeto, desde que levassem em consideração as limitações de acesso a equipamentos eletrônicos e à internet de qualidade.

A iniciativa se mostra promissora e destaca como meninas e mulheres podem ser motivadas a construir carreiras em Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Muito trabalho ainda precisa ser feito para atingir plenamente a igualdade de gênero na educação e fornecer meios e oportunidades equitativos é de extrema importância. Não podemos permitir que papéis tradicionais e estereótipos de gênero atrapalhem o progresso que muitos países já fizeram no fornecimento de educação equitativa. Os governos e a sociedade precisam estabelecer as bases para que meninas e mulheres se sintam bem-vindas e apoiadas na busca por qualquer carreira.

Pôde-se perceber pelos relatos coletados que o projeto obteve alguns dos seus objetivos como a reflexão do papel relevante da mulher em ciências exatas e engenharia e, também motivação por parte das alunas da educação básica em seguir na carreira.

“Agradeço muito ao projeto, onde eu pude ampliar realmente os meus olhares sobre a importância das mulheres na Ciência. E decidi retomar os meus estudos, continuar minha formação.”

(professora da escola estadual parceria)



“A história das Ciências é carregada e marcada pelo machismo de forma tão bem estabelecida que, ainda hoje, naturalizamos práticas machistas que deveriam ser prontamente combatidas. Além disso, quando ocorre de termos autonomia suficiente para lidar com as situações, nos sentimos sozinhas – no sentido de não reconhecermos nossos pares na luta anti-machista: mulheres, por serem educadas por instituições majoritária e estruturalmente machistas e por serem vítimas primárias deste fenômeno social; homens, por se beneficiarem diretamente desta estrutura e serem educados pelas mesmas instituições. Porém, muitas de nós rompemos com a lógica sexista de décadas atrás, em que éramos predestinadas ao trabalho doméstico e procriação, e nos inserimos no campo das ciências – trazendo, tanto a diversidade de gênero em espaços historicamente reconhecidos como masculinos, quanto a contribuição para a reflexão a respeito das tecnologias sociais. Mesmo com atuações e legados respeitáveis, a trajetória das mulheres que acessam estas carreiras é marcada por episódios que denunciam o quanto esta inclusão está condicionada a um comportamento subserviente, tornando a promoção de mulheres uma fantasia social.

Ser mulher “empoderada” é extremamente cansativo e, por vezes, doloroso. E na área das ciências não é diferente. Lidar cotidianamente na prática com jornadas triplas ou quádrupla de trabalho, meritocracia, sexismo, mansplaining, maninterrupting só evidência o quanto estamos vulneráveis e sozinhas como mencionei anteriormente.

As atividades mistas (com meninas e meninos) do projeto em questão é uma contra corrente que visa à equidade. Meninos e homens precisam se (re)educarem e reconstruírem seus valores para um mundo menos opressivo e tóxico, pois a luta contra o machismo não é uma responsabilidade só das mulheres, é de toda sociedade que se objetiva justa. Meninas e mulheres precisam se ambientarem e se entenderem como agentes das Ciências (como produtoras e como consumidoras) e encontrarem um mundo mais justo.

Na educação, existe um método muito eficaz de reforçar e memorizar ideias: a exploração do contato visual. E o projeto proporcionou isso com tais atividades, a naturalização das ciências como espaço misto e a necessidade de se combater o machismo e todas as formas de opressão”.

(Uma das professoras da escola municipal parceira)

Integrantes do Projeto

Professoras do CM UFRJ - Macaé: Milena Estanislau Diniz Mansur dos Reis, Elisa Pinto da Rocha, Beatriz Rohden Becker, Valéria Nunes Belmonte, Camila Rolim Laricchia, Janaína Santanna Gomide Gomes, Flávia Ribeiro Villela Fernandes, Tabatta Regina de Brito Martins, Denise Aparecida Pereira Siloto

Alunas do CM UFRJ - Macaé: Thays da Silva Barcelos, Izabela Conceição da Cruz, Fernanda Gonçalves Rebello da Silva, Bruna Lima Sabino, Camilla Cruz

Professoras Escolas Parceiras: Lívia Inácio da Silva (Colégio Estadual Luiz Reid), Ana Paula Alves Pereira (Colégio Estadual Jornalista Álvaro Bastos - CEJAB), Gabriela Franklin Laurindo (Ciep 455 Municipalizado Maringá), Ledilza Baraúna Carvalho (Ciep 455 Municipalizado Maringá)

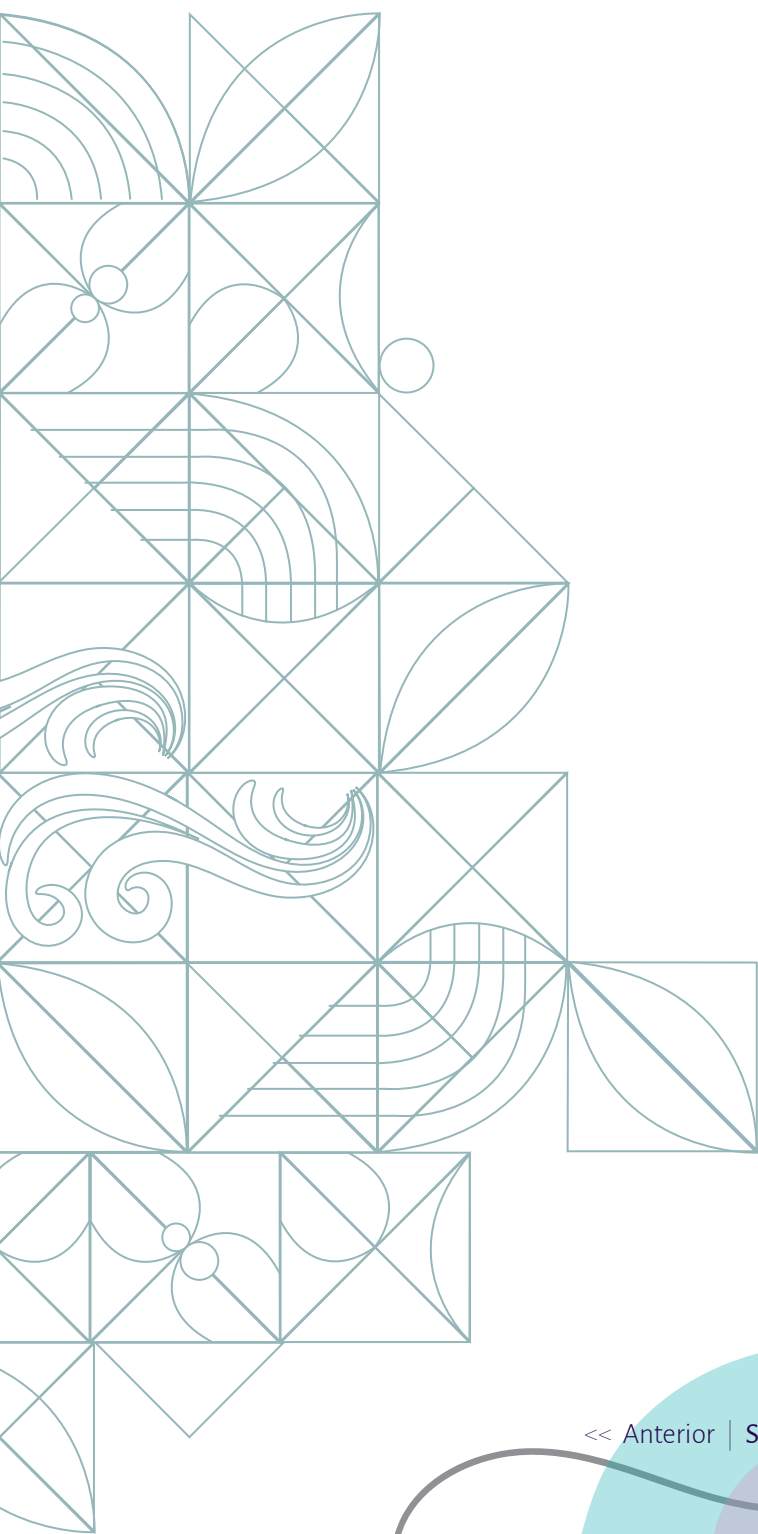
Referências bibliográficas

- 1- GONZÁLEZ-PÉREZ, Suzana; MATEOS de CABO, Ruth; SÁINZ, Milagros. (2020). **Girls in STEM: Is It a Female Role-Model Thing?** *Frontiers in Psychology*, v. :2204.
- 2- HEAVERLO, Carol. Ann; COOPER, Robyn; L1ANNAN, Frankie Santos. **STEM development: Predictors for 6th-12th grade girls' interest and confidence in science and math.** *Journal of Women Minorities in Science and Engineering*, v. 19, p. 121–142, 2013.
- 3- KELLER, Evelyn Fox. **Reflections on Gender and Science.** Yale University Press, 1995.





Tem menina no circuito



Tem graduação em Física pela Universidad del Valle, em Cali-Colombia e doutorado em Física pela Universidade de Campinas. Entre 2003 e 2008, realizou estágios pós-doutorais na UFSCar, USP em São Carlos-SP e finalmente da Universidade Federal de Uberlândia. Atualmente é professora associada na mesma instituição, realizando seu trabalho de pesquisa na área de informação quântica. É coordenadora local do projeto “Tem Menina no Circuito - Minas” e membro da comissão de atividades de divulgação científica do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Informação Quântica desde 2019.

Liliana Sanz de la Torre

Elis Sinnecker

Tem graduação, mestrado e doutorado em Física pela UNICAMP e fez pós-doutoramento no Instituto de Magnetismo Aplicado de Madri e no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF-RJ). Atualmente é professora associada do Instituto de Física da UFRJ e coordenadora do LADIF-Museu Interativo da Física. É uma das fundadoras do Tem Menina no Circuito e coordenadora do Tem Criança no Circuito, projeto de divulgação científica voltado para crianças. Atua na área de pesquisa de nanoestruturas magnéticas.



Thereza Paiva

Tem graduação e mestrado em Física pela PUC-Rio, doutorado pela UFF e fez pós-doutoramento na Universidade da Califórnia em Davis e na UFRJ. Desde 2002 é professora do Instituto de Física da UFRJ, tendo se tornado professora titular em 2018. Foi Secretária-Geral da Sociedade Brasileira de Física de 2017 a 2021, atualmente é chefe do Departamento de Física dos Sólidos do Instituto de Física da UFRJ. Além de ser uma das coordenadoras do Tem Menina no Circuito, é uma das fundadoras do Tem Criança no Circuito. Realiza seu trabalho de pesquisa estudando átomos ultra frios, magnetismo e supercondutividade.

Tatiana Rappoport

Tem graduação em Física pela UFRJ, mestrado e doutorado pela UFF e fez pós-doutoramento na University of Notre Dame e na UFRJ. Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Rio de Janeiro e está em pós-doutoramento no Instituto Superior Técnico na Universidade de Lisboa. Foi ganhadora do prêmio L'Oréal-Unesco-ABC 2007 para mulheres na Ciência e é uma das coordenadoras do Tem Menina no Circuito. Atua na área de pesquisa em spintrônica, semicondutores magnéticos diluídos e grafeno.



Autoras



Tem MENINA no Circuito

Elis Sinnecker, Liliana Sanz, Tatiana Rappoport e Thereza Paiva

Quem somos, qual a nossa motivação e onde atuamos

O Tem Menina no Circuito é uma iniciativa de três professoras do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ), Elis Helena de Campos Pinto Sinnecker, Tatiana Gabriela Rappoport e Thereza Cristina de Lacerda Paiva; tem como objetivo incentivar meninas da Educação Básica a se interessar por ciências exatas e buscar uma carreira nessa área.

Mesmo entre nós, um grupo pequeno, as motivações para criar essa iniciativa foram variadas, mas todas vivenciamos o mesmo incômodo, andando pelos corredores do nosso instituto, frequentando conferências, visitando outras universidades, dentro ou fora do país: encontramos sempre poucas mulheres na Física.

“Foi uma forma de disseminar conhecimento, que hoje eu percebo que foi extremamente importante pra constituir meus objetivos. Foi um dos projetos que me fez querer a licenciatura, e que me apaixonei participando, e hoje almejo que depois de minha formação acadêmica, enquanto for lecionar, consiga desenvolver coisas similares, levando informação e ciência a pessoas não muito familiarizadas a isso, devido até mesmo ao círculo social, condição ou região que habitam, como acredito que foi o meu caso.”

- aluna que cursa licenciatura em Biologia na UFRJ atualmente

Os motivos pelos quais há menos mulheres nas ciências exatas e na Física especificamente são muitos e não cabe aqui discuti-los. A vontade de “fazer alguma coisa” com relação à baixa participação feminina já estava latente há muito tempo. Quando a chamada MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobrás No 18/2013 - Meninas e Jovens fazendo ciências exatas, engenharias e computação foi aberta em 2013, encontramos o catalisador que precisávamos não só para “fazer alguma coisa”, mas também para dar um formato à nossa vontade.

Nesta chamada inicial, a proposta era que o projeto fosse desenvolvido em uma escola de Ensino Médio de uma lista fechada fornecida pelo CNPq. Sem contato em nenhuma das escolas da lista, procuramos entre os alunos do Mestrado em Ensino de Física do Instituto de Física, em sua grande maioria professores no Ensino Médio, alguém de uma dessas escolas. O Paulo Henrique de Sousa e Silva cursava o mestrado e foi nossa porta de entrada para o Colégio Estadual Alfredo Neves, que fica situado no bairro da Posse, em Nova Iguaçu. Essa é uma escola em um bairro de periferia da Baixada Fluminense onde o Ensino Médio, para a grande maioria dos alunos, tem caráter terminal. Ao contrário de nossa expectativa, de reverter o interesse das meninas das áreas de humanas ou da saúde para as áreas exatas, o Tem Menina no Circuito se tornou um projeto de inclusão social pela ciência, no qual buscamos trazer para a Universidade meninas que não tinham essa perspectiva.

Em 2018, recebemos um e-mail do Filipe Soares, coordenador pedagógico do CIEP 218 Ministro Hermes de Lima, Intercultural Brasil Turquia (BRATUR) pedindo que levássemos nossa iniciativa à sua escola. Essa escola fica em Jardim Gramacho, Duque de Caxias, também na Baixada Fluminense e, na época, tinha a peculiaridade de ter “ênfase em Física” o que quer dizer carga horária dobrada para Física.

Mesmo sem ter nenhum financiamento naquele momento, um pedido de um coordenador que dizia não ter conhecimento na área de Física, mas “acreditar no poder transformador da educação” foi impossível de negar. Assim iniciamos nossas atividades nessa segunda escola no segundo semestre de 2018. A escola de Duque de Caxias tem uma direção muito ativa e sempre aberta a propostas de atividades.

Com o decorrer do tempo, o convite para participar de eventos e dar palestras sobre nossas atividades começou a acontecer. Um dos eventos do qual participamos foi a X Semana de Física da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em setembro de 2017. Nesta oportunidade fizemos oficinas de circuitos em massa de modelar e papel e também uma palestra sobre o Tem Menina no Circuito. Já nessa ocasião a professora Lílana Sanz de la Torre (UFU) manifestou muito interesse sobre a

iniciativa e começamos a pensar na possibilidade de abrir uma filial em Uberlândia, o que ocorreu de fato em 2019. Lá a escola de atuação é a Escola de Educação Básica (ESEBA) que é um colégio de Aplicação da UFU e as meninas atendidas estão no Ensino Fundamental II.

Qual a nossa proposta

Estudos recentes indicam que jovens tendem a se interessar por carreiras tecnológicas se eles são expostos à ciência e tecnologia quando pequenos e não de acordo com suas habilidades em testes estandardizados em matemática e física [1]. Seguindo essa tendência, nos últimos anos tem aumentado consideravelmente a oferta, a nível internacional, de oficinas e colônias de férias com temática tecnológica para crianças. Essas iniciativas buscam aumentar o interesse delas, e em particular o das meninas, em ciência e tecnologia [2,3]. Por outro lado, pesquisas também indicam que mulheres e outras minorias evitam carreiras de ciências exatas e tecnologia não porque se sintam excluídas, mas simplesmente porque não se interessam por elas [4].

Nossa proposta de atividade que pudesse atrair mais meninas foi montar oficinas de eletrônica em meios alternativos, como papel, massa de modelar e tecido. Ao integrar eletrônica com materiais normalmente utilizados em artesanato, atividades envolvendo e-têxteis, que são circuitos elétricos envolvendo materiais flexíveis, podem interessar e engajar um conjunto mais diverso de pessoas que atividades científicas e tecnológicas mais tradicionais. Em nossas oficinas, as adolescentes fazem desde circuitos elétricos simples a sistemas mais complexos que podem ser como conjuntos de LEDs e motores que respondem a estímulos sonoros. Ao escolhermos e-têxteis, buscamos engajar principalmente as meninas, já que comprovadamente elas se envolvem mais nessas atividades, se comparadas à eletrônica convencional [5,6]. Essas oficinas permitem que as jovens se familiarizem com eletricidade e magnetismo e noções mais avançadas de eletrônica, enquanto realizam atividades manuais com o objetivo de criar objetos com temas do seu interesse e que poderão ser usados no seu cotidiano, como roupas que respondem a sons e luz. Esse tipo de atividades mostra aos adolescentes que é possível juntar ciência e tecnologia com assuntos de seu dia-a-dia [7].

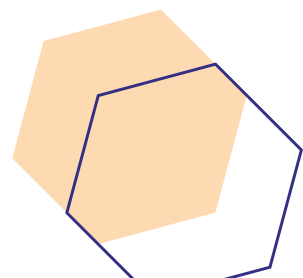
Além disso, os materiais utilizados neste tipo de projeto são muito baratos se comparados aos utilizados em cursos mais tradicionais de robótica, o que permite disseminar as oficinas de forma mais eficiente e a baixo custo.

“Foi importante por me apresentar uma área desconhecida por mim, que eu descobri realmente gostar.”

“Foi uma experiência fabulosa, que me doeu muito ter de deixar. Acho que todos deveria ter a experiência de viver o Tem Menina do Circuito.”

“Estimular meninas para o ramo de exatas e fazer com que não se limitem em pensar que tudo é apenas cálculos em sala de aula. Vai muito além disso, e o Tem Menina no Circuito mostra isso com evidência”

Alunas do Ensino Médio



“Meu nome é Gabriella, fui integrante do projeto Tem Menina no Circuito entre os anos de 2014 e 2017 como aluna e como monitora. O projeto teve um papel muito importante na minha vida tanto social quanto intelectual. Ele significa muito para mim, pois me auxiliou a tomar decisões que normalmente são muito difíceis para uma adolescente no fim do seu ensino médio, como por exemplo decidir qual curso seguir na graduação ou ainda quais habilidades são mais evidentes nessa fase. Além disso me proporcionou um contato com a universidade, despertando um desejo que eu nem sabia que existia em mim em cursar Física na UFRJ. Com o projeto também aprendi a desenvolver minha fala, passando a ter mais facilidade em me expressar em público. Por fim, me despertou uma visão sobre causas sociais que merecem atenção e que passam despercebidos quando não há uma mediação como, por exemplo, o baixo número de mulheres na área de ciências exatas.”

Egressa e ex-monitora.

É importante ressaltar que nossa iniciativa não tem como objetivo acolher apenas as meninas que já gostam das ciências exatas e propor atividades a elas. Justamente o contrário, buscamos atrair as meninas que inicialmente dizem não ter interesse pelas exatas e procuramos mostrar o lado lúdico, criativo e instigante das exatas e da tecnologia buscando engajá-las. Uma característica importante da nossa forma de atuação é fazer uma busca ativa pelas meninas, indo de sala em sala nas escolas onde atuamos convidando-as, e acolher a todas as interessadas em participar, sem limitação de número. Neste sentido, o formato de alguns dos editais públicos abertos para atrair meninas para as exatas no passado (como por exemplo o do CNPq e outros de 2013) nem sempre foi o mais adequado para nós. Ao viabilizar um número reduzido de bolsas por escola (até três) para as alunas do Ensino Médio nos deparamos com uma questão bastante delicada, que foi escolher para quais dar bolsa e quais deixar sem bolsa. Claramente qualquer escolha traria insatisfações e mesmo conseguindo bolsas de outra fonte (duas bolsas da UFRJ via Coppetec) o momento de escolha de bolsistas foi também um momento de desistência de várias meninas.

Em nossa busca ativa por participantes, todo início de ano participamos das reuniões de pais e professores nas escolas para apresentar nossa proposta e nos apresentarmos às famílias. Fazemos então oficinas de circuitos elétricos em papel para todos os alunos de todas as turmas de primeiro ano do Ensino Médio. Nestas oficinas gostamos de levar meninas que já participam da iniciativa para atuarem como monitoras, pois o convite de uma colega mais velha sensibiliza mais do que o de professoras desconhecidas. Durante o desenrolar da oficina, damos informações sobre a iniciativa e convidamos todas as meninas interessadas para uma reunião, onde contamos sobre nosso funcionamento e nossas propostas. No início do nosso segundo ano de atividade, já adotamos essa busca ativa: oficinas em todas as turmas de primeiro ano e convite às recém chegadas à escola a participar de nossas atividades. Apesar do percentual grande de alunas e alunos negros na escola, a maioria das alunas que veio participar da primeira reunião de apresentação que fizemos era branca. As meninas brancas entenderam que o convite poderia ser aceito por elas, mas as negras não. Esse foi um momento bastante importante de tomada de consciência quanto a questões de representatividade, pensando num recorte não só a partir do gênero, mas também racial. A partir daí sempre tentamos ter uma monitora negra ou uma aluna negra já participante da iniciativa quando convidamos meninas novas. O aumento na diversidade pôde ser claramente notado a partir do momento em que a busca é feita com representatividade racial.

Podemos dividir nossa atuação em etapas diferentes, pelo aprendizado que tivemos ao longo de nossa jornada e também pelo tipo de financiamento que tivemos, ou não, ao longo dos anos.

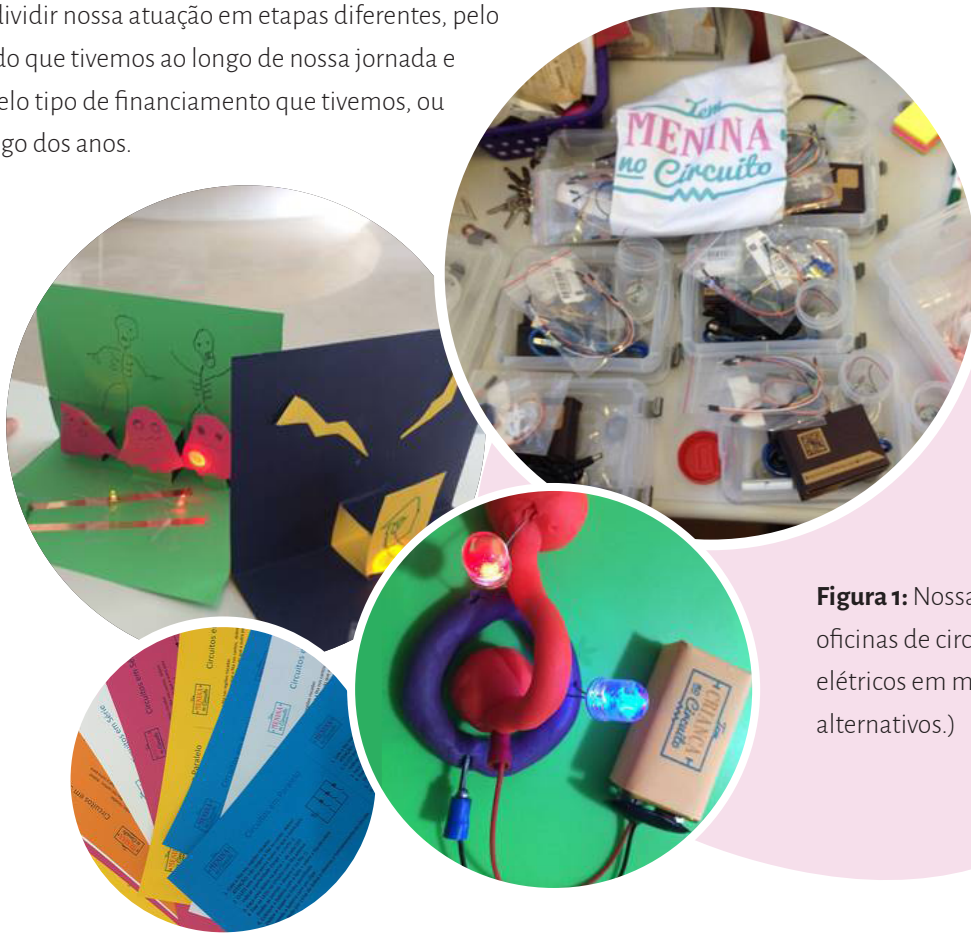


Figura 1: Nossas oficinas de circuitos elétricos em meios alternativos.)

O início (2014-2015)

Conforme descrevemos antes, começamos nossas atividades em 2014 no Colégio Estadual Alfredo Neves (CEAN) em Nova Iguaçu. Este momento inicial foi um tempo de grande aprendizado e muita adaptação para nós, as coordenadoras do projeto. Tínhamos financiamento do edital do CNPq, que previa uma bolsa para aluna de graduação atuar como monitora e conseguimos uma segunda bolsa por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), assim nossas primeiras monitoras foram a Ilusca Soares Janeiro (na época aluna de graduação da Engenharia Metalúrgica da UFRJ) e a Micaela Lambru Egito (na época aluna de graduação em Física Médica no Instituto de Física da UFRJ). Como estávamos chegando ao CEAN pela primeira vez, tivemos ajuda do Paulo Henrique, professor de Física de várias turmas, para convidar as meninas para participarem de nossas atividades. Nossa turma inicial tinha 5 meninas e, neste primeiro momento, ainda não fazíamos atividades semanais nas escolas, a frequência variava um pouco de acordo com as provas das alunas e

“Eu comecei a perceber que na verdade gosto de ensinar que deveria trabalhar no ramo da educação.”

Egressa que atualmente cursa Pedagogia na UERJ.

monitoras e nossa disponibilidade. Após alguns meses de atividades na escola, propusemos levar as meninas ao Instituto de Física da UFRJ para atividades mais elaboradas. A ideia inicialmente era não gastar tanto tempo da coordenação em transporte, mas essa se mostrou uma das escolhas mais importantes que fizemos. Ao chegarem na UFRJ e observarem que as alunas que andam pelos corredores não são diferentes delas, aos poucos surgiu a sensação de pertencimento ao ambiente universitário. Naquele momento, realizávamos nossas atividades no LADIF, o museu Interativo da Física, que fica no Instituto de Física e passou a ser um ponto de referência para as meninas. Um outro momento que vale muito a pena destacar dessa fase inicial, foi nossa escolha de inscrevermos todo o grupo para apresentar trabalho na Jornada de Iniciação Científica, Artística e Cultural da UFRJ já em 2014. Foi um divisor de águas para as meninas apresentar trabalho na mesma sessão que alunos de graduação da UFRJ para uma banca composta por professores do Instituto de Física. O trabalho das meninas foi escolhido como o melhor da sessão e o efeito motivador foi enorme. A direção da escola convidou as meninas a apresentarem o trabalho para todo o corpo escolar após a jornada. O empoderamento delas foi muito grande com o reconhecimento tanto no Instituto de Física, quanto na comunidade escolar, pelo sucesso no trabalho. O desejo de participar da vida universitária cresceu com essa primeira experiência acadêmica.



Figura 2: Primeira turma do Tem Menina no Circuito no Colégio Estadual Alfredo Neves.

Já no começo procuramos separar nossa atuação em duas partes: atividades exclusivas para meninas e atividades abertas a todo o corpo social da escola. Nas atividades só para as meninas, desenvolvemos oficinas diversas de eletrônica em meios alternativos, aumentando a complexidade aos poucos, incluindo mais elementos, como motores e sensores, propondo montagem de pequenos robôs de sucata. Algumas oficinas foram na própria escola, outras na UFRJ. Aproveitamos as idas à UFRJ para mostrar o LADIF, Museu Interativo da Física e laboratórios de pesquisa, sempre ciceroneadas por uma pesquisadora mulher. Também levamos as meninas para participarem da II Conferência de Mulheres na Física no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), onde elas apresentaram suas atividades para toda a audiência da conferência.

Nas atividades para toda a escola, tivemos palestras com pesquisadoras mulheres, como por exemplo a palestra sobre *Aedes Aegypti* da professora Patricia Hessab, então do Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ (durante um período de surto de dengue no Rio de Janeiro) e a da professora Radia Perlmann, especialista em internet, do Massachusetts Institute of Technology, que teve apoio do Consulado dos Estados Unidos no Rio para tradução simultânea.



Figura 3: Atividades para todo o corpo social da escola.



Nestes primeiros anos não interagimos com as famílias das alunas, o que se mostrou um erro a ser corrigido. Ao não nos conhecer, algumas famílias não apoiavam nossa proposta, possivelmente por não compreendê-la. Um exemplo curioso era de uma das meninas cujo castigo imposto pela mãe, em casos de “mau comportamento” era proibi-la de ir à atividade naquela semana. Se por um lado isso mostra que a atividade era de agrado da menina, mostra que a mãe não percebeu o quanto poderia ser boa para a filha. Ao final de 2015 as meninas do grupo concluíram o ensino médio e 3 entraram na UFRJ, Gabriella para licenciatura



“Eu acho que mostrar, não só o que a gente aprende, mas falar com nossos pais sobre uma matéria que a maioria não gosta e mostrar coisas diferentes, influencia. Eu não tinha muito assunto com a minha mãe, mas chegava o dia de quarta-feira e eu tinha uma coisa nova para mostrar para ela: “Mãe, olha isso aqui que legal que eu fiz”. Outra hora, quando ela não estava em casa, eu mandava as fotos e os vídeos: “Mãe, olha só que legal. Está acendendo”, e eu mostrava para ela. E finalmente o interesse do meu pai pelas coisas que eu faço porque é muito difícil, e ele não achou que eu tinha feito aquilo. É complicado”

Extraída de grupos focais realizados na pesquisa de doutorado de Gabriela Reznik, em elaboração [18].

em Física, Jheniffer para Letras e Alice (que havia mudado de escola ao fim do segundo ano e só ficou conosco em 2014) para Artes Cênicas. Uma das meninas tentou e não conseguiu nota o suficiente para entrar no curso que desejava e acabou desistindo. Outra, muito articulada e excelente aluna, depois soubemos que, por motivos religiosos, o pai não permitiu entrar no curso superior.

Após um ano atuando, nos demos conta que nossas oficinas iniciais, de circuitos elétricos com massinha de modelar e circuitos elétricos em papel, são muito atraentes também para crianças pequenas. Nossas meninas levavam para casa o material produzido nas oficinas (cartões iluminados com LEDs, por exemplo) e nos contavam que seus irmãos mais novos gostavam muito. Assim, em 2015, submetemos um projeto para um edital de divulgação científica da FAPERJ e nasceu o Tem Criança no Circuito. A partir de então temos realizado oficinas na UFRJ em parceria com LADIF, em Museus, espaços de ciência e até mesmo na rua voltadas para crianças a partir de 5 anos. Muitas vezes as monitoras e até mesmo as meninas do Ensino Médio nos acompanham nessas atividades.



Figura 4: Oficinas do Tem Criança no Circuito em museus e espaços públicos.

Consolidação (2016-2017)

Com essa experiência inicial conseguimos financiamento do Edital Elas nas Exatas, do Fundo Social Elas, Fundação Carlos Chagas e Instituto Unibanco em 2016. A verba deste edital nos deu bastante liberdade de atuação e conseguimos realizar muitas atividades no biênio 2016-2017. Convidamos a Gabriella, recém entrada na UFRJ para ser monitora e também tivemos a Manoela Costa, aluna de Design da PUC-Rio, com experiência em arduino e negra para também ser nossa monitora. Ambas moradoras de Nova Iguaçu, foram facilmente incorporadas pelo corpo social da escola e por nossas meninas. Com a estratégia de visitar todas as turmas de primeiro ano já consolidada e a Manoela para nos acompanhar, conseguimos atrair um grupo maior e mais diverso. No início do ano chegamos a ter 50 meninas em nossas atividades, mas até o final do ano ele foi reduzido a algo entre 15 e 20.

Além das atividades dos anos iniciais incluímos um pouco de robótica e algumas oficinas de programação (que precisavam ser intercaladas com outras atividades mais divertidas, pois acabavam afastando algumas meninas). Também ampliamos as visitas, que além da UFRJ incluíram a Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ), a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (no LIFE, Laboratório de Interfaces Físicas Experimentais de Design com uso de robótica e no LabSem de fabricação e caracterização de dispositivos Semicondutores). Nossas meninas também participaram do International Masterclasses [8], um evento organizado pelo CERN (Laboratório Europeu para Física de Partículas) com troca de experiências entre alunas de Gagliari na Itália, Madrid na Espanha, nossas meninas e pesquisadoras do CERN, em comemoração ao International day of women and girls in Science em fevereiro de 2017. Nossas meninas também participaram do III Dia das meninas no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) em março de 2017 e nossa monitora e egressa Gabriella participou de uma mesa redonda sobre meninas na ciência nesse evento.



Figura 5: Visitas das meninas a universidades e espaços de ciências.

“Outro dia eu falei assim: “Pai, eu quero ser cientista”. Aí ele: “Por quê?”. “Pai, eu quero ser cientista”. Aí ele: “Está bom, mas você primeiro vai passar na Marinha”. Depois disso eu não falei mais nada porque eu não vou fazer. Eu não quero ser da Marinha. Só que ele não sabe disso. Ele no fundo, no fundo, acha que eu vou para Marinha, mas mentira! Eu não vou!(...) E no meu caso, do meu pai, dele ter assim meio que essa cabeça fechada é porque ele não conseguiu realizar o sonho dele, mas ele quer que eu realize o sonho dele, entendeu? Por isso que eu falei da Marinha. Porque ele teve uma oportunidade de ir para Marinha, mas ele não foi porque ele não quis. Aí ele falou assim: “Você vai”. Eu não vou. Não vou. Vou ser cientista e é isso.”

Extraída de grupos focais realizados na pesquisa de doutorado de Gabriela Reznik, em elaboração [18].

Fizemos também um piquenique com as famílias com visita guiada ao MAST em um sábado. Este contato com as famílias foi muito importante em vários aspectos. Nenhuma das famílias conhecia o MAST e nem nenhum outro museu de ciência. Foi uma oportunidade de mostrar a elas um novo tipo de programa familiar interessante e de baixo custo (só o transporte, que nesse dia providenciamos, pois o MAST não cobra entrada); uma forma de nos apresentarmos a elas em um ambiente descontraído e também de ouvi-las nesse momento. Sentamos em roda após a visita guiada para comer e nos apresentar. Foram muitos relatos interessantes e pudemos constatar a diversidade das famílias, que vão desde as mais tradicionais, com pai, mãe e irmãos, passando por famílias com mãe solo, avó solo, tias e mães criando juntas os filhos em condomínio. Passamos assim a conhecer melhor nossas meninas.



Figura 6: Piquenique com as famílias no MAST.

Nas atividades para toda a comunidade escolar, além de palestras, ajudamos na montagem da feira de ciências, levando experimentos e demonstrações do LADIF para a escola. Também levamos à escola os membros (um rapaz e uma moça) do Minerva Bots, um dos times de robótica da UFRJ juntamente com alguns de seus robôs de competição.

Ficou claro para nós, e explicitado posteriormente no trabalho da Gabriella [9], que a maior quantidade de atividades fora da escola, em locais de ciência (universidades e centros de pesquisa e museus de ciência), foi crucial para manter o interesse, a motivação e a sensação de pertencimento de um número maior de alunas. Como este grupo era maior precisamos separar em dois para que cada um tivesse uma montagem de mecatrônica em papel para apresentar na Jornada de Iniciação Científica Artística e Cultural (JICTAC) da UFRJ.

Esta época também marca um período em que damos mais protagonismo às nossas monitoras e, como já temos egressas, também a elas. O Tem Menina no Circuito já era conhecido em alguns meios e começamos a receber convites para participar de eventos. Um deles foi o FabLearn [10], uma conferência sobre ensino e movimento Maker que aconteceria em 2016 na Universidade de São Paulo (USP). Como a conferência era no meio do semestre não conseguimos ir e resolvemos mandar, representando o Tem Menina no Circuito, três das nossas egressas. Para convencer as famílias desta “aventura” (andar de avião, ir para São Paulo, se hospedar em hotel) conversamos com todas as mães. Aqui vale um relato para reforçar a importância de se abrir às famílias. Uma das mães nos contou que uma das irmãs mais velhas da nossa egressa, ao ver a irmã entrar na UFRJ resolveu voltar a estudar. Outra mãe falou de toda a sua dificuldade financeira e chorou ao contar do orgulho de ver a filha na UFRJ. No Fablearn, as meninas ofereceram uma oficina de circuitos elétricos em meios alternativos para os participantes, deram uma palestra em um palco, para mais de 100 pessoas, deram entrevistas para revista de ensino [11] e para um canal de youtube de ciências [12]. Voltaram para casa transformadas. Nos demos conta que além de fomentar o interesse pela ciência e o empoderamento das meninas, contribuimos para o desenvolvimento de habilidades importantes em diversos contextos, como falar em público, dar entrevista, articular seus pensamentos e suas falas. No final de 2017 nossas monitoras Gabriella e Manoela foram a Cascavel no Paraná, participar do Geek up, um evento sobre movimento Maker e robótica para 4500 pessoas. Elas ofereceram oficinas de circuitos em massa de modelar e papel para crianças e jovens além de fazer uma apresentação sobre o Tem Menina no Circuito.

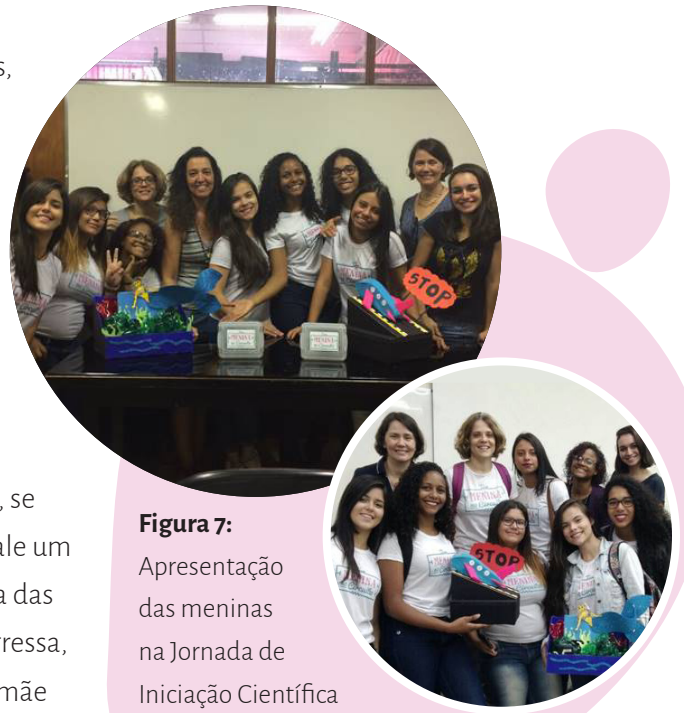


Figura 7: Apresentação das meninas na Jornada de Iniciação Científica Artística e Cultural.



Figura 8: Atuação das monitoras em atividades de divulgação científica.

Expansão (2018-2019)



Os anos seguintes marcaram a expansão e o reconhecimento do Tem Menina no Circuito dentro e fora do Instituto de Física da UFRJ [13,14]. O reconhecimento interno nos permitiu conseguir duas bolsas de extensão para nossas monitoras, Julia da Silva Santos aluna de Engenharia de Alimentos, depois substituída pela Gabriela dos Santos e Santos da Engenharia Eletrônica e Computação e pela Mayra Meirelles Marques, aluna de Licenciatura em Física do CEDERJ. Também fruto do reconhecimento interno, conseguimos algo extremamente difícil e disputado: espaço físico no Instituto de Física. O LabMaker Tem Menina no Circuito foi criado em 2018 para dar suporte às nossas atividades. É nosso laboratório de criação,



desenvolvimento e testagem do material utilizado nas oficinas de eletrônica em meios alternativos. As atividades de prototipagem aliam impressão 3D e eletrônica na criação de jogos e painéis interativos e contam com o envolvimento de alunos de iniciação científica e de extensão de vários cursos (física, engenharia, artes, pedagogia, entre outros).

De forma bastante contraditória, esses anos também marcam a falta de financiamento: concorremos aos editais abertos e não tivemos sucesso. Com isso tivemos



difficuldade de realizar muito de nosso planejamento, como visitas de alunas à UFRJ e outros lugares, mantendo nossas atividades praticamente restritas às escolas. Mesmo neste cenário de falta de financiamento, começamos nossas atividades no CIEP 218- Ministro Marechal Hermes de Lima- Brasil-Turquia a pedido do Filipe Soares, coordenador da escola, em agosto de 2018. A coordenação desta escola é muito ativa e conseguimos trazer as meninas à UFRJ algumas vezes, transportadas por uma mãe e um dos professores de Física. Auxiliamos na construção do jogo “A conquista de Marte” que as meninas levaram para a feira de ciências da escola. Com a pequena frequência de visitas das alunas da BRATUR e a ausência de visitas das alunas do CEAN (Nova Iguaçu é mais distante) não conseguimos desenvolver a tempo um trabalho que pudesse ser inscrito na Jornada de Iniciação Científica.

Figura 9: Alunos de diversos cursos preparando atividades no LabMaker Tem Menina no Circuito.



Figura 10:
Meninas da BRATUR.

Com a parceria estabelecida com a professora Liliana Sanz de La Torre da Universidade Federal de Uberlândia começamos nossas atividades em Minas. Liliana esteve no Rio para um treinamento inicial e participou conosco de oficinas realizadas para o público em geral no Museu do Amanhã durante o período de férias escolares em julho de 2018. Mas o teste de fogo da Liliana foi em Paraty no “Paraty Quantum na Escola”, [15] um evento de divulgação científica organizado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Informação Quântica (INCT-IQ) na cidade de Paraty, na mesma semana da Escola de Informação Quântica. Durante a semana que passamos em Paraty, em parceria com o LADIF, realizamos atividades em diversas escolas e atendemos 15% da população escolar de Paraty, o que mereceu uma carta de agradecimento da secretária de educação da cidade à coordenadora do INCT-IQ.

Em Minas tivemos nossa primeira turma do Ensino Fundamental II, com alunos e alunas do sétimo ano da Escola de Educação Básica (ESEBA), escola de aplicação da Universidade Federal de Uberlândia e a parceria com a professora Maísa Gonçalves da Silva. Ao lidar com meninos e meninas, observamos diferenças no comportamento e na desenvoltura delas quando sozinhas e na presença dos meninos. Comprovamos o ganho na autoconfiança das meninas no primeiro cenário, particularmente ao manipular os materiais e na elaboração de projetos simples. De forma semelhante ao que fazemos com alunas do Ensino Médio, o grupo do sétimo ano atuou como monitor para turmas de alunos mais novos, aqui de primeiro e terceiro anos do ensino fundamental, de maneira muito desenvolta e motivada. Também de modo semelhante ao que fazemos com as alunas do Ensino Médio, o grupo visitou a UFU e teve acesso a equipamentos (fontes de tensão, multímetros, componentes eletrônicos) em um laboratório usado nas aulas de graduação em ciências e das engenharias.



Figura 11: Paraty Quantum na Escola.





Figura 12: Filial mineira do Tem Menina no Circuito.

Em 2019 nos demos conta que estávamos completando 5 anos de atividade e planejamos um evento comemorativo. Temos uma parceria com a Casa da Ciência da UFRJ, onde já participamos de diversas atividades de divulgação científica, mas desta vez montamos um evento só nosso, aberto ao público em geral. Tivemos oficinas de circuitos elétricos em papel, oficinas de circuitos elétricos com massa de modelar, oficinas de mecânica em papel, oficinas com os blocos de circuito [16] desenvolvidos pela Elis Sinnecker e seu orientado Allan Bruno, e impressos na impressora 3D do nosso LabMaker. Também tivemos sessões de bate-papo com uma Física, onde o público conversava e fazia perguntas sobre assuntos sobre os quais tinha curiosidade. Também levamos experimentos e demonstrações do LADIF para o evento. Este evento mobilizou bastante a comunidade do IF. Além de contarmos com algumas de nossas meninas da BRATUR como monitoras, com as nossas monitoras nas escolas, alunos de graduação voluntários de extensão, também contamos com alunos de pós-graduação e várias professoras não só do Instituto de Física da UFRJ como também da PUC-Rio. Se no começo ficava a sensação que alguns achavam que estávamos jogando tempo fora, brincando de massinha



Figura 13: Comemoração de 5 anos do Tem Menina no Circuito na Casa da Ciência.

com as meninas, desperdiçando o nosso tempo de pesquisa com atividades “menores”, hoje em dia fica bem claro o respeito, admiração e apoio da vasta maioria de nossa comunidade. Desde a disputa pelas camisetas com o nossa logo também pelos professores, olhares de aprovação quando passamos nos corredores com grupos de meninas, convites para colóquio sobre o tema e menção do Tem Menina no Circuito por nossos colegas a professores de outras instituições, em artigos e conversas.

Pandemia (2020-2021)

Com a pandemia, tivemos que interromper completamente nossas atividades nas escolas. As escolas foram fechadas e mesmo as atividades remotas ocorrem com muita dificuldade pois poucas famílias tem acesso a internet. A alternativa que encontramos foi o lançamento de duas séries em nosso Canal de Youtube [17]. A primeira é o “Tem Menina em Casa”, onde nossas monitoras e voluntários propõem algum experimento feito com material caseiro para que crianças e jovens tentem reproduzir em casa. A outra série é o “Papó de Física” onde pedimos que pesquisadoras contassem em um vídeo acessível a meninas do Ensino Médio um pouco de seu trabalho de pesquisa. Com a expectativa de podermos voltar às nossas atividades em 2022, estamos aproveitando este período também para planejamento. Além de manter contato frequente com a coordenação da BRATUR, recentemente começamos a conversar com o Colégio Estadual Madre Teresa de Calcutá, em Realengo no Rio de Janeiro. Esta é também uma escola de ensino médio em região carente e com direção muito motivada. Pretendemos iniciar nossas atividades nessa escola em 2022.

Nossas egressas

Temos em torno de 100 egressas. Nas exatas podemos destacar: Gabriella Galdino que se formou em Licenciatura em Física na UFRJ em 2019, Ester Neves que cursa Licenciatura em Física na UFF de Volta Redonda, Aghata Passos que começou o curso de Química Industrial na UFRJ em 2021.

Temos alunas cursando graduação em cursos nas ciências biológicas: Licenciatura em Biologia, Bacharelado em Biologia (Biotecnologia). Também temos alunas cursando graduação em outras áreas: Letras (UFRJ), Artes Cênicas (UFRJ), Relações Internacionais (UFRJ), Direito, Educação Física, Gestão de RH, Marketing e Administração (particular), Pedagogia (UERJ), Geografia (UERJ), Enfermagem (UFRJ).

“Eu acho assim que toda vez que eu aprendo alguma coisa aqui e que eu levo isso para casa, isso chama atenção. Não só para o projeto, mas também para escola porque, muitas vezes, a gente sairia daqui, iria para casa, iria dormir e acabou. Mas a gente escolheu estar aqui para aprender mais daquilo que a gente não consegue entender por que por mais que a gente aqui não esteja aprendendo fórmulas e cálculos, a gente está aprendendo a física assim de uma maneira mais fácil. E quando a gente chega no cálculo, a gente fala: “ah, isso aí é só você pegar e pensar naquilo, isso acontece por causa daquilo”. Portanto, quando hoje a gente falou de circuito, eu já lembrei do meu professor dando aula aqui. Isso já abre o seu pensamento, já abre a sua visão. Você não fica preso só naquilo, é fórmula e é cálculo. Você já pensa que por trás da fórmula e do cálculo tem uma coisa muito legal, tem todo um trabalho muito bem feito para poder aquilo acontecer, entendeu? Toda vez que eu penso no resistor da minha casa, a minha casa sendo construída, eu penso nisso, eu penso: “Caraca! Que incrível!”. É uma coisa muito louca.”

Extraídas de grupos focais realizados na pesquisa de doutorado de Gabriela Reznik, em elaboração [18].

Principais desafios

Os principais desafios que encontramos estão intimamente ligados à nossa escolha por atuar em regiões de baixa renda.

Falta de financiamento - Conforme discutimos antes, além de verba para material para as atividades que desenvolvemos, um ponto importantíssimo é verba para levar as meninas para a UFRJ e a outras atividades fora da escola. Tão importante quanto o transporte, providenciar alimentação para as meninas é imprescindível para viabilizar as visitas.

Falta de segurança no entorno das escolas - Estamos em permanente contato com as direções das escolas para que nos avisem se há algum problema de segurança no dia de cada atividade. As monitoras estão sob nossa responsabilidade e encontrar alunas da graduação da área de exatas que se disponham a ir as escolas não é simples. Uma forma de contornar essa dificuldade é buscar uma monitora que more no entorno da escola, mas isso reduz ainda mais o número de candidatas.



Figura 14: Atividades nas redes sociais durante a pandemia.

Lições aprendidas

A primeira lição aprendida, em retrospectiva bastante óbvia, é que, em regiões de baixa renda, como aquelas em que ficam as escolas nas quais atuamos, a perspectiva dos alunos e alunas não é ingressar no ensino superior ao fim do ensino médio. Nosso trabalho é de inclusão social pela ciência. Continuaremos escolhendo escolas em região de baixa renda, pois é nela que nossa atuação é mais necessária e faz maior diferença.

Uma outra lição que rapidamente aprendemos foi a necessidade de nos apresentar e apresentar o Tem Menina no Circuito às famílias das meninas participantes. Desde que passamos a ir a reunião de pais e mestres no início do ano letivo nas escolas para nos apresentar e organizamos uma atividade como o piquenique com as famílias combinado com um programa científico cultural notamos uma mudança grande no apoio dado à participação das meninas no projeto.

Ainda com respeito às famílias, são muito poucos os pais que têm ensino superior. O desconhecimento das meninas sobre as oportunidades e o acesso à universidade é muito grande. Algumas até desconheciam o fato que as universidades públicas não são pagas. Com isso fazemos um trabalho de orientação acadêmica com as meninas e com amigos interessados em entrar na universidade.

Entendemos que a escola, especialmente em regiões de baixa renda e marcada presença de famílias pertencentes a diferentes denominações evangélicas, é um espaço de grande liberdade para os estudantes. Nela, meninas e meninos expressam a sua orientação sexual de forma aberta, acolhidos por seus colegas, em contraposição com o que acontece em muitas das famílias. Ao sair da escola e retornar para casa, muitos alunos retornam, também, para o armário. Este espaço precisa ser preservado e ampliado.

O maior impacto do Tem Menina no Circuito é criar o sentimento de pertencimento ao meio universitário das meninas participantes. Esse “conhecer por dentro” a Universidade também contribui para o protagonismo feminino na escola, uma vez que as meninas passam a levar informações para os colegas. Não há dúvidas que o projeto impulsiona as participantes para o ensino superior.

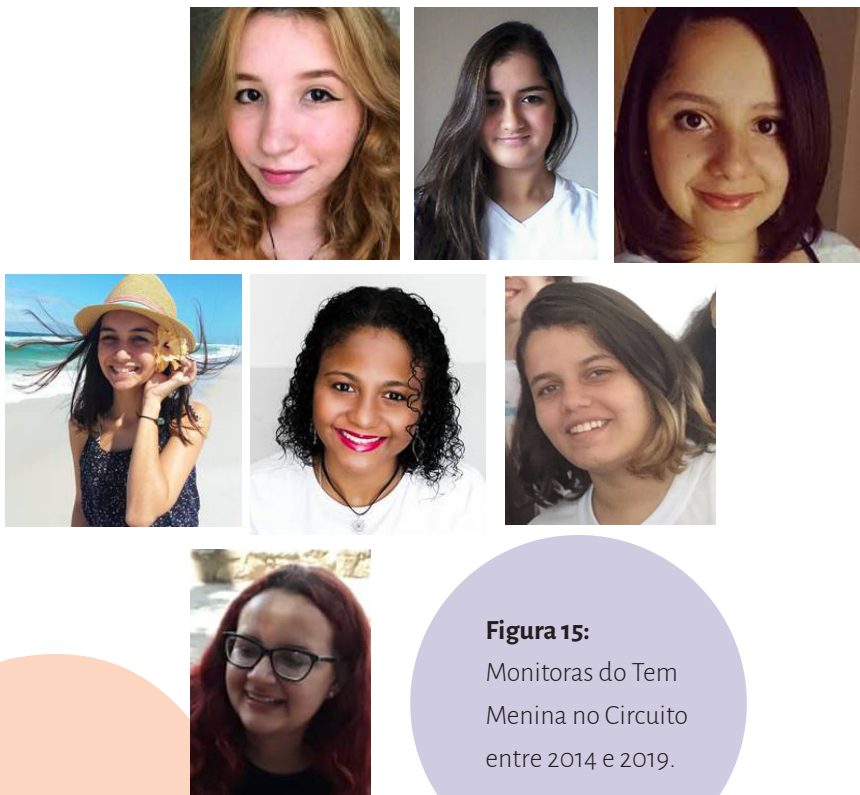


Figura 15:

Monitoras do Tem Menina no Circuito entre 2014 e 2019.

Referências

- [1] Robert H. Tai, Christine Qi Liu, Adam V Maltese e Xitao Fan, “Planning early for careers in Science”, *Science* 312, 1143 (2007).
- [2] P. Doerschuk, J. Liu e J. Mann, Pilot Summer Camps in Computing for Middle School Girls: From Organization Through Assessment. In Proceedings of ITiCSE '07 conference on Innovation and technology in computer science education, Dundee Scotland, United Kingdom, (2007). ACM Press.
- [3] P. Hylton, e W. Otoupal, “Preparing Urban Secondary School Students for Entry into Engineering and Techonology Programs. In Proc. of ASEE/IEEE Frontiers in Education, 2005.
- [4] C. Weinberger, “Just ask! Why surveyed women did not pursue IT courses or careers”. In *IEEE Technology and Society Magazine*, 23(2):28-35 (2004).
- [5] Leah Buechley e B. M. Hill, “LilyPad in the wild: how hardware’s long tail is supporting new engineering and design communities”. In Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems. Aarhus, Denmark: ACM, pp. 199-207 (2010)
- [6] Leah Buechley et al., “The LilyPad Arduino: using computational textiles to investigate engagement, aesthetics, and diversity in computer science education,” in Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems (Florence, Italy: ACM, 2008), 423 (2008).
- [7] E. Katterfeldt, N. Dittert e H. Schelhowe, “EduWear: smart textiles as ways of relating computing technology to everyday life,” in Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children 9-17(Como, Italy: ACM, 2009) .
- [8] physicsmasterclasses.org
- [9] Gabriella Galdino da Silva, Elis H. C. P. Sinnecker, Tatiana G. Rappoport, Thereza Paiva, Tem Menina no Circuito: dados e resultados após cinco anos de funcionamento, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol 42, e20200328 (2020).
- [10] fablearn.org/conferences/brazil2016/, <https://youtu.be/H3z6VG2enEY>
- [11] [Revista Porvir, porvir.org/referencias-na-escola-sao-importantes-para-trazer-mais-mulheres-para-as-exatas](http://RevistaPorvir.org/referencias-na-escola-sao-importantes-para-trazer-mais-mulheres-para-as-exatas)

[12] Canal de Youtube Jornal Ciensacional, <https://youtu.be/IX84Gfjcy7s>

[13] Física é, sim, coisa de menina, Elis H. C. P. Sinnecker, Tatiana G. Rappoport e Thereza Paiva, Ciência Hoje, edição 352, Infinitas possibilidades, 25 de abril de 2019. <http://cienciahoje.org.br/artigo/fisica-e-sim-coisa-de-menina/>

[14] 'Tem Menina no Circuito' atrai garotas para ciências exatas na Baixada Fluminense, Tatiana Rappoport, Elis Sinnecker, Thereza Paiva e Marcia Barbosa, Blog Ciência e Matemática, O Globo 30 de janeiro de 2019. blogs.oglobo.globo.com/ciencia-matematica/post/tem-menina-no-circuito-atrai-garotas-para-ciencias-exatas-na-baixada-fluminense.html

[15] Líliana Sanz de La Torre, Elis H. C. P. Sinnecker, and Thereza Paiva, Rotação por estações: proposta, implementação e teste de metodologia para realização de atividades científicas com crianças, jovens e adultos. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol 16, 1313 (2022).

[16] Elis H. C. P. Sinnecker e Allan Bruno de Andrade Corrêa, Blocos de Circuito, em redação.

[17] www.youtube.com/channel/UCoEHO9d7thMWOHM6B7IS6jg

[18] Pertencimento, inclusão e interseccionalidade: vivências de jovens mulheres em projetos orientados por equidade de gênero na educação e divulgação científica. Tese de Doutorado de Gabriela Reznik em Educação, Gestão e Difusão em Biociências – Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.





Meninas Olímpicas do IMPA



Leticia Rangel

Possui licenciatura (1988), bacharelado (1989) e mestrado (1992) em Matemática pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM/UFRJ) e doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação (2015) pela COPPE/UFRJ. Atua em pesquisa na área de Educação Matemática com ênfase em formação de professores e em conhecimento de matemática para o ensino. É professora aposentada do Colégio de Aplicação da UFRJ, tendo atuado por 30 anos na Educação Básica e na formação de professores. Atualmente compõe a Equipe do Projeto Livro Aberto de Matemática (IMPA) e coordena um dos grupos colaborativos do Projeto Fundação Matemática (IM/UFRJ).

Como coordenadora do Meninas Olímpicas do IMPA, aprendi que a segregação feminina é patente tanto quanto é silenciosa. É preciso enfrentá-la e a educação é crucial nesse sentido. É na escola que a semente da mudança precisa ser plantada.



Meninas Olímpicas do Impa

Leticia Rangel

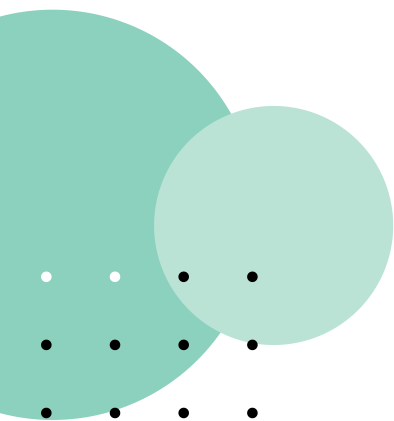
“Apenas 17 mulheres receberam o Prêmio Nobel em física, química ou medicina desde Marie Curie, em 1903, em comparação a 572 homens. Hoje, apenas 28% dos pesquisadores de todo o mundo são mulheres.” É denunciando a disparidade entre os gêneros que se inicia o relatório UNESCO – *Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)* [1]. Além de apresentar um panorama amplo da sub-representação feminina nessas áreas, o relatório discute os fatores que a determinam, apontando caminhos para promover o interesse, o envolvimento e a permanência de meninas nesse campo do conhecimento.

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]. Para enfrentar a situação é necessário incentivar, promover e garantir condições para efetiva participação de mulheres em STEM. A diversidade é um elemento importante para o enfrentamento da segregação, é necessário buscar formas de favorecer a inclusão [2, 3, 4]. Pode soar como uma tautologia, mas o fato é que promover a diversidade de gênero é o que promove a diversidade de gênero.

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 pesquisas científicas, foram importantes para o desenvolvimento de seu interesse duradouro e para incentivá-las a escolher carreiras na ciência. [1, p.66]

A mulher tem sido importante para o desenvolvimento da ciência ao longo da história; é fato. Não faltam exemplos. Em matemática, podemos lembrar de Hipátia de Alexandria, Maria Gaetana Agnesi, Sophie Germain, Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, Katherine Johnson, e Maryam Mirzakhani. [5, 6]. No entanto, dados da [Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP](#) revelam que o desequilíbrio de gênero no universo da matemática tem início nos primeiros anos da Educação Básica e se acentua no decurso do processo educativo. A OBMEP tem duas fases e três níveis. No nível 1 participam alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, no nível 2 alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental e no nível 3 alunos do Ensino Médio. Nos três níveis, observa-se que o percentual de meninas entre os aprovados na primeira fase da olimpíada é cerca de 50%. Portanto, nas diferentes faixas etárias, cerca de metade dos melhores estudantes em matemática são meninas. No entanto, a presença feminina entre os estudantes medalhistas é significativamente menor. Entre 2014 e 2018, no Nível 1 as meninas ficaram com 25% a 30% das medalhas de ouro, no Nível 2 com 20% a 30% e, no Nível 3 entre 8 e 13%. Comportamento semelhante é observado para as medalhas de prata e de bronze e para as menções honrosas. Os dados evidenciam que a situação é mais grave se observado o avanço das idades das meninas. É preciso compreender e combater os fatores socioculturais por trás desse fenômeno por meio de ações positivas que atraiam e incentivem a presença feminina, assegurando às meninas que a matemática também pode ser o seu lugar [2, 4, 7 e 8].



O que se observa no contexto das olimpíadas de matemática é um reflexo de um fenômeno muito mais amplo. Pesquisas relacionam fatores que afastam as meninas das áreas ditas exatas com questões socioculturais que têm início nos primeiros anos de vida. Os mecanismos que promovem a segregação feminina são diversos. Podem ser observados na interferência familiar ou escolar, no meio acadêmico e nos ambientes de trabalho. Por exemplo, na infância, quando tradicionalmente meninas ganham brinquedos relacionados aos cuidados com o lar e à maternidade, enquanto brinquedos que remetem à ciência e à engenharia são dados aos meninos. Na escola, não é raro que professores destaquem e incentivem a potencialidade dos meninos para as disciplinas ditas exatas e desconsiderem a das meninas. [1, 2, 9 e 10]. Normas culturais e estereótipos de gênero fazem com que meninas cresçam acreditando que as áreas de STEM não são para elas, são áreas “masculinas”. Práticas sociais e estereótipos alcançam as meninas de formas explícita e implícita desde a infância e contribuem para diminuir sua confiança e seu interesse por STEM. Estabelece-se assim um viés de autosseleção, que determina que meninas e mulheres decidam por não seguir estudos ou carreiras em STEM [1].

Os estereótipos de gênero sobre uma suposta habilidade intelectual de alto nível entre os meninos em geral, e especificamente em matemática e ciências, são adquiridos cedo. Um recente estudo norte-americano concluiu que estereótipos que associam capacidade intelectual de alto nível e “gênio” com os homens são internalizados pelas crianças a partir dos 6 anos de idade. Outros estudos descobriram que a crença de que os homens são melhores do que as mulheres em matemática influencia negativamente as aspirações profissionais e os resultados de aprendizagem das meninas desde os primeiros anos. Descobriu-se que as mulheres são sub-representadas em campos nos quais se acredita que o talento inato e a principal exigência para se ter sucesso, e nos quais há o estereótipo de que as mulheres não possuem esse talento. [1, 41]

As jovens que transpõem as barreiras de autoeficácia e autosseleção e chegam ao mercado de trabalho não seguem ilesas. No trabalho, mulheres enfrentam o fenômeno descrito como teto de vidro [2], obstáculo invisível, mas real, que impede que mulheres alcancem determinadas posições de prestígio em suas profissões, favorecendo a ascensão profissional dos homens. Em carreiras acadêmicas, a segregação feminina fica evidente no chamado *Efeito Matilda* [4], efeito que consiste na percepção (equivocada, claro!) de que os artigos científicos assinados por mulheres não têm a mesma qualidade ou valor do que aqueles assinados por homens. Há ainda o sintoma identificado como *drible da dor*, associado a manobras utilizadas pelas próprias cientistas na recusa em reconhecer os obstáculos específicos



associados ao gênero. Está associado à meritocracia e se manifesta na naturalização ou na minimização de problemas relacionados a gênero que impedem a mobilização das mulheres em carreiras científicas. Assim, por exemplo, associam a discriminação por gênero ao mérito ou à falta de competência. Olinto [2] identifica dois tipos de mecanismos que descrevem as barreiras enfrentadas pelas mulheres em STEM: *segregação horizontal e segregação vertical*. Tais mecanismos não devem ser observados como disjuntos, coexistem.

Por meio da segregação horizontal as mulheres são levadas a fazer escolhas e seguir caminhos marcadamente diferentes daqueles escolhidos ou seguidos pelos homens. Sobretudo pela atuação da família e da escola, as meninas tendem a se avaliar como mais aptas para o exercício de determinadas atividades e a estabelecer para si mesmas estratégias de vida mais compatíveis com o que consideram ou são levadas a considerar como mais adequadas para elas. A segregação horizontal inclui mecanismos que fazem com que as escolhas de carreiras sejam marcadamente segmentadas por gênero. [...] 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 progridam nas suas escolhas profissionais. [2, p.69]

É necessário compreender e enfrentar os verdadeiros fatores dificultadores com que as mulheres lidam em seus percursos acadêmico e profissional, compreendendo que normas culturais e estereótipos de gênero impregnados na sociedade afetam seu desempenho. Uma forma reconhecida de intervenção é a partir de práticas de ensino desenvolvidas ainda na educação escolar, o que pode ser feito por meio de estratégias diversas. Por exemplo, oferecer às alunas atividades extracurriculares que despertem seu interesse por ciências, contato com mulheres exemplares, ampliação da experiência com recursos computacionais e em laboratórios práticos e visitas a centros científicos. Professores e professoras reconhecidamente também influenciam na autosseleção das alunas da educação básica. “Docentes devem compreender os fatores que causam impacto nos interesses das meninas quanto a participar e continuar na educação em STEM, e precisam também ter acesso ao desenvolvimento profissional que melhora a pedagogia em STEM sensível a gênero” [1, p.65].

É neste contexto que se apresenta o projeto Meninas Olímpicas do IMPA. Em 2018, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), lançou a Chamada CNPq/MCTIC Nº 31/2018 – Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, visando a apoiar projetos que contribuíssem para o desenvolvimento



científico por meio do estímulo à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de STEM. O **Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA** foi contemplado com o projeto Meninas Olímpicas do IMPA (MOI), que contou com a participação de alunas, professoras e professores da Educação Básica de escolas públicas do Rio de Janeiro e de licenciandas de três universidades públicas também do Rio de Janeiro (UNIRIO, UFRJ e UFF).

Ao longo de todo o ano de 2019, o projeto desenvolveu atividades educativas nas escolas integrantes, em particular, atividades de matemática e de robótica em Arduino, ações de incentivo e preparação das alunas para participação em olimpíadas de matemática, em especial a OBMEP, ações motivadoras e culturais complementares dentro e fora do ambiente escolar, atividades de formação e desenvolvimento profissional das professoras, dos professores e das licenciandas participantes e divulgação das ações desenvolvidas no âmbito do projeto em eventos de educação e de popularização da matemática.

O que pretendemos

O Projeto Meninas Olímpicas do IMPA teve como objetivo primário promover a efetiva presença de alunas da Educação Básica em atividades de matemática, computação e robótica, inclusive em olimpíadas escolares, visando a que se interessassem e se sentissem seguras para desenvolver carreiras nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM).

O projeto objetivou também a formação e o desenvolvimento profissional docente para o enfrentamento da questão de gênero no âmbito escolar. Visou assim a preparar professoras e professores para promover práticas escolares que enfrentem normas culturais e estereótipos de gênero e que estimulem a igualdade de oportunidades, incentivando estudantes, em particular alunas da Educação Básica, para carreiras em STEM.



Figura 1: Aluna na Educação Básica integrante do MOI observando a biblioteca do IMPA.

Fonte: acervo do MOI.

Na palestra inicial no CBPF, o cientista nos questionou sobre o que era ciência. Esse dia foi muito marcante para mim, porque nunca tinha pensado a ciência de maneira tão ampla. Além disso, tiveram outros momentos (na Casa Firjan, no Parque Tecnológico, no CBPF mesmo) em que nos aproximamos do mundo científico, entramos em contato com pesquisadores e pudemos desmistificar o estereótipo de “cientista maluco” que nos acompanha. Cientistas são pessoas normais, homens e mulheres.

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

Como nos constituímos

O Edital CNPq/MCTIC N° 31/2018, em sua configuração máxima, determinava que integrassem o projeto quinze alunas e cinco professoras e professores da Educação Básica de redes públicas de ensino e até três graduandas de STEM. No caso do MOI, previmos cinco licenciandas de matemática de três universidades federais: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UNIRIO), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal Fluminense (UFF). Essa decisão visou a que cada escola pública participante tivesse o acompanhamento exclusivo de uma licencianda. Assim, o IMPA financiou duas bolsas de iniciação científica no nível de graduação. Em cada uma das cinco escolas, o projeto se desenvolveu sob a responsabilidade de uma professora ou um professor e o acompanhamento direto de uma licencianda. Entendemos que esse formato teve valor substantivo para o desenvolvimento e o alcance dos objetivos do projeto. A parceria escola-universidade é um pilar reconhecidamente importante para a formação e o desenvolvimento profissional docente. Professoras, professores e licenciandas são interlocutores e agentes naturais nesse diálogo. [12, 13].

A escolha das escolas se baseou na existência prévia de interações de seus professores com o IMPA, por meio de programas como a OBMEP, o [Programa de Aperfeiçoamento para Professores de Matemática do Ensino Médio – PAPMEM](#) e o [Programa de mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT](#), e de iniciativas da [Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica – ANPMat](#). A relação anterior sustentou a seleção de professoras e professores comprometidos com o ensino e a popularização da matemática e especialmente conscientes da importância de incentivar as alunas da Educação Básica para atividades de matemática. Foram parceiros fundamentais para o projeto: Professora Amanda Domingues dia, do Colégio Militar do Rio de Janeiro, na Tijuca/ RJ; Professor Cicero Avelino da Silva, do Colégio Estadual Matemático Joaquim Gomes De Sousa Inter-Cultural Brasil-China, em Niterói, Professor Deivison de Albuquerque da Cunha, da Escola Municipal Alberto José Sampaio, na Pavuna/RJ; Professor Luiz Felipe Lins, da Escola Municipal Francis Hime, em Jacarepaguá/RJ, e Professora Priscila Belota de Almeida, do Colégio Pedro II, Humaitá/RJ. O desempenho em matemática não foi critério determinante de indicação, prevaleceram o interesse pela disciplina e pelo projeto. As meninas indicadas eram todas alunas das professoras e dos professores participantes. Os processos de seleção de docentes e de indicação de alunas determinaram que o Meninas Olímpicas do IMPA contasse com a participação direta de alunas, professoras e professores dos dois segmentos da Educação Básica, Ensino Fundamental e Ensino



Médio. As licenciandas foram indicadas por docentes dos cursos de Licenciatura em Matemática das universidades envolvidas: Daniella da Silva Gonzaga, Gabriela Augusto Torres e Thaís Cristina dos Santos Basilio, da UNIRIO; Isabele Salvador Barbosa, da UFF e Juliana Ramos Pereira da UFRJ. O projeto contou também com a participação de um licenciando voluntário, Rodolfo de Araújo Bezerra, graduando da UNIRIO. Objetivou-se que a participação das licenciandas no projeto Meninas Olímpicas do IMPA sensibilizasse e preparasse as futuras professoras para o desafio de aproximar e manter o interesse de meninas pela matemática e por ciências em geral. A participação de graduandas de diferentes universidades visou a promover o intercâmbio entre os cursos e a que o desenvolvimento do projeto extrapolasse a formação individual das licenciandas, alcançando os programas de formação das instituições engajadas.

Aprendemos, com o desenvolvimento do Meninas Olímpicas do IMPA, que a interação colaborativa entre a coordenação, as professoras e os professores e as licenciandas foi determinante para a efetivação do planejado. Um projeto ganha vida a partir de pessoas, de suas ideias, da confiança no que estão fazendo. O Meninas Olímpicas do IMPA foi desenvolvido a muitas mãos.



Figura 2: Integrantes do MOI em um dos ambientes da Casa Firjan/RJ.

Fonte: acervo do MOI.

O mapa a seguir (Figura 3) indica a localização das escolas e das universidades envolvidas no Meninas Olímpicas do IMPA, destacando o alcance geográfico do projeto: Zonas Oeste, Norte e Sul da cidade do Rio de Janeiro e a cidade contígua, Niterói.

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.



Figura 4: 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 [3, 14], com outros projetos com objetivos análogos [15, 16, 17] e, em particular, com o relatório UNESCO [1], o plano de ação do projeto Meninas Olímpicas do IMPA articulou três dimensões de alcance:

- (i) **Individual:** 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. Esta dimensão é central para que as demais sejam alcançadas e tem as alunas da Educação Básica como cerne.
- (ii) **Ambiente escolar:** 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. Entendemos que esta dimensão tem o potencial de interferir na prática curricular e pedagógica da escola.
- (iii) **Formação docente:** 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. Pretendemos assim que o projeto extrapole seus limites temporal e de alcance, chegando a outras escolas, alunas e alunos. Docentes e licenciandas são o foco imediato desta dimensão.

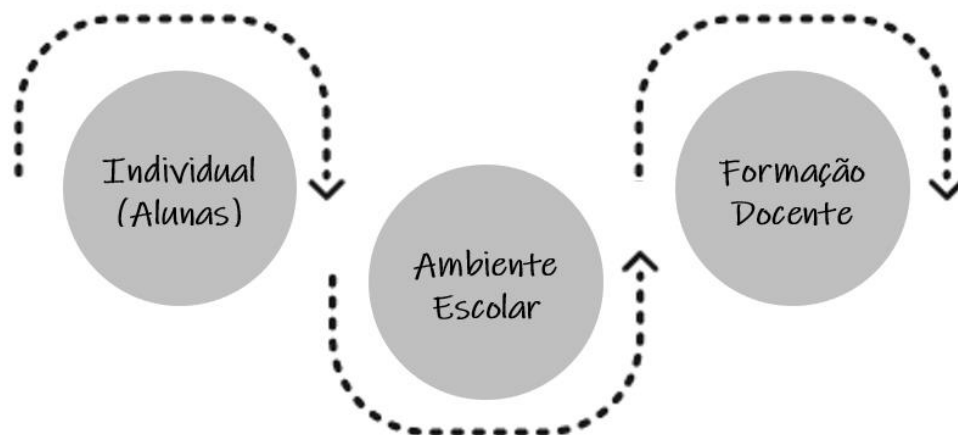


Figura 5: Dimensões de alcance do projeto Meninas Olímpicas do IMPA

Fonte: a autora

Além de distinguir dimensões de alcance, foram estabelecidas três modalidades de ações desenvolvidas no âmbito do Meninas Olímpicas do IMPA:

A. Ações Locais – voltadas para as alunas da Educação Básica participantes e para a comunidade escolar local, sendo, portanto, realizadas nas unidades escolares e restritas à comunidade específica. Tiveram frequência semanal, carga

horária média de 2 horas e foram realizadas no contraturno escolar. O primeiro semestre foi marcado por atividades variadas com os objetivos de despertar a discussão sobre normas culturais e estereótipos de gênero e envolver as alunas no projeto: atividades lúdicas, jogos, apresentação de mulheres cientistas exemplares, confecção de murais sobre o tema, projeção de filmes, como “Estrelas Além do

Tempo” [19], e atividades de matemática típicas da OBMEP. No segundo semestre, desenvolveu-se um projeto de robótica em Arduino de interesse das alunas. Cada escola realizou seu próprio projeto. Assim, as ações locais variaram dependendo da unidade escolar, não precisavam ser comuns.

O desenvolvimento dessas ações tinha a supervisão e o acompanhamento da professora ou do professor da unidade (responsável local) e da licencianda designada à escola. Todas as ações realizadas foram planejadas e discutidas nas reuniões mensais de planejamento, em que participavam todas professoras e professores e licenciandas, além da coordenação.



Figura 6: Atividade local – Oficina de matemática ministrada por uma das alunas participantes para outras alunas da escola.

Fonte: acervo do MOI.

B. Ações Gerais – envolvendo todos os integrantes do projeto: coordenação, docentes, licenciandas e alunas da Educação Básica, foram caracterizadas por visitas a espaços de formação, de produção de conhecimento e de atuação profissional em STEM. Essas ações obedeceram a um calendário específico, e ocorreram de forma distribuída ao longo do ano de desenvolvimento do projeto. Considerando a necessidade de deslocamento, geralmente comprometiam todo o dia, mesmo sendo concentradas em um período, manhã ou tarde. Nas semanas em que houve a realização de uma atividade geral, essa ação substituiu as ações locais.

Figura 7: Atividade Geral –
Visita ao FAB LAB –
Casa Firjan/RJ
Fonte: acervo do MOI.



C. Planejamento e formação – ações voltadas para o planejamento e a avaliação do projeto e para a formação e o desenvolvimento profissional das professoras e dos professores e das licenciandas participantes. Visou-se também com essas ações a promover a permanência das alunas de graduação, licenciandas, no desenvolvimento de seus cursos, aproximando-as da prática. As ações de planejamento e formação não envolveram as alunas da Educação Básica, tiveram periodicidade mensal, sendo realizadas aos sábados no IMPA ou em uma das escolas participantes, com duração média de 6 horas.



Figura 8: Atividade de Formação: Oficina de robótica em Arduino realizada no IMPA.
Fonte: acervo do MOI.

O projeto foi muito importante para mim como mulher nos âmbitos profissional e de formação, quando me ajudou a reconhecer quais são minhas potencialidades, limites e desafios. Como professora, foi importante por me munir de ferramentas para conduzir as aulas de forma que meninas e meninos sempre se sintam confortáveis e igualmente estimulados, além de um olhar de radar para as meninas que não são ótimas nas exatas, mas poderiam ser.

Depoimento de uma das professoras integrantes do projeto sobre a importância da sua participação no MOI.

As dimensões de alcance e as modalidades das ações desenvolvidas pelo Meninas Olímpicas do IMPA compõem uma metodologia bidimensional. Por exemplo, uma ação local tem potencial para abranger as três dimensões de alcance do projeto: as dimensões individual e ambiente escolar, pela sua própria natureza, e formação docente, uma vez que professoras, professores e licenciandas são os responsáveis pelo planejamento e execução das atividades. Ações de formação docente e planejamento não têm um alcance imediato na dimensão individual, cujo cerne são as alunas da Educação Básica. No entanto, entendemos que alcançam o ambiente escolar, uma vez que professoras e professores são agentes de prática nesses espaços.

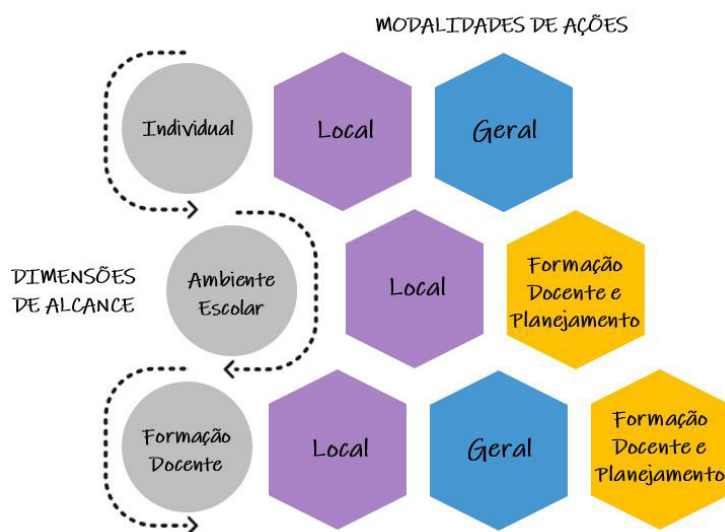


Figura 9: Esquema de articulação entre as dimensões de alcance e as modalidades de ações que organizam a metodologia do Meninas Olímpicas do IMPA.

Todas as ações locais ou gerais do Meninas Olímpicas do IMPA foram planejadas e discutidas em reuniões mensais com a participação efetiva dos docentes e das licenciandas integrantes, ou seja, em ações de planejamento e formação. A colaboração foi um pilar fundamental desse processo. Essa escolha se justifica pela relevância da inclusão do tema na formação das futuras professoras e no desenvolvimento profissional dos docentes. Objetivou-se que o envolvimento das licenciandas no projeto sensibilizasse e preparasse as futuras professoras para o desafio de aproximar e manter o interesse de meninas pela matemática. A participação de graduandas de diferentes cursos de licenciatura teve a intenção de promover o intercâmbio entre os cursos e que o desenvolvimento do projeto extrapolasse a formação individual das licenciandas envolvidas, levando a discussão sobre o tema aos programas de formação das instituições engajadas.

Observando as dimensões de alcance e as modalidades das ações desenvolvidas pelo projeto, destacamos que a metodologia do Meninas Olímpicas do IMPA aproxima e estabelece relação de parceria entre a escola, local de prática, e a universidade, local de formação do professor. Não se trata de uma abordagem assistencial, mas de uma troca de saberes e aprendizados: aprendem a escola e a universidade.

Um pouquinho da nossa história

Entre as ações do MOI, destacam-se o desenvolvimento de projetos de interesse das alunas da Educação Básica e a visita a ambientes acadêmicos e profissionais de carreiras STEM. As primeiras atividades do projeto tiveram dois objetivos específicos: apresentar e implementar o projeto nas escolas e reunir todos os integrantes, das diversas unidades escolares, visando à unidade do projeto. Apesar de envolver de forma direta cinco escolas e inclusive ter grande parte de suas ações desenvolvidas nessas escolas, entendemos o projeto Meninas Olímpicas do IMPA como único, e não como cinco. No MOI, o todo é maior do que a soma das partes.

As ações locais tiveram início com a realização de oficinas lúdicas de matemática. Destaca-se a confecção de um jogo da memória cujas peças estampavam cientistas mulheres exemplares de diversas áreas. A história dessas cientistas foi explorada durante a confecção do jogo. Foram também elaborados murais que tiveram o objetivo de divulgar o projeto e levar a discussão sobre o tema para a comunidade escolar. Instalava-se assim o MOI em cada uma das escolas. As oficinas locais, realizadas ao longo de todo o ano letivo de 2019, tiveram planejamento e foco variados, acompanhando os objetivos e o desenvolvimento do projeto.

A primeira ação coletiva, realizada em março de 2019, foi a visita à **Arena SESI Matemática** (Figura 10), que na época estava em exposição na Casa Firjan (Figura 2), espaço cultural localizado no Rio de Janeiro.

A Arena Sesi Matemática é uma estrutura itinerante que traz a oportunidade de experimentar atividades interativas ligadas à matemática. Nessa visita, foi ainda possível conhecer o **FAB LAB**, laboratório de experimentação e alta tecnologia que fomenta a criatividade, a colaboração e a inovação para *makers*, empresas e instituições de ensino (Figura 7). Nesse laboratório, as alunas puderam ter contato com uma impressora 3D.

A minha visão sobre a minha prática docente futura mudou bastante sim. Graças ao projeto pude ver e compreender melhor os impactos negativos das práticas docentes sexistas para com os estudantes, e espero não reproduzi-las futuramente. Além disso, tomei consciência da minha posição enquanto mulher preta futura professora de matemática, de que eu posso estar sim influenciando outras meninas pretas e não pretas a seguirem a carreiras ligadas às áreas de ciências exatas e tecnológicas.

Depoimento de uma das licenciandas integrantes do projeto sobre a influência da participação no MOI em sua prática futura.



Figura 10: Alunas da Educação Básica integrantes do MOI em atividades da Arena Sesi Matemática.

Fonte: acervo do MOI.

As meninas olímpicas do IMPA foram físicas por uma tarde! Participamos do programa **Físico por uma Tarde**, do **Centro Brasileiro de Pesquisas**

Físicas—CBPF, que é dirigido a estudantes da Educação Básica e tem como objetivos a formação e a divulgação científica. Esse programa tem duração de uma tarde e é composto por uma palestra sobre física, interação com alguns experimentos básicos e visita aos laboratórios do CBPF. A iniciativa marcou o primeiro contato do grupo com um ambiente acadêmico e científico. Foi uma experiência realmente enriquecedora para as alunas da Educação Básica, para as professoras e os professores e para as licenciandas. A questão de gênero em ciência ficou evidente — apenas uma das cientistas que recebeu o grupo era mulher!

Figura 11: Alunas da Educação Básica integrantes do MOI realizando experiências em visita ao CBPF.

Fonte: acervo do MOI.

O Instituto de Matemática Pura e Aplicada abre suas portas a estudantes do Ensino Fundamental, a docentes e ao público em geral no programa **IMPA Portas Abertas**.

O objetivo desse programa é aproximar o público do instituto e proporcionar aos visitantes a oportunidade de participarem de experiências diferentes e inovadoras. Nessa visita, o grupo pôde conhecer o IMPA e sua impressionante **biblioteca** (Figura 1), assistir uma palestra sobre a matemática por trás de jogos digitais e participar de oficinas com atividades matemáticas.



Figura 12: Alunas da Educação Básica integrantes do MOI realizando visita ao IMPA.

Fonte: acervo do MOI.



A quarta atividade coletiva foi uma visita ao [Parque Tecnológico da UFRJ](#), um ambiente de inovação dentro da UFRJ que permite a interação entre a universidade e as empresas, transformando conhecimento em emprego e renda e oferecendo produtos e serviços inovadores para a sociedade. Os integrantes do MOI foram recebidos pela analista de sustentabilidade e desenvolvimento institucional do Parque Tecnológico, Danielle Pessoa, e pela diretora da DELL do Brasil, Ana Oliveira. Na programação, palestra sobre a questão de gênero conduzida pela diretora Ana Oliveira e sua equipe. Foi uma palestra excelente! O depoimento da diretora foi ancorado na apresentação da sua trajetória, discutindo conquistas e dificuldades, sem deixar de destacar o conhecimento científico envolvido. A pé pelo parque e guiados pela analista Danielle Pessoa, o grupo seguiu para outra palestra em uma das empresas da [Incubadora COPPE/UFRJ](#). A empresa visitada, [Twist](#), da área de tecnologia de informação, havia sido idealizada e vem sendo conduzida por mulheres. Uma de suas diretoras, Laura Moraes, apresentou a trajetória da empresa e de sua carreira. Foi incrível! Uma sala repleta com meninas, jovens e mulheres atentas às suas possibilidades.

Figura 13: Integrantes do MOI em visita ao Parque Tecnológico da UFRJ.
Fonte: acervo do MOI.



O Meninas Olímpicas do IMPA visitou também o [Laboratório de Tecnologia Oceânica – LabOceano](#), que faz parte do [Programa de Engenharia Naval e Oceânica da COPPE/UFRJ](#). Com mais de 2000 projetos já realizados em convênio com a Petrobras, é referência internacional em pesquisa e desenvolvimento. As alunas e as licenciandas ficaram encantadas com a grandiosidade do laboratório e puderam observar uma experiência sendo realizada. Cabe destacar que, mais uma vez, a questão da segregação de gênero ficou evidenciada. Não havia, na ocasião da visita, mulheres atuando como pesquisadoras do laboratório, apenas homens. O grupo também visitou o [Laboratório de Métodos Computacionais – LAMCE](#), que objetiva a pesquisa, a formulação, o desenvolvimento e a inovação em métodos computacionais aliados a recursos de visualização científica e computação de alto desempenho. Na visita ao LAMCE, o grupo pôde acompanhar a apresentação de três pesquisadoras sobre seus trabalhos desenvolvidos. Inspirador!

Modificou muito (meu entendimento sobre ciência) pois eu pensava que a as ciências exatas eram só para quem é gênio, e tirava só nota dez. Com o projeto, percebi que não é assim. As ciências exatas não são só aquelas matérias chatas e complicadas que aplicam nas salas de aula, mas sim um universo em que, se você for uma pessoa esforçada, criativa, etc., consegue aprender muito e criar muito.

Depoimento de uma das alunas da Educação Básica integrante do projeto sobre como a participação no MOI contribuiu para seu entendimento de ciência.



Figura 14: Integrantes do MOI em visita ao LabOceano e ao LAMCE da COPPE/UFRJ.

Fonte: acervo do MOI.

Em dezembro de 2019, a sexta e última ação coletiva do MOI foi acompanhada de pipoca. Visitamos a universidade UNIRIO, onde assistimos a projeção do filme “Flatland – A Journey of Many Dimensions” [18] seguida de discussão conduzida pelo Diretor do IMPA, professor Marcelo Viana. Essa atividade foi completada por uma visita cultural ao Pão de Açúcar, ponto marcante do Rio de Janeiro que não era conhecido pela grande maioria dos integrantes. Ficou o gostinho de “queremos Meninas Olímpicas do IMPA de novo”!

As ações gerais do MOI foram pontuais. Já as ações locais eram realizadas semanalmente nas escolas. Como dito inicialmente, foram realizadas atividades lúdicas, como jogos, apresentação de mulheres cientistas exemplares, atividades de desafios matemáticos e composição de painéis sobre a questão de gênero em STEM (Figura 14). As atividades locais eram realizadas no contraturno do horário escolar e acompanhadas pela professora ou pelo professor responsável local e pela licencianda vinculada à escola. Cada escola teve rotina e horário próprios. Cabe ressaltar que as ações locais tiveram como princípio admitir a participação de outros estudantes interessados, alunas e alunos, indo além das meninas diretamente envolvidas. Objetivou-se assim que a discussão sobre normas culturais e estereótipos de gênero alcançasse as práticas escolares, um dos âmbitos de interferência reconhecidos no enfrentamento das questões de gênero [1].

O Meninas Olímpicas do IMPA teve a participação em olimpíadas como um meio de aproximação e interesse das alunas, a competição nunca foi um fim. Atividades de matemática típicas de olimpíadas, com referência especial à OBMEP, compunham a pauta rotineira das ações locais. Em uma das escolas, as alunas integrantes do projeto, além de participarem de oficinas de treinamento próprias para o seu nível, promoveram oficinas para alunas mais jovens, que não eram integrantes

diretas do projeto (Figura 6). O foco em olimpíadas de matemática tinha como objetivos imediatos: atrair e motivar a participação das alunas, garantir protagonismo a elas, influir nos vieses de autosseleção e autoeficácia por meio da matemática e acompanhar de forma específica a participação de meninas em atividades de olimpíadas de matemática. Todas as alunas participaram da OBMEP. Confirmando que o envolvimento se sobrepunha à premiação, não destacamos aqui os resultados obtidos pelas alunas. Todas são Meninas Olímpicas do IMPA!

Visando à elaboração de projetos autorais, buscou-se que cada escola desenvolvesse um projeto próprio, que estivesse relacionado à realidade, ao contexto da unidade escolar, que motivasse as alunas. Por incentivo e interesse das licenciandas e de parte dos docentes, o elo desses projetos foi robótica. Promoveu-se assim a implementação e o desenvolvimento de laboratórios de robótica em Arduino nas escolas participantes. Esses laboratórios foram implementados para e por alunas, enfrentando o estereótipo de gênero que associa espaços como esses ao universo masculino (Figura 16). Cada escola elaborou seu próprio projeto. As alunas da escola municipal Alberto José Sampaio, localizada próximo a um rio, desenvolveram um alarme de enchente. No Colégio Pedro II e na CE Matemático Joaquim Gomes, as alunas decidiram cuidar da horta: confeccionaram dispositivos de irrigação automática. No Colégio Militar, as alunas se encantaram por produzir e controlar veículos a distância. Na escola municipal Francis Hime, as alunas deram aula! Ensinaaram robótica para os meninos. (Figura 17).

Quando montamos o carrinho de Arduino e funcionou pela primeira vez. Nesse dia, minhas amigas e eu ficamos muito felizes. Conseguimos, em equipe, mesmo que com um pouco de ajuda, fazer um robô funcionar. Nos sentíamos quase engenheiras.

Depoimento de uma das alunas do Colégio Militar sobre uma lembrança inesquecível da participação no MOI.

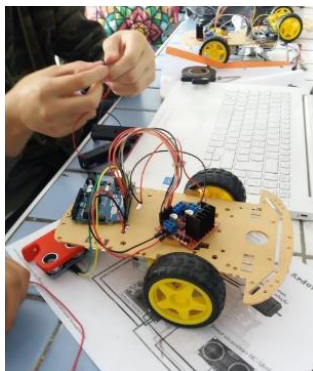


Figura 15: Alunas da Educação Básica em atividades locais semanais em suas escolas.

Fonte: acervo do MOI.

Figura 16: Aluna na Educação Básica integrante do MOI executando atividades de robótica.

Fonte: acervo do MOI.



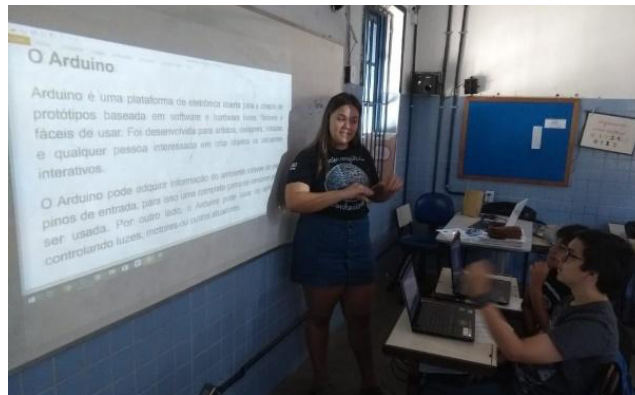


Figura 17: Aluna integrante do MOI ministrando oficina de robótica em Arduino para um grupo de meninos.
Fonte: acervo do MOI.

A iniciativa de desenvolver projetos de robótica em Arduino por escola extrapolou muros: as alunas da Educação Básica apresentaram seus projetos em eventos escolares diversos e se orgulharam disso em suas redes sociais (Figura 18). Entendemos que essas são formas positivas de interferir nos fenômenos de autoseleção e autoeficácia.

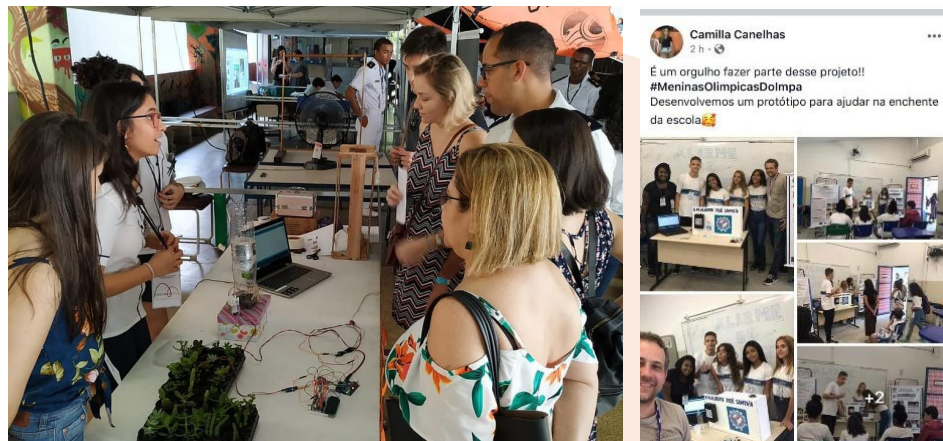


Figura 18: Apresentação dos projetos de robótica em Arduino desenvolvidos no âmbito do MOI em eventos diversos.

Fonte: acervo do MOI.

Visando à unidade do projeto, à integração das ações desenvolvidas, à divulgação e à comunicação, foram criados perfis do Meninas Olímpicas do IMPA nas redes sociais Instagram e Facebook (Figura 19). Decidimos, com o objetivo de preservar as alunas da Educação Básica, que seriam contas fechadas, ou seja, não públicas. Nesses espaços eram divulgadas notícias, compartilhados desafios de matemática da OBMEP, publicadas fotos das ações gerais ou divulgadas ações locais.

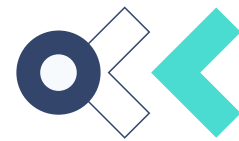


Figura 19: Ilustração de publicações nas contas do MOI no Instagram e Facebook.

Não foram só as alunas que precisaram estudar robótica em Arduino. Parte das oficinas de formação e desenvolvimento profissional docente foram dedicadas ao estudo do tema com fins educativos (Figura 20). Cabe destacar a contribuição valiosa e voluntária do Luiz Cláudio Lopes de Almeida, bolsista do IMPA à época, na orientação de professores e licenciandas.



Figura 20: Oficina de robótica em arduino para professores e licenciandas integrantes do MOI.

Fonte: acervo do MOI.

“Nunca tinha parado para pensar em estereótipos de gênero da forma que aprendi no projeto. Com o MOI me sinto mais preparada para enfrentar situações de preconceito e auxiliar meninas que se encontram nessa situação”.

Depoimento de uma das licenciandas sobre a influência do MOI na sua percepção sobre estereótipos de gênero

As ações de formação e desenvolvimento profissional docente foram um pilar fundamental do projeto Meninas Olímpicas do IMPA. O principal objetivo dessas ações foi trazer de forma efetiva a questão para a formação e o desenvolvimento profissional das professoras, dos professores e das licenciandas integrantes. Acreditamos que essa é uma forma de ampliar o alcance e de perpetuar o projeto, contribuindo efetivamente para a formação de recursos humanos especializados. Ao longo de todo o desenvolvimento do projeto foram realizadas reuniões mensais de discussão sobre o tema, marcadas pela leitura de referências bibliográficas, pelo planejamento e elaboração de material didático para as atividades regulares nas escolas e pela formação para a realização de atividades de robótica em Arduino voltadas para a educação. Destaca-se que o potencial da formação docente para o enfrentamento da segregação por gênero e para o incentivo para STEM, que, segundo depoimento das professoras, dos professores e das licenciandas participantes, não é contemplado de forma efetiva nos cursos de licenciaturas. O projeto marcou o primeiro contato da maioria dos docentes e das graduandas com o tema. Robótica também foi uma novidade na atuação e na formação desses profissionais, como evidenciado nos depoimentos das professoras, dos professores e das licenciandas:

Para além das ações planejadas nas três modalidades previstas no desenvolvimento das Meninas Olímpicas do IMPA, alcançamos atividades que merecem destaque. Essas atividades ocorreram como desdobramentos de ações realizadas e extrapolaram expectativas. Na escola municipal José Alberto Sampaio, o tema ganhou destaque em uma roda de conversa organizada pela professora de língua portuguesa (Figura 21). A discussão foi gravada, compartilhada com a comunidade escolar e segue pública no [YouTube](#).



Figura 21: Roda de conversa realizada na Escola Municipal José Alberto Sampaio motivada por ação do MOI.



Figura 22: Integrantes do MOI em apresentação de pôster no IV Simpósio Nacional da Formação de Matemática – ANPMAT.
Fonte: acervo do MOI.

As licenciandas e o licenciando integrantes do MOI tiveram o relato da experiência com Meninas Olímpicas do IMPA como submissão aceita no “IV Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática – ANPMAT”. (Figura 22). Entendemos que esta é (mais) uma maneira de a discussão sobre normas culturais e estereótipos de gênero alcançar a formação do professor.

A licencianda Juliana Ramos, da UFRJ, desenvolveu sua monografia de conclusão de curso sobre o projeto: *Enfrentando a Questão de Gênero em STEM – a Experiência do Projeto Meninas Olímpicas do IMPA* [20]. Neste trabalho, Juliana Ramos investiga e estabelece uma análise da influência e do alcance do MOI em suas e seus integrantes: alunas da Educação Básica, licenciandas e licenciando, professoras e professores. Como conclusão, Juliana entende que a investigação apontou o potencial do projeto para enfrentar as normas culturais e estereótipos de gênero no ambiente escolar e, em particular, os fenômenos de autoseleção e autoeficácia das alunas da Educação Básica, estando seu alcance no incentivo e na inclusão mais do que em demandas relativas à permanência e à progressão.

O Meninas Olímpicas do IMPA ganhou destaque na mídia: foi apresentado em um programa da *TV Escola* [21] e foi tema de uma matéria no *O Globo* [22] (Figura 23). Não era objetivo direto, mas entendemos que reflete o potencial do projeto (e de projetos análogos) para alcançar o âmbito social, indo além dos âmbitos individual e escolar.



Figura 23: Meninas Olímpicas do IMPA na Mídia.

“De início eu já tinha a visão de ter como carreira algo relacionado com matemática, mas com o MOI pude conhecer outras opções de profissão, algumas que eu nem conhecia e outras que eu não imaginava a presença de mulheres.”

Depoimento de uma das alunas da Educação Básica sobre como a participação no MOI contribuiu para motivar seus estudos futuros.

Muitas vezes em sala de aula professores homens, principalmente de Física, preferiam perguntar as respostas das questões que propunham para meninos, mesmo que eles não dominassem a matéria.

Eu e outras meninas não éramos vistas como capazes por estes professores, apesar de sermos ótimas alunas e de eu querer seguir carreira nesse ramo. Então, é um estereótipo que os homens tenham gosto nato pelas ciências exatas, que eles sejam mais inteligentes, etc.

Depoimento de uma das alunas da Educação Básica sobre situações vivenciadas que envolvessem estereótipos de gênero.

A metodologia estabelecida no Meninas Olímpicas do IMPA determinou a diversidade das ações desenvolvidas. Essa diversidade, entendemos, é um corolário importante e positivo, que potencializa a ação do MOI. Permite alcançar os diversos anos escolares envolvidos, ampliar a efetividade da participação e enriquecer as experiências vivenciadas. A avaliação das alunas sobre as atividades realizadas não identificou “a” atividade preferida e revelou que cada uma das atividades teve seu valor destacado por pelo menos uma das alunas participantes. Foi uma história intensa!

O que aprendemos? Que dificuldades enfrentamos?

Entendemos que o projeto Meninas Olímpicas do IMPA reflete o compromisso de instituições científicas para o enfrentamento de normas culturais e estereótipos de gênero que desencorajam e afastam meninas e mulheres das áreas de STEM. O caminho dessa ação se faz pela educação e atende a uma chamada que assina uma iniciativa de política pública pertinente e importante. É a partir do reconhecimento do valor de ações com tais características que avaliamos e discutimos aprendizados e dificuldades.

Aprendemos que é possível! Acreditamos, a partir do acompanhamento do MOI, que iniciativas afirmativas que convoquem e aproximem universidade e escola têm forte potencial para estabelecer estratégias de enfrentamento dos fenômenos de autosseleção e autoeficácia. Além de alcançar diretamente alunas da Educação Básica, professores e professoras podem interferir e modificar práticas escolares, influenciando nos fatores de âmbito escolar que afetam a participação, o desempenho e o avanço das meninas em STEM.

“As crenças, atitudes, comportamentos e interações dos docentes com os estudantes podem melhorar ou piorar um ambiente de aprendizagem igualitário para meninas e meninos em disciplinas de STEM. Portanto, é crucial dar atenção às dinâmicas de gênero em sala de aula e no ambiente escolar.” [1, p.56].

Acreditamos que o envolvimento das professoras, dos professores e das licenciandas tenha sido o pilar mais forte da estrutura do MOI. A colaboração marcou a identidade do projeto. Não era meu, não era do IMPA, não era do CNPq. O projeto foi desenvolvido a muitas mãos com o objetivo primeiro de aprendermos, a partir da prática, a enfrentar normas culturais e estereótipos de gênero por meio da educação. A metodologia estabelecida foi acertada. Garantiu especificidade em cada escola e unidade na interação, além de diversidade de ações coordenadas. A possibilidade de ter uma licencianda atuando em cada uma das escolas, junto com a professora ou o professor responsável local, foi determinante para a plena realização das ações locais e gerais.

Entendemos como acertada a decisão pela implementação de laboratórios de robótica em Arduino nas escolas, tendo as alunas da Educação Básica papel protagonista nesse processo.

As pesquisas têm demonstrado que as meninas mostraram menos interesse na ciência introdutória da computação quando esse assunto é ensinado em uma sala de aula tradicional de computação do que quando é ensinado em uma sala que retratava uma nova imagem da ciência da computação, lugar onde elas tinham a sensação de pertencimento. [1, p.55]

O tema, robótica em arduino, foi uma novidade para professoras, professores, licenciandas e alunas. Propiciou integração, diálogo e cooperação.

Não foi objetivo direto nem traçamos formas para avaliar a influência do Meninas Olímpicas do IMPA em fatores de âmbito familiar. Não foram estabelecidas ações que alcançassem diretamente as famílias das alunas. No entanto, alguns depoimentos das alunas sugerem que é possível. A metodologia de desenvolvimento pode ser adaptada para dar atenção e incluir o âmbito familiar em suas ações. Essa certamente seria uma modificação recomendada.

“Os pais que têm expectativas tradicionais sobre os papéis dos gêneros reforçam os comportamentos e as atitudes de gênero nas crianças. [...] Em alguns contextos, os pais possuem expectativas mais baixas a respeito das habilidades das meninas em matemática e valorizam menos a participação delas em ciências e matemática.” [1, p.47].

Ampliar a discussão, prevendo ações específicas para as famílias ou que envolvam a participação direta dos pais e responsáveis, parece ser uma estratégia simples de implementar.

O Meninas Olímpicas do IMPA também não teve como objetivo direto o enfrentamento de condição de vulnerabilidade. As escolas integrantes do projeto tinham de fato realidades bastante diferentes, o que ofereceu diversidade, mas não destacou condição de carência mais aguda. No entanto, entendemos que projetos com características afirmativas e que visem a unidades escolares públicas e distantes dos centros sociais podem ampliar o capital cultural dos participantes, o que também é considerado como fator de intervenção no enfrentamento de questões de gênero.

“O ambiente de aprendizagem também se estende para além da sala de aula. A educação científica informal, fornecida com frequência por museus e centros científicos, também pode fornecer oportunidades para melhorar as habilidades científicas, neutralizar os estereótipos negativos, aumentar a compreensão e o valor da ciência, utilizar as ferramentas e os equipamentos científicos, além de aumentar os sentimentos das meninas em relação ao sucesso e a realização. [1, p.67]



Sim, em ambiente escolar e mesmo familiar existem estereótipos que impõem limitações para as mulheres como por exemplo, em uma aula de educação física, em que apenas os meninos eram incentivados a praticar esportes e entrar para um time, e mesmo nos meus brinquedos quando criança, em que meu irmão ganhava barcos e helicópteros elétricos, enquanto eu, ursinhos de pelúcia.

Depoimento de uma das alunas da Educação Básica sobre situações vivenciadas que envolvessem estereótipos de gênero.

Sim, não esperava que as ciências exatas poderiam estar em tantas coisas, me deslumbrei com tantas descobertas incríveis e cheguei até a me interessar em uma profissão.

Depoimento de uma das alunas da Educação Básica sobre como a participação no MOI contribuiu para seu entendimento de ciência.

Sim, o MOI me influenciou a ter um engajamento maior na ciência, pois eu pude ver na prática os impactos positivos nas meninas do Alberto José Sampaio, e isso, de uma certa forma, me motivou a dar continuidade à um projeto que temos na faculdade sobre uma possível afroetnomatemática, porque eu também gostaria de ver mais estudantes pretos se enxergando dentro dessas áreas assim como as meninas se viram depois de terem participado do projeto.

Depoimento de uma das licenciandas sobre a influência da participação no MOI no seu engajamento com ciências.

Ressaltamos o entendimento de que oferecer oportunidades de “aprendizagem para além da sala de aula”, ampliando o capital cultural dos estudantes, para muitas alunas e alunos de escolas públicas brasileiras é um vetor que aponta para a equidade.

Certamente foram muitas as dificuldades, mas ousaria dizer que todas tinham em comum serem de natureza prática. Coordenar, em um projeto único, cinco escolas distantes entre si e com realidades distintas não é uma tarefa trivial. A maioria dos problemas enfrentados se apresentou em contextos de ações gerais: por exemplo, garantir uma agenda viável comum para todas as escolas e organizar o deslocamento seguro das alunas da Educação Básica, todas menores de idade. Em particular, visando à justeza e à oferta de condição adequadas, destacamos a importância do financiamento. As bolsas das alunas de Educação Básica são importantes como atrativo e forma de reconhecimento, mas têm influência direta na viabilidade da permanência dessas alunas no contraturno escolar. Para as licenciandas, a bolsa é fundamental no suprimento das despesas essenciais de participação nas ações locais, que tiveram frequência semanal. Sem tal aporte financeiro não teriam como desenvolver o esperado. Entendemos também que, além das bolsas, o financiamento, na alínea de custeio, deveria considerar especificamente a necessidade de transporte e de alimentação em caso de visitas a espaços culturais (que entendemos indispensáveis). A duração dessas visitas extrapola o horário escolar, envolvendo, na maioria dos casos, longos e custosos deslocamentos. Cabe distinguir tais despesas próprias de projetos educacionais de perfil semelhante como necessárias, garantindo (se for o caso) excepcionalidade. São no fundo investimento, cujos potenciais de alcance, efetividade e retorno são inestimáveis.

Para além do enfrentamento da segregação feminina, entendemos que o Meninas Olímpicas do IMPA reflete o potencial de projetos com desenhos semelhantes, ancorados em educação e de caráter afirmativo, para enfrentar outros desafios sociais que afligem o campo científico. As ciências precisam ser inclusivas, se beneficiar da diversidade e alcançar plenamente a sociedade. Não cabe segregar por gênero tanto quanto não cabe por classe, etnia, religião, orientação sexual ou deficiência. A equidade exige representatividade. É urgente estreitar o diálogo entre a ciência e a sociedade. A divulgação e a popularização das ciências exigem acesso.

O que mudaria no projeto? Procuraria ampliar de forma intencional seu alcance: chegar a mais escolas, incluir as famílias e a comunidade escolar e abranger outros marcadores sociais. Ficamos com a certeza de que somos capazes de contribuir para promover mudanças necessárias e urgentes.

Considerações Finais

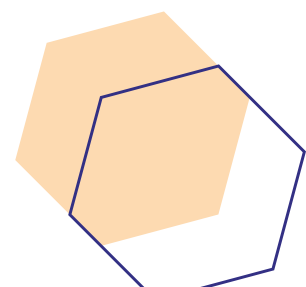
Acreditamos que o projeto Meninas Olímpicas do IMPA contribuiu efetivamente para promover e ampliar a discussão sobre o incentivo do interesse de alunas da Educação Básica para as carreiras de STEM. Entendemos que, alcançando e congregando alunas da Educação Básica, professoras e professores das redes públicas de ensino e licenciandas de instituições de ensino superior também públicas, o trabalho desenvolvido é em si uma ação de política pública que visa ao enfrentamento da segregação por gênero a partir da educação. Assim é plantada a semente de mudança. Todas as ações do projeto foram amparadas por discussão e estudo visando não só ao incentivo das alunas da Educação Básica participantes, mas também à formação e ao desenvolvimento profissional docente. Essa dimensão do projeto permite que o alcance se efetive para além das alunas da Educação Básica diretamente contempladas, chegando a outras e outros jovens que venham a ser alunas e alunos das professoras, dos professores e das licenciandas integrantes do MOI. Acreditamos que a semente pode dar muitos frutos.

O projeto Meninas Olímpicas do IMPA tem a participação em atividades de Olimpíadas como um meio de aproximação e interesse das alunas. No MOI, a competição não se configura um fim. Por premissa, olimpíadas têm o papel de identificar talentos, mas essa, certamente, não é a única finalidade de uma olimpíada. A OBMEP tem também como objetivos principais contribuir para a qualidade do ensino de matemática, incentivar jovens para as áreas científicas e tecnológicas, propiciar a formação e o desenvolvimento profissional docente, incentivar e estreitar diálogo entre a escola e as universidades públicas e promover a inclusão social. Entendemos que o projeto Meninas Olímpicas do IMPA, em sua peculiaridade, alcançou tais objetivos e contribuiu para o enfrentamento da questão de gênero em STEM.

Em particular o projeto promoveu a implementação e o desenvolvimento de laboratórios de robótica em Arduino nas escolas participantes. Esses laboratórios foram implementados para e por alunas, enfrentando normas culturais e estereótipos de gênero que associam espaços como esses ao universo masculino. Tais laboratórios são raízes deixadas pelo Meninas Olímpicas do IMPA (e pela Chamada CNPq/MCTIC N° 31/2018 – Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação) nas unidades escolares participantes. Que essa iniciativa inspire e motive outras igualmente valiosas.

A gente se acostuma a pensar que são poucas as que gostam de matemática, física, química, biologia. Na verdade, não somos. O que somos é ser desestimuladas desde pequenas em diferentes esferas sociais, seja na família ou na escola. Por isso, foi muito especial e poderoso estar junto a várias meninas com interesse científico em comum em um projeto cujo objetivo era estimular a seguir na área das ciências. É um projeto necessário.

Depoimento de uma das alunas da Educação Básica integrante do projeto sobre mudanças promovidas em sua percepção da relação meninas e ciências.



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.
- [3] BRECH, C.; O ‘dilema Tostines’ das mulheres na matemática. **Revista Matemática Universitária**, 2017. Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~brech/gender/BrechTostines.pdf>> Acesso em maio/2021.
- [4] ARAUJO, Carolina. A matemática brasileira sob a perspectiva de gênero. Cienc. Cult., São Paulo, v. 70, n. 1, p. 32-33, Jan. 2018.
- [5] FERNANDEZ, Cecília de Souza; DO AMARAL, Ana Maria Luz Fassarella & VIANA, Isabela Vasconcellos. **A história de Hipátia e de muitas outras matemáticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2019.
- [6] MENEZES, M. B. **A matemática das mulheres: as marcas de gênero na trajetória profissional das professoras fundadoras do Instituto de Matemática e Física da Universidade da Bahia**. (1941-1980). 2015. Tese (Doutorado em Estudos Interdisciplinares sobre Mulheres, Gênero e Feminismo) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal Rural da Bahia, Salvador, 2015.
- [7] LANDIM, C. **O desempenho das meninas nas olimpíadas de matemática**. O GLOBO, Dezembro/2018. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/ciencia-matematica/post/o-desempenho-das-meninas-nas-olimpiadas-de-matematica.html>. Acesso em maio/2021.
- [8] LANDIM, C. **Por que meninas talentosas ‘evitam’ o sucesso?** O GLOBO, Novembro/2019. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/ciencia-matematica/post/por-que-meninas-talentosas-evitam-o-sucesso.html>. Acesso em maio/2021.
- [9] CIMPIAN, J. R., LUBIENSKI, S. T., TIMMER, J. D., MAKOWSKI, M. B. & MILLER, E. K. Have gender gaps in math closed? Achievement, teacher perceptions, and learning behaviors across two ECLS-K cohorts. AERA Open 2, 1–19 (2016).
- [10] MASSARANI, Luisa (coord); CASTELFRANCHI, Yuri (coord); FAGUNDES, Vanessa (coord); MOREIRA, Ildeu (coord); MENDES, Ione. **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia: pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)**. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC; INCT-CPCT, 2019. Disponível em: <http://www.coc.fiocruz.br/>

[images/PDF/Resumo%20executivo%20survey%20jovens_FINAL.pdf](#). Acesso em maio/2021.

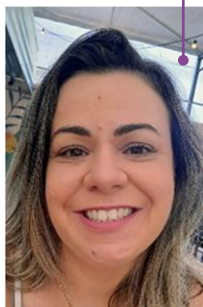
- [11] LIMA, B. S.; O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Revista Estudos Feministas**. v.21, n.3, p.883-903, 2013.
- [12] NÓVOA, António. Firmar a Posição como Professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa** [online]. v.47 n.166 p.1106-1133 out./dez. 2017.
- [13] FIORENTINI, Dario e CRECCI, Vanessa. Interlocuções com Marilyn Cochran-Smith sobre aprendizagem e pesquisa do professor em comunidades investigativas. **Revista Brasileira de Educação** [online]. 2016, v. 21, n. 65., pp. 505-524.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] SALLES, Juliana. “Meninas na Ciência”, “Energéticas” e “ProgrAmazonas”. 2018. Disponível em: <http://www.abc.org.br/2018/08/31/meninas-na-ciencia-energeticas-e-programa-zonas/>. Acesso em fevereiro/2019.
- [17] 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.
- [18] **FLATLAND - A Journey of Many Dimensions**. Abbott, E. & Banchoff, T. Flat World Productions, 2007. DVD. 34 minutos.
- [19] **Estrelas Além do Tempo**. Direção de Theodore Melfi. Estados Unidos: Twentieth Century Fox, 2016. DVD. 124 minutos.
- [20] RAMOS, Juliana. **Enfrentando a Questão de Gênero em STEM – a Experiência do Projeto Meninas Olímpicas do IMPA**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação). Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2021
- [21] **100 anos do Instituto Vital Brazil, Aula Para Refugiados e Meninas Olímpicas**. TV Escola. 8 de julho de 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Qo4U7noFZtQ&t=150s>. Acesso em maio/2021.

[22] COSTA, Giulia. **Meninas na Ciência: projetos combatem disparidades que afastam mulheres das exatas**. O GLOBO, 19/11/2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/celina/meninas-na-ciencia-projetos-combatem-disparidades-que-afastam-mulheres-das-exatas-1-24081867>. Acesso em maio/2021.



Meninas e Mulheres na RRD: Ciência, Tecnologia e Educação para a Redução de Riscos e Desastres

Tem graduação em Ciências Biológicas pela UFRJ, especialização em Ensino de Ciências no IFRJ e mestrado profissional em Educação de Ciências na UFRJ. Participa do Projeto MMRRD como professora bolsista representando a Escola Municipal Bento Ribeiro.



Bárbara Luciana D. do Nascimento

Possui Licenciatura plena em Ciências Biológicas e Bacharelado em Biologia Ambiental. Realizou Mestrado e Doutorado no programa de pós-graduação em Botânica no Museu Nacional-UFRJ. Foi professora substituta de Biologia no Colégio Militar-RJ. Atualmente é professora efetiva da Secretaria Municipal de Educação-RJ, lecionando na Escola Municipal Thomas Mann. Iniciou sua participação no Projeto Meninas e Mulheres na RRD como professora bolsista atuando na Escola Municipal Benevenuto Ribeiro.

Mariana Albuquerque de Souza

É bacharel em Ciências biológicas pela UFF. cursou o ensino médio técnico em biotecnologia na antiga Federal de Química (atual IFRJ) tendo sido bolsista em um laboratório de ciências. Trabalhou como bióloga no INT (Instituto Nacional de Tecnologia). Participou do programa de formação "Inspira Ciência", realizado pelo Museu do Amanhã, o IDG e o British Council. Participa do Projeto Meninas e Mulheres na RRD como professora bolsista representando a Escola Municipal Rio Grande do Sul.

Joice Rodrigues Manso Esteves



Viviane Japiassú Viana

É Bacharel e Mestre em Engenharia Ambiental e Doutora em Ciências Ambientais pela UERJ, tendo realizado Doutorado Sanduíche na École Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC). Especialista em Docência Superior e em Mídias e Tecnologias na Educação, realiza pesquisas sobre gestão ambiental, riscos e desastres. Atualmente é professora na Universidade Veiga de Almeida (UVA) onde lidera projetos de educação maker e divulgação científica. Desde 2016, atua como voluntária da Defesa Civil Rio. Em 2021, participou do Programa Mulheres na Ciência e Inovação promovido pelo British Council, o Museu do Amanhã e a Shell. É fundadora do Projeto Meninas e Mulheres na RRD.



Luciana Fernandes Dias

É licenciada em matemática. Também é bacharel e licenciada em História, com Especialização e Mestrado em Ensino de História pela UFRJ. Atualmente é professora na Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro e na Secretaria Municipal de Educação do RJ. Tem experiência na área de Matemática e História, com ênfase em História e Cinema. É coautora do curta-metragem «Bela, recatada e do lar», premiado na Oficina Lanterna Mágica do Arquivo Nacional. É também autora do curta-metragem «Entre a História e a Memória». Participa do Projeto Meninas e Mulheres na RRD como professora bolsista representando a Escola Municipal Acre.

Márcia Magalhães Monteiro da Fonte

É Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Fundação Oswaldo Cruz, onde iniciou a vida científica, com bolsa de Iniciação Científica, Aperfeiçoamento e Mestrado. É pós-graduada em Gestão Ambiental e licenciada em Ciências Biológicas. Participou de diferentes projetos de pesquisa, dentre eles plantas medicinais e seus efeitos analgésicos, antitérmicos e anti toxicológicos. Atualmente é funcionária pública da Prefeitura do Rio de Janeiro, atuando como professora de Ciências na Escola Municipal República do Peru pela qual participa do Projeto MMRRD.

Autoras



MENINAS E MULHERES NA RRD:

Ciência, Tecnologia e Educação para a Redução de Riscos de Desastres e Desigualdades

Viviane Japiassú Viana, Bárbara Luciana Duarte do Nascimento,
Joice Rodrigues Manso Esteves, Luciana Fernandes Dias, Márcia
Magalhães Monteiro da Fonte, Mariana Albuquerque de Souza

A questão de gênero no STEM e nos desastres hidrológicos

O saneamento básico no Brasil inclui os serviços de abastecimento e tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto, e manejo de resíduos sólidos, mas também inclui um eixo muitas vezes esquecido: o manejo e a drenagem de águas pluviais. Embora menos evidente no dia a dia, quando esse serviço não é adequadamente prestado, resulta em inundações causando danos e prejuízos à população. Este é sem dúvidas um dos grandes desafios que o país enfrenta há décadas e que tem reflexos na saúde pública, no desenvolvimento, na qualidade ambiental e na qualidade de vida da população.

Os desastres, inclusive as inundações, assim como a falta ou a irregularidade no recebimento de água tratada, afetam mais intensamente as mulheres do que os homens. Quando elas possuem menor escolaridade - até o ensino médio incompleto - são mais impactadas do que as demais mulheres. E quando são negras, pardas ou indígenas são ainda mais desfavorecidas, sobretudo aquelas que residem nas regiões norte e nordeste do país [1].

Apesar disso, a proporção de famílias brasileiras chefiadas por mulheres vem aumentando nas últimas décadas. Em 1995, elas representavam 22,9% do total e em 2015 já correspondiam a 40,5%. Essa proporção nas áreas rurais é de 25,5%, enquanto nas áreas urbanas é de 42,2% [2]. Esse cenário aliado ao crescente aumento da população urbana e dos agrupamentos subnormais, torna as famílias ainda mais vulneráveis aos eventos extremos. E embora os desastres hidrológicos não sejam seletivos, os impactos por eles causados afetam mais intensamente os grupos com menos capacidade de se recuperar. Em alguns lugares do mundo, as mulheres e as crianças chegam a ter chances 14 vezes maiores de morrerem durante um desastre hidrológico do que a de homens e adultos [3]. Nas inundações ocorridas nas Ilhas Salomão em 2014, 90% dos mortos eram mulheres ou crianças. Estes números revelam uma realidade extremamente preocupante [4]. Todavia, a falta de dados desagregados por gênero ainda dificulta a compreensão das disparidades em outras localidades.

Dentre os fatores que contribuem para esta desigualdade estão o menor poder de decisão, as posições de subordinação, a mobilidade restrita por questões financeiras, culturais ou religiosas, bem como os empregos mal ou até mesmo não remunerados. Assim, elas acabam tendo menor capacidade adaptativa por terem menos capacitação e até mesmo menor acesso aos equipamentos eletrônicos para receber informações decisivas em situações de desastres. As cidades, os veículos e os dispositivos de segurança são em geral projetados considerando as dimensões e a forma de homens médios, e deixando as mulheres mais expostas à morte diante de acidentes. Em casos de acidentes de carro, por exemplo, as mulheres têm 47% mais probabilidade de se ferir gravemente do que os homens, embora tenham menor probabilidade de se envolver em acidentes [4] [5].

Por suas características geográficas e socioambientais, a cidade do Rio de Janeiro enfrenta importantes desafios para a redução dos riscos de desastres (RRD) relacionados às chuvas extremas. Historicamente, essas chuvas ocasionam inundações e deslizamentos que causam danos materiais e tiram vidas na cidade.



Por isso, a problemática da RRD e das desigualdades sociais relacionadas a esta questão, precisam ser disseminadas e debatidas para que soluções colaborativas e participativas contribuam para reduzir a vulnerabilidade da população a esses eventos.

Nas posições de liderança as mulheres ainda são minoria. Em 2010, elas eram apenas 13,9% dentre os ocupantes de cargos executivos nas 500 maiores empresas do Brasil. Esta realidade vem mudando e em 2020 elas já correspondiam a 34% das pessoas que ocupam as diretorias executivas. No entanto, considerando-se que as mulheres representam 52% da população brasileira, o cenário ainda denota a longa jornada necessária para alcançarmos a igualdade de gênero [6].

Nas carreiras de STEM (sigla para Ciência, Tecnologia, Engenharias e Matemática) a desigualdade também ainda é grande. Nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, onde se concentram as maiores quantidades de profissionais registrados nos conselhos regionais de engenharia e agronomia (CREA), por exemplo, as mulheres representaram 14,12%, 13,69% e 18,68%, respectivamente [7].

Neste contexto, o projeto Meninas e Mulheres na RRD atua na redução da vulnerabilidade ao trabalhar educação e divulgação científica capacitando meninas e mulheres no uso de recursos tecnológicos inovadores enquanto promove a reflexão sobre os riscos de desastres e as desigualdades sociais e de gênero. Assim, busca-se despertar o interesse delas pelas engenharias na medida em que também se contribui para a promoção da equidade de gênero e da igualdade de oportunidades no campo das ciências exatas e tecnologias. O projeto está alinhado com o que é preconizado no Marco de Sendai para a redução do risco de desastres [3] e com os objetivos do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 da ONU [8], em especial os abaixo relacionados na figura 1.

ODS trabalhados diretamente no projeto: ODS 4, ODS 5, ODS 6, ODS 10 e ODS 11



ODS transversais: ODS 1, ODS 9, ODS 12 e ODS 13



Figura 1: ODS relacionados ao projeto



O projeto foi concebido no âmbito da Chamada CNPQ/MCTIC nº 31/2018 - meninas nas ciências exatas, engenharias e computação na qual foi contemplado com bolsas, além de auxílio de custeio e capital para aquisição de materiais a serem utilizados em atividades nas escolas.

Iniciando em 2019, o primeiro ciclo do projeto foi realizado, tendo o Centro Universitário Augusto Motta (Unisuam) como instituição executora, envolvendo cinco escolas municipais localizadas no grande Méier, zona norte da cidade do Rio de Janeiro: E.M. Acre, E. M. Benevenida Ribeiro, E.M. Bento Ribeiro, E.M. República do Peru e E.M. Rio Grande do Sul. No final de 2021, o projeto foi contemplado pela Faperj para um novo ciclo a ser realizado em 2022, desta vez vinculado à Universidade Veiga de Almeida (UVA) incluindo também a E.M. Thomas Mann.

Nossa equipe ficou composta por quatro professoras com formação em ciências biológicas e uma professora com formação em matemática e história. Por parte das escolas também foram inseridas no projeto um total de quinze meninas do 7º ou 8º ano do ensino fundamental com faixa etária entre 12 e 14 anos. Por parte da IES executora, além da coordenadora do projeto participam três bolsistas de iniciação científica, todas estudantes de engenharia e geografia. Na figura 2, vemos a equipe completa reunida em uma das primeiras oficinas presenciais.



Figura 2a: Equipe do Projeto MMRRD - ciclo 2019-2020



Figura 2b: Equipe do Projeto MMRRD - ciclo 2022-2023

Principais desafios

Dentre os desafios iniciais houve a burocracia para a implementação das bolsas das meninas que demandava a criação de conta bancária, o que só pode ser feito com o acompanhamento de um responsável. Ainda nos primeiros meses do projeto, mesmo com a bolsa, uma aluna se desligou, pois os familiares não aceitaram que ela dedicasse uma tarde por semana às oficinas já que a ela estava delegada a tarefa de cuidar dos primos. Tivemos ainda a substituição de duas bolsistas de iniciação científica, uma porque conseguiu estágio na área e outra porque precisou trabalhar com carteira assinada, não sendo possível continuar como bolsista do CNPq.

A falta de acesso a um computador em casa também impactou a participação de algumas meninas em oficinas onde foram utilizadas plataformas online como scratch, machine learning for kids e powtoon. As meninas que assistiam as oficinas usando smartphones tiveram dificuldades para realizar as tarefas solicitadas, já que tais plataformas não são plenamente responsivas.

Por fim, o maior dos imprevistos (nosso e do mundo todo) foi a pandemia ocasionada pela Covid-19, que nos levou a suspender as atividades em meados de março achando que era algo temporário, e retornar no final de maio ao perceber que diante do prolongamento da situação, seria preciso se adaptar. Assim, retomamos as oficinas com atividades adaptadas para realização online via google meet, formato que será adotado quando questões de segurança ou logística demandarem, embora priorizemos as atividades presenciais.

Metodologia

O projeto consistiu, principalmente, na oferta de oficinas semanais nas quais todas as meninas se reuniam em uma das escolas para realizar as atividades. Desde o início das atividades nas escolas, em novembro de 2019 até dezembro de 2020, foram realizadas 30 oficinas, sendo: 8 presenciais e 22 virtuais (diante da pandemia). Estas oficinas foram concebidas em alinhamento com os descritores adotados pela Secretaria Municipal de Educação [9].

As ações do projeto foram planejadas considerando a proposta da educação maker, na qual são “realizadas atividades que combinam ciência e tecnologia, tanto com relação a espaços quanto a temas curriculares” [10]. Assim, durante as oficinas, as meninas colocam a mão na massa para produzir artefatos e recursos físicos e digitais de forma



Atividades do projeto

Riscos de desastres, prototipagem e eletrônica básica

Já na primeira oficina, realizada em novembro de 2019, após todas as participantes se apresentarem, discutimos sobre os riscos de desastres, sobretudo inundações e deslizamentos. As meninas e professoras foram questionadas sobre suas vivências relacionadas aos impactos das chuvas fortes e outros desastres sobre os quais tinham ouvido falar, mesmo que apenas pela imprensa.

Em seguida, cada escola recebeu uma pasta com um kit contendo tesoura, pistola de cola quente e refil, pincel e tinta guache, e outros materiais básicos, além de caixas de papelão e outros materiais de baixo custo para montar protótipos que representassem causas e consequências das inundações.



Figura 4: Bolsistas IC orientando a equipe da E.M. República do Peru durante o processo de ideação

Os protótipos deveriam necessariamente ser interativos, ou seja, possíveis de serem manipulados por outras pessoas para a compreensão do cenário demonstrado. Cada grupo teve liberdade de pensar seu protótipo, sem que fosse determinado inicialmente quais situações seriam representadas. Foi uma tarde intensa na qual as meninas se dedicaram muito e conseguiram apresentar o produto ao final da oficina atendendo aos requisitos estabelecidos.

Figura 5: Equipes das E.M. Rio Grande do Sul e da E.M Acre durante o processo de prototipagem



Após a atividade, foi solicitado às professoras que realizassem o curso de eletrônica básica, ofertado gratuitamente e online pelo Tech Institute, um programa da Samsung, para ampliarem seus conhecimentos e se tornarem multiplicadoras da oficina em suas escolas.

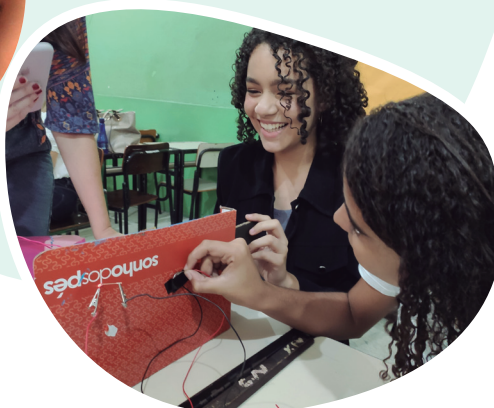
As escolas tiveram uma semana para fazer os ajustes finais e apresentar o resultado e o funcionamento do protótipo produzido. Na terceira oficina relativa a esta atividade, elas foram desafiadas a inserir os componentes de eletrônica básica em seus protótipos (figura 8). Durante a execução, a coordenadora do projeto e as bolsistas IC circulavam pela sala ajudando as meninas a otimizarem e ajustarem os circuitos.



Figura 7: Meninas montando circuitos de eletrônica básica durante a oficina.



Figura 8: (a) Alunas dos EM Acre, e, (b) alunas da E.M. República do Peru montando os circuitos de eletrônica nos protótipos de inundação.



Ao final da oficina tivemos 5 protótipos muito interessantes como os que são mostrados na figura 9, e que podem ser vistos funcionando nos vídeos disponíveis na playlist no canal do youtube do projeto².

² A playlist com a demonstração dos protótipos sobre riscos de desastres criados pelas meninas durante a oficina está disponível em: https://youtube.com/playlist?list=PL_fuKICK11gwgGhtMRR4ULvVE8FB_tskr

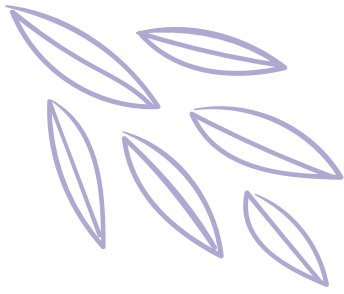


Figura 9: (a) Protótipo da E.M. República do Peru; (b) Protótipo E.M. Benevenuta Ribeiro.

“Para mim, o mais bacana deste dia foi a conversa. Ouvir mulheres que chegaram aonde a professora convidada e a professora Viviane chegaram, é transformador para as meninas.”

O depoimento de uma das professoras destacou a importância deste tipo de relato.

Os relatos das meninas nos podcasts, que gravaram ao final do projeto, e nos formulários de avaliação indicaram que essa oficina e a de eletrônica básica estiveram entre as prediletas de grande parte delas.

Uma outra oficina que realizamos foi sobre condutividade do solo, na qual a professora Flávia Silva que aparece palestrando na figura 10, que atualmente coordena o curso de engenharia civil na Unisuam, colaborou levando um condutímetro. Para esta atividade, as meninas levaram amostras de solo coletadas nas proximidades de suas residências ou escolas e mediram a condutividade elétrica promovendo um debate sobre como a presença de água, poluentes e outros componentes no solo podem interferir neste parâmetro. Após a atividade, a professora fez uma explanação sobre sua experiência pessoal enquanto mulher negra e engenheira de petróleo. Foram colocadas em pauta questões como a sub-representação das mulheres nos cursos de engenharia, nas indústrias e nos trabalhos de campo.



Figura 10: Professora Flávia Silva relatando sua trajetória profissional para as meninas

Mapeamento em campo e usando o google earth

No final da última oficina, antes do recesso de final de ano, as meninas e professoras receberam uma tarefa para realizar no mês de janeiro: mapear aspectos sociais e ambientais num raio de 500 metros do entorno da escola. Para isso, cada escola recebeu um mapa indicando a extensão do raio a ser mapeado.

Anteriormente ao mapeamento, debatemos sobre riscos sociais e ambientais e sobre os problemas encontrados nas cidades. Foram dados alguns exemplos de elementos que elas poderiam buscar no trabalho de campo tais como: rios, bueiros entupidos, resíduos, árvores, animais, riscos nas calçadas etc. Também foi indicada a necessidade de realizar registro fotográfico com anotação da localização de cada foto para apresentação no retorno das férias.

As atividades foram retomadas no dia 12/02/2020, quando as meninas realizaram apresentações usando o power point mostrando algumas das fotos tiradas e contando a experiência de realizar um trabalho de campo. Discutimos a importância dos mapas, os diferentes olhares que cada pessoa tem de um mesmo local, além dos detalhes que muitas vezes passavam despercebidos em suas rotinas.

Nas duas oficinas seguintes fomos para o laboratório de informática para que as meninas e as professoras pudessem aprender a realizar mapeamento usando o google earth, ou seja, inserindo os pontos de interesse levantados em campo, associando a eles as fotos e gerando um mapa para imprimir. Por fim, elas aprenderam a compartilhar o arquivo KML e todas as escolas puderam constatar os elementos mapeados pelas demais, junto com os delas na tela do google earth. Então, todas puderam visualizar (figura 11), assim como tinham percebido durante as apresentações, que alguns pontos estavam no raio de mais de uma escola e aprenderam a realizar projetos de mapeamento colaborativo.

Os registros fotográficos foram muito interessantes e despertaram nas meninas um novo olhar para o bairro onde estudam e para locais que já frequentavam, mas nos quais nunca tinham parado para observar e refletir sobre as questões socioambientais, como podemos observar nos depoimentos sobre esta oficina.



Figura 11: Meninas na oficina de mapeamento com google earth

Dentre as fotos foi possível observar: a beleza de uma rua arborizada e as raízes de árvores danificando a calçada; as pichações e a arte urbana nos muros; uma planta que nasceu no topo de um poste e uma árvore que atravessa por dentro da edificação até o segundo pavimento de uma casa abandonada, tubulações que lançam efluentes na calçada; sinais de abandono e riscos presentes em casas com rachadura e fiações penduradas em uma área de lazer, colocando em risco os pedestres, problemas sociais como moradores de rua dormindo nas calçadas.

“Eu conheci vários lugares novos que na realidade eram “velhos” só por olhar com mais atenção ao meu redor, eu aprendi bastante sobre observar durante essa oficina.”

O contraponto entre a beleza de um espelho d’água no Jardim do Méier onde elas sempre passavam (figura 12a), mas que nunca tinha sido observado, e um rio poluído que nunca tinham percebido em seus trajetos (figura 12b) também se destacou na atividade.

Rua Ana Leonidia 302



Um rio muito poluído com esgoto, lixo e resto de comidas 12/02/2020
Rotas: [Até aqui](#) - [Daqui](#)

Espelho d’água



Figura 12: Rio e espelho d’água fotografados pelas meninas

O lixo disposto na rua em um dia de chuva (figura 13 a) e um bueiro parcialmente obstruído por folhas (figura 13 b), foram aspectos registrados por elas e que foram relacionados diretamente à problemática das inundações já debatidas no projeto.

Lixo na rua



Encontramos neste ponto bastante lixo na rua. O que pode contribuir para a ocorrência de enchentes.
Rotas: [Até aqui](#) - [Daqui](#)

Bueiro



Figura 13: Resíduos na rua e bueiro parcialmente obstruído fotografados pelas meninas

Ao final desta oficina, marcamos a nossa primeira visita técnica que seria no Centro de Operações Rio na semana seguinte. Lá as meninas teriam a oportunidade de conhecer toda a infraestrutura tecnológica reconhecida internacionalmente e compreender como é complexa e dinâmica a gestão das cidades e dos desastres. Entretanto, no final de semana foi decretada a suspensão das aulas devido à pandemia ocasionada pela Covid-19 e a visitação não pode acontecer.

Neste ponto também tivemos que suspender as oficinas temporariamente, acreditando que a interrupção seria breve. Contudo, diante do cenário de retorno indefinido, foi preciso reformular o projeto, e em maio retomamos nossas oficinas semanais, desta vez usando o google meet. Assim, além das 8 oficinas presenciais, foram realizadas 22 oficinas virtuais até dezembro de 2020, quando encerrou a vigência das bolsas concedida pelos CNPq às participantes.

Monitoramento ambiental e astronomia

No primeiro encontro do início das atividades remotas, foram discutidos temas relacionados a fontes naturais e artificiais de luz, iluminação em ambientes construídos, relógio biológico, horário de verão, saúde mental, iluminação e atividades humanas, medição e monitoramento ambiental. Em seguida, foi apresentado o aplicativo Science Journal que utiliza sensores do próprio celular para medir iluminância, ruído e outros parâmetros. As meninas receberam a tarefa de monitorar durante uma semana os cômodos de suas casas para discutir na semana seguinte.

No segundo encontro desta oficina foram compartilhados os resultados das medições (qualitativas ou quantitativas) e realizadas discussões sobre como a iluminação impacta nossas vidas. Infelizmente, posteriormente o aplicativo foi descontinuado pelo google.

Houve uma segunda oficina remota para discutir a Terra, o espaço e as tecnologias usando o simulador 3D mozaweb para observar o sistema solar, distâncias entre os planetas e velocidades de translação. No site stuffin.space visualizamos os milhares de satélites, corpos de foguetes e fragmentos que estão orbitando em volta do nosso planeta. Na semana anterior a esta oficina, foi realizada uma live com o Museu de Astronomia para debater questões como o lixo espacial, estações espaciais e profissões relacionadas a esta área de atuação.

“Foi muito interessante a gente ir em volta da escola, conhecendo de verdade o lugar que eu ia todos os dias. Achei interessante compartilharmos nossos registros e histórias que sabíamos sobre os lugares!”

Inteligência artificial, pensamento computacional e programação em bloco

Trabalhamos inteligência artificial e aprendizado de máquinas usando o aplicativo quick draw onde as meninas faziam desenhos de objetos para o aplicativo adivinhar o que eram. A partir desta atividade discutimos sobre treinamento de máquinas e em seguida utilizamos a plataforma machine learning for kids³ para criar duas categorias diferentes e alimentá-las com imagens para treinar e testar uma máquina de inteligência artificial.

Foi muito divertido ficar treinando a máquina, e mais divertido ainda desafiá-la a descobrir alguns coisas “absurdas”.

Depoimento de uma menina sobre a oficina de inteligência artificial:

Criamos um projeto na plataforma com as categorias gato e cachorro, e as meninas acessaram com logins individuais alimentando o projeto com desenhos feitos por elas, fotos que elas tiraram de seus pets e de bichos de pelúcia, além de imagens coletadas na internet, como podemos ver na figura 13. Em seguida treinamos a máquina e a testamos inserindo outras imagens de cães e gatos para verificar se ela acertava a categoria à qual cada imagem pertencia. O resultado do teste informava a categoria e a porcentagem de confiança. Assim, discutimos sobre resultados tendenciosos, confiabilidade dos dados de entrada e de saída, além de questões por trás do uso da inteligência artificial e reflexões que devem ser feitas para as aplicações práticas desta tecnologia.



Figura 14: Tela do machine learning for kids com imagens inseridas pelas meninas e professoras para treinar a máquina de inteligência artificial.

³ Disponível em <https://machinelearningforkids.co.uk/> esta é uma ferramenta educacional criada pelo xxx para introdução de como sistemas de aprendizagem de máquina são treinados.

O pensamento computacional foi debatido em uma oficina na qual conversamos sobre como funciona a lógica do computador, sobre como é importante avaliar e considerar as variáveis e as condições na programação para que os comandos desejados sejam executados. Na atividade prática concebida dentro da proposta de programação desplugada, as meninas precisaram dar os comandos para ajudar a professora representada por uma boneca no power point a chegar no banheiro em uma planta baixa que estava no slide. Para isso, as meninas precisavam informar quantos passos e em quais direções a boneca deveria seguir.

As oficinas seguintes foram de introdução ao scratch para a criação de projetos usando programação em bloco. Primeiramente as meninas aprenderam a animar seus nomes e depois foram desafiadas a criar um projeto um pouco mais complexo que consistia em um quiz com perguntas e respostas sobre temas escolhidos por elas dentre os assuntos que já tinham sido abordados nas nossas oficinas.

Série Nossas Mulheres, Nossa História e oficinas de podcast

As tardes de quartas-feiras de setembro de 2020 foram dedicadas a mesas redondas no formato de lives com mulheres que atuam nas áreas de ciências exatas, tecnologias e liderança. Nas mesas falamos sobre os desafios que as convidadas enfrentaram em suas jornadas profissionais e pessoais para chegarem nas posições que ocupam atualmente.

A série composta por um ciclo de 5 sessões com 5 entrevistas cada foi intitulada de 'Nossas Mulheres, Nossa História!', nome sugerido pela professora Bárbara e mais votado pelas participantes. As lives foram transmitidas ao vivo pelo youtube do projeto e estão na playlist⁴ disponível no canal e no site do projeto.

Após a mesa redonda, cada convidada era direcionada para uma sala do google meet para ser entrevistada pelas meninas e a professora de uma das escolas participantes. A distribuição das convidadas entre as escolas foi realizada por sorteios online semanais. No total foram entrevistadas 25 mulheres de diferentes formações: engenheiras de diversas especialidades (civil, ambiental, de transporte, da computação, de produção), designer que atua em fabricação digital, cientista da computação, arquiteta, físicas, química, meteorologista, oceanógrafa, geóloga, bacharela em informática, cientista de dados, tecnóloga em jogos digitais, e até uma major bombeira que foi a primeira mulher a se tornar oficial no Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro.

⁴ A playlist da Série Nossas Mulheres Nossa História pode ser acessada em https://youtube.com/playlist?list=PL_fuKlCK11gxyBcUf8pZo8GX64f4dol3M ou no site do projeto em <https://meninasemulheresrrd.wixsite.com/site/nossas-mulheres-nossa-historia>



“Na primeira entrevista eu fiquei bem nervosa, ansiosa, nossa! Mas foi incrível eu amei conhecer todas elas. Juro! Elas são fortes! Elas são mulheres incríveis! Que quando eu crescer quero ser como elas. E o mais interessante é que elas nunca pensaram em desistir. E as entrevistas foram muito gratificantes eu amei todas de verdade. E quero super conhecer elas. Eu amei elas, as histórias delas... amei!”

Nos relatos publicados no canal de podcast do projeto algumas delas demonstraram o quanto ficaram impactadas pelas conversas que tiveram com as entrevistadas:

Na sequência as meninas aprenderam a utilizar o aplicativo anchor para criar e editar podcasts, tendo como atividade criar um episódio com o relato da experiência de participar do projeto incluindo sons e músicas e retirando os trechos com ruídos. Esses relatos compõem a primeira temporada disponível no canal de podcasts MMRRD - Meninas e Mulheres na RRD, disponível no Anchor⁵, no Spotify⁶ e nas principais plataformas de podcast do projeto.

Assim, com maior domínio do aplicativo, cada uma delas ficou responsável por editar o áudio de uma entrevista da série e os resultados foram publicados compondo a segunda temporada no canal de podcast do projeto.

Igualdade de gênero

Realizamos uma oficina para discutir igualdade de gênero e apresentamos para as meninas alguns conceitos utilizados nas discussões sobre feminismo (figura 15a) e números que deixam evidente as desigualdades que ainda precisam ser superadas (figura 15b). As artes criadas pela coordenadora do projeto para esta oficina foram publicadas no feed do instagram⁷ e disponibilizadas em png com link⁸ disponível na bio do perfil do projeto para download e uso livre.

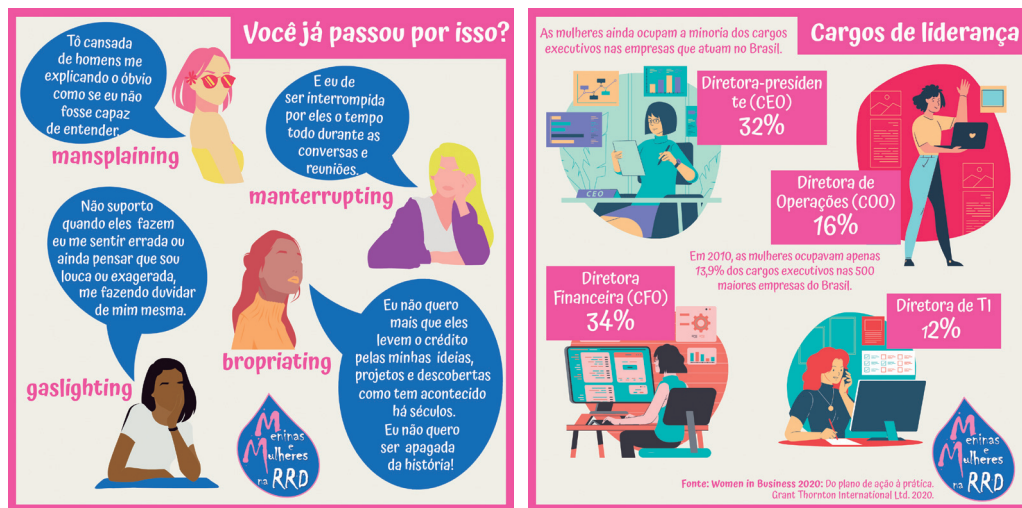


Figura 15: Artes criadas para a oficina de igualdade de gênero e publicadas no instagram

5 <https://anchor.fm/projetommrrd>

6 <https://open.spotify.com/show/oVTZgIKWYJNVltQiih35d>

7 <https://www.instagram.com/meninasemulheresnarrd/>

8 <https://drive.google.com/drive/u/o/folders/1gBb9No3QPjL-QstV5gpeQfXjsQEzcCWU>

Histórias em quadrinhos digitais e animações

Também tivemos oficinas de criação de histórias em quadrinhos digitais usando o Pixton e de criação de animações usando o Powtoon. Na história em quadrinhos da E.M. Benevenuta Ribeiro, por exemplo, as meninas representaram a oficina de protótipos com componentes eletrônicos e até conseguiram incluir um desenho que demonstrava o protótipo criado por elas (figura 14).



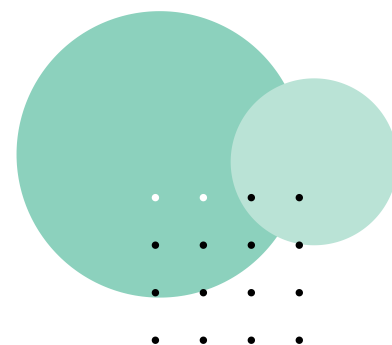
Figura 16: Quadros da HQ sobre a oficina de eletrônico criada pelas meninas usando o Pixton

Para a criação das animações, as meninas também puderam escolher entre os temas abordados nas oficinas e falaram sobre inteligência artificial e igualdade de gênero. As HQs e animações criadas pelas integrantes do projeto são produtos de divulgação científica que estão disponibilizados no site e nas redes sociais para quem desejar utilizar em atividades educacionais, sendo que algumas delas foram selecionadas para compor o material apresentado nos e-books do projeto.

Produtos gerados pelo projeto

Como previsto no projeto aprovado pelo Cnpq, foi produzido um livreto voltado para educação para redução dos riscos de desastres (ERRD) contendo recursos e roteiros educacionais que podem contribuir para uma abordagem multidisciplinar do tema nas escolas, em projetos da defesa civil e em espaços de educação não formal. Os exemplares impressos serão distribuídos nas escolas participantes, defesas civis e outras instituições que tenham interesse.

Em 2021, para contribuir para as ações do Dia da Mulher nas escolas que ainda estavam com as atividades remotas por conta da pandemia, produzimos um livreto sobre igualdade de gênero. O livreto foi disponibilizado em pdf na internet junto com duas



tirinhas promocionais: 'Juntas somos mais fortes'⁹ e 'Bropriating'¹⁰. Todo o material também está disponível para download gratuito no site do projeto.

Também foram desenvolvidos protótipos interativos de baixo custo voltados para ações educativas envolvendo a temática de redução de riscos de desastres socionaturais com abordagem lúdica e atrativa ao público infantojuvenil. Um deles é um protótipo de alerta de cheias usando eletrônica básica e material de baixo custo. Além dele, os protótipos de inundação criados pelas meninas nas oficinas serão incorporados às atividades de extensão do projeto.

O aplicativo Rio 3D AR¹¹, criado pela coordenadora do projeto para smartphones, usa a tecnologia de realidade aumentada para mostrar os modelos 3D dos maciços cariocas a partir da leitura de cartões com mapas da região. O uso do aplicativo possibilita uma melhor compreensão da relação entre a representação da topografia 2D nos mapas e o relevo da região possibilitando que sejam debatidas questões como geomorfologia, bacia hidrográfica e riscos de desastres. Este recurso tem sido utilizado nas oficinas interativas para a promoção da divulgação científica sobre o tema.

O canal de podcast do projeto foi criado com o objetivo de ampliar o alcance dos debates e aprendizados ocorridos durante o projeto. Os podcasts da primeira e da segunda temporada foram editados pelas meninas e professoras do projeto a partir das habilidades adquiridas nas oficinas de criação e edição de podcasts.

A primeira temporada publicada conta com 21 episódios incluindo uma abertura e os relatos das participantes sobre como foi participar do projeto Meninas e Mulheres na RRD. A segunda temporada tem 25 episódios com as entrevistas realizadas pelas meninas e professoras com todas as convidadas da série 'Nossas Mulheres, Nossa História!'. A terceira temporada contempla os depoimentos da série 'Mulheres na RRD'.

Para a Série 'Nossas Mulheres, Nossa História!', além das lives e dos podcasts, foram publicadas artes no canal do projeto no instagram divulgando quem seriam as entrevistadas de cada uma das cinco sessões da série. Cabe destacar a importância da rede estabelecida entre as coordenadoras dos projetos que estavam sendo executados em todo o Brasil com fomento da chamada do CNPq. Das vinte e cinco convidadas, sete faziam parte deste grupo e uma foi indicada por elas. Algumas citações das nossas

9 A tirinha Juntas somos mais fortes pode ser Baixada em: <https://drive.google.com/drive/u/3/folders/1Nzf2GjYV-wt5SeFAVro5BPRwWTvbK636>

10 A tirinha sobre Bropriating está disponível em <https://drive.google.com/file/d/1-qAXpNoTSP2cZXR8Kq3-ohmUqMYFVgPU/view?usp=sharing>

11 O vídeo de demonstração e a sugestão de aplicação do app estão disponíveis em <https://meninasemulheresrrd.wixsite.com/site/recursoseducacionais>



convidadas durante as entrevistas foram postadas no instagram como ação para divulgar os podcasts e dar mais visibilidade aos seus relatos.

Outra série resultante do projeto foi a 'Mulheres na RRD', que já estava prevista no projeto aprovado pelo CNPq e tem sido publicada no instagram, no youtube e no canal de podcast do projeto. Esta é uma iniciativa de reconhecimento e divulgação do trabalho realizado por mulheres nas mais diversas dimensões da redução de riscos e desastres.

Ao reunir e publicar relatos destas profissionais, criamos um acervo que registra a importância da participação feminina neste contexto e evidencia a multidisciplinaridade inerente à RRD. Esperamos assim, incentivar outras meninas e mulheres a serem protagonistas da redução de riscos de desastres, além de contribuir para que a representatividade feminina aumente nos cargos de liderança destas áreas.

Alguns dos depoimentos foram extraídos das entrevistas realizadas na série 'Nossas Mulheres, Nossa História!', outros foram obtidos por meio de contato da coordenadora do projeto com as profissionais em questão. A proposta é que esta seja uma série contínua e siga recebendo novas contribuições. A série pode ser acessada na página do projeto¹².



Figura 17: Exemplo de peças dos podcasts da série Mulheres na RRD

A equipe de IC do projeto também realizou ensaios de laboratório para caracterização do solo do jardim de chuva da Fundação Progresso que é uma solução baseada na natureza que contribui para a redução e riscos de desastres, tema abordado pelo projeto. Em parceria com o Projeto 'Que chuva é essa?' está sendo produzida uma estação de monitoramento ambiental de baixo custo usando Arduino e sensores.

¹² <https://meninasmulheresrrd.wixsite.com/site/mulheres-na-rrd>

Este protótipo já está sendo testado em campo em um jardim de chuva em parceria com a prefeitura e pretende-se apresentá-lo em oficinas de robótica e eletrônica a serem realizadas nas escolas nos próximos ciclos.



Ao final da vigência do projeto pelo CNPq, foram adquiridos e doados para as escolas livros que abordam temas sobre ciência, feminismo e mulheres que se destacam em diferentes áreas. Também foram adquiridas canetas 3D e filamentos de PLA, kits de robótica com arduino e makey makey e componentes de eletrônica. Assim, as escolas começaram a contar com materiais para criarem seus próprios espaços maker.

Figura 18: Livros doados para as escolas

A experiência da coordenadora e das professoras

Professora Viviane Japiassú Viana

Coordenadora do Projeto MMRRD



Quando criança eu brincava de bonecas e adorava me vestir de rosa, mas um dos brinquedos que mais me marcou foi um laboratório que ganhei e com o qual me sentia uma verdadeira cientista ao misturar as soluções coloridas e observar diferentes resultados nos tubos de ensaio. Creio que ali eu comecei a me apaixonar pela ciência.

Tive o privilégio de estudar em escolas privadas e contar com todo o apoio possível de meus pais, funcionários públicos concursados que acompanhavam meus estudos, e que quando não se sentiram mais em condições de fazê-lo,

garantiram o acompanhamento com explicadoras. Apaixonada pelos estudos e inspirada pela minha mãe, minhas orientadoras (Luiza Cantuária e Rosa Formiga) e tantas outras mulheres com quem tive a honra de conviver em minha trajetória, sempre fui muito independente e obstinada.

Em 2018, no contexto da política de aperfeiçoamento contínuo do corpo docente da Universidade Veiga de Almeida, fui uma das integrantes da primeira turma da Pós-graduação em Mídias e Tecnologias na Educação. Desde então, fortaleci a minha busca contínua por novas formas de ensinar, fazendo cursos e participando de eventos sobre cultura maker e aprendizagem criativa.

E foi neste meu momento que eu soube da Chamada CNPq/MCTIC N° 31/2018 – Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Vi ali a possibilidade de unir diversos temas para construir um projeto que pudesse levar a questão dos riscos de desastres para as escolas municipais aplicando as metodologias e os recursos didáticos que eu vinha explorando. Mergulhei nesta ideia, escrevi o projeto e tive a felicidade de ter meu primeiro projeto aprovado em uma agência de fomento nas aulas de engenharia civil e ambiental.

E assim, a menina encantada por um laboratório de brinquedo, determinada a ser independente seguindo os passos da mãe, após passar por uma rede de professoras e colegas de trabalho inspiradoras, deixou de brincar de ser cientista para se consolidar como uma.

Tem sido recompensadora a experiência de trabalhar diretamente com as escolas públicas e colaborar para democratizar o acesso a recursos tecnológicos e metodologias educacionais inovadoras.

Hoje o que me motiva é acreditar que a cada encontro estamos contribuindo para transformar a realidade local. Estamos ajudando a formar cidadãos conscientes de seus direitos e motivadas a serem protagonistas de suas vidas e agentes da mudança que queremos ver no mundo.

Professora Bárbara Luciana Duarte do Nascimento

Escola Municipal Bento Ribeiro



As oficinas realizadas no projeto só trouxeram benefícios para nós. Para mim, além dos novos conhecimentos, reavivou o frescor da academia e a vontade de melhorar a minha prática a cada dia. Para as meninas, um novo mundo foi descortinado! Além de muito conhecimento, elas tiveram contato com situações que provavelmente não teriam se não participassem do projeto. E o mais importante, foi o fato delas chegarem ao fim do projeto com a certeza de que elas podem chegar aonde quiserem. Já que conheceram inúmeras histórias de mulheres que tinham realidades parecidas com as delas e conquistaram o mundo. Minha única ressalva foi quanto a duração de alguns encontros remotos que acabaram ficando muito longos, o que gerou diminuição da capacidade de atenção e interação.

A evolução das meninas ao longo do projeto foi visível. Souberam aproveitar todo conteúdo aprendido e ficaram encantadas com o novo mundo apresentado. As três descreveram claramente o fascínio perante o novo e a possibilidade de mudar o rumo de suas vidas. Uma pena essa pandemia no meio do caminho. Teria sido ainda mais fantástico.

Projetos como este deveriam atingir todos os alunos da rede. Todas as universidades deveriam juntar esforços e se aproximar da educação básica. O poder de transformação seria enorme. A formação continuada do professor da rede é muito falha. Nossas condições de trabalho dificultam que consigamos seguir com estudos. Logo, participar de um projeto desses, dá mais fôlego, reanima, reaviva e reacende a chama do prazer em lecionar, que muitas vezes está quase apagando diante das tantas dificuldades que enfrentamos no dia a dia. O reflexo nas aulas é quase que imediato!

Professora Joice Rodrigues Manso Esteves

EM Rio Grande do Sul



O convite para participar do projeto MMRRD surgiu enquanto participava de um curso de formação continuada, o “Inspira Ciência” realizado pelo Museu do Amanhã e o British Council, o qual já havia provocado em mim o desejo de trazer para a prática da sala de aula um novo olhar sobre o letramento científico. Percebi que o projeto MMRRD seria uma excelente oportunidade de conhecer novas práticas e me familiarizar com formações na área STEM. Além disso, fiquei atraída com a ideia de trazer meninas para o protagonismo em uma área notadamente dominada por homens.

Outro legado positivo da minha participação nesse projeto foi a mudança de perspectiva em relação às práticas no contexto do ensino de ciências. Por muitos anos, as práticas eram apenas formas de se comprovar algum conceito estudado em sala de aula. No entanto, desde que participei do projeto “Inspira Ciência”, eu sentia a necessidade de ampliar a aplicação de metodologias ativas no meu contexto de sala de aula. Certamente as oficinas do projeto permitiram que eu ampliasse meu repertório de ferramentas que podem ser utilizadas no ensino de ciências e, assim, consegui associar a metodologia investigativa que eu já vinha usando há alguns anos com essa “cultura maker” vivenciada no projeto.

O projeto também deixou um legado positivo entre as alunas bolsistas da minha escola, como amadurecimento pessoal, resiliência e melhora na autonomia. Além disso, uma delas pretende iniciar cursos nessa área de inteligência artificial e pensamento computacional. E, apesar das dificuldades enfrentadas pelas outras duas alunas, ambas conseguiram superá-las, aprendendo a se conhecer um pouco melhor e hoje se sentem mais convictas em relação às escolhas profissionais futuras, ainda que esses caminhos não apontem para a área STEM.

Por tudo isso, considero extremamente importante a continuidade do projeto nas escolas, de forma que meninas, as quais são excluídas por condições socioeconômicas ou por raça, consigam se aproximar de uma área notadamente dominada por homens.

Professora Márcia Monteiro

E.M. República do Peru



O Projeto me chamou atenção pelas diferentes técnicas, materiais, aprendizados e oportunidades que seriam apresentadas as nossas jovens alunas. Além da possibilidade delas serem agentes multiplicadoras destes novos conhecimentos e materiais adquiridos, pelo projeto para o espaço Maker na escola. A aluna Marina chegou a participar de algumas aulas de eletiva, ministradas por mim, contando das experiências, oportunidades e importância do projeto na vida dela e para a escola. Os alunos ficaram muito interessados e fizeram muitas perguntas.

A escolha da aluna Eduarda Venâncio foi ótima, ela é uma aluna muito interessada, participativa, responsável e já havia participado com excelente desenvoltura do Projeto Águas da Prefeitura. Marina é tão qualificada quanto a Eduarda, embora um pouco mais tímida. Giovana mostrava-se interessada e participativa. As alunas foram escolhidas por se destacarem em suas turmas, por mostrarem grande interesse em ciências, serem participativas e desenvoltas.

As entrevistas com mulheres cientistas de diferentes áreas, agregou novas experiências de vida, determinação e desafios que as mulheres passam e muitas não percebem ou desanimam de seus sonhos.

O mais importante é que todas do projeto ficamos bem. E ainda que o Projeto para continuar precise ser online, vale a pena. Se faz necessário incentivar nossas jovens alunas a seguirem seus estudos, mostrar a elas novos caminhos, possibilidades e que nunca desistam de seus sonhos. Todos somos capazes, acredite.

Professora Luciana Fernandes Dias

E.M. Acre



As oficinas oferecidas durante o projeto foram incríveis! As meninas puderam aprender técnicas sobre várias áreas do saber científico, mapeamento, eletricidade, inteligência artificial, dentre outras. O projeto só nos ofereceu vantagens. Apenas durante os encontros online (durante a pandemia) é que tivemos um pouco mais de dificuldades, dada a falta de familiaridade com reuniões online e a precariedade tecnológica (falta de aparelhos e wi-fi). Das oficinas oferecidas, eu e as meninas gostamos mais de aprender sobre programação de jogos e também curtimos muito entrevistar mulheres com protagonismo nas áreas científicas e tecnológicas.

Posso dizer com certeza que o projeto MMRRD me acrescentou muito como professora. Ainda não foi possível utilizar na sala de aula os recursos aprendidos, devido à pandemia, mas já faz parte das minhas aulas citar a experiência valiosa das mulheres que entrevistamos e o quanto elas são inspiração para todas nós! Durante e após o projeto, as meninas participantes puderam amadurecer mais seus conhecimentos sobre carreiras e áreas de atuação no campo científico e tecnológico. O projeto também foi importante para estimular nelas o compromisso com os estudos e sua importância transformadora, não só individual como coletiva.

Considero o projeto MMRRD essencial! Um projeto para a vida! Não só para estimular as meninas nos estudos, mas na sua formação como mulheres empoderadas e cidadãs. É um projeto que deve continuar para as novas gerações de meninas, especialmente no momento em que vivemos, no qual grupos antidemocráticos e negacionistas querem nos tirar direitos e conquistas históricas e desvalorizar a ciência.

Professora Mariana Albuquerque de Souza

Escola Municipal Benevenuta Ribeiro (durante o primeiro ciclo do projeto, estando atualmente na E.M. Thomas Mann)



O que me motivou a entrar no projeto foi, sem dúvida, a possibilidade de adquirir novos conhecimentos e aprender novos recursos tecnológicos aplicados ao campo das engenharias e das exatas.

A vantagem das oficinas presenciais é o aprendizado e troca de informações com todas as colegas professoras, as estagiárias e as alunas; acredito que essa interação tenha sido muito importante para que pudéssemos ter um bom desempenho nas oficinas online. A vantagem das oficinas online foi poder continuar os estudos, mesmo que a distância, durante a pandemia. Além disso, tivemos a oportunidade de conhecer colegas de outras áreas de estudo, foi muito enriquecedor. A única desvantagem das oficinas online foi a instabilidade na internet que sofremos em alguns momentos. Estou ansiosa para colocar em prática os aprendizados adquiridos no projeto nas minhas aulas de Ciências. Acredito que essas novas ferramentas são extremamente inovadoras, lúdicas e atraentes para o ensino de Ciências dos alunos do ensino fundamental e do ensino de jovens e adultos.

As meninas iniciaram o projeto extremamente tímidas e sem saber muito o que esperar; com o passar do tempo, foram adquirindo novos conhecimentos através das oficinas, conseguindo apresentar os conteúdos com uma certa maturidade; seu espírito científico e questionador se desenvolveram bastante. Foi muito interessante observar como a responsabilidade e o interesse nas oficinas foram se solidificando ao longo do projeto e se transformando no resultado final.

A continuidade do projeto nas escolas públicas é extremamente necessária. É uma oportunidade única de adquirir conhecimento em ciência de forma lúdica, criativa, moderna e pioneira. A rede municipal de ensino tem alunas extremamente dedicadas, curiosas, estudiosas e com espírito científico apurado. O projeto une exatamente isso, alunas que gostam de ciências, gostam de aprender e que com certeza levarão essa experiência na sua bagagem e quem sabe até mesmo se tornarem cientistas no futuro.

Considerações finais

A realização de projetos como esse que criem espaços seguros onde as meninas se sintam confortáveis para experimentarem as ciências e tecnologias sem se sentirem julgadas é extremamente relevante. Colocar as meninas em contato direto com as tecnologias, quebrando pré-conceitos a respeito de suas habilidades e possibilitar o contato direto com mulheres acessíveis que trilharemos diferentes caminhos e venceram as barreiras do machismo abre novas possibilidades para as participantes pensarem suas carreiras e perceberem suas aptidões. No formulário de avaliação do impacto do projeto e nos relatos publicados como podcast, algumas meninas destacam essa experiência em seus depoimentos.

O auxílio financeiro e a concessão de bolsas pelas agências de fomento foi fundamental para possibilitar a dedicação das professoras envolvidas. As bolsas também ajudam a engajar as meninas nas oficinas criando um senso de responsabilidade e abrindo até mesmo espaço para discussão sobre educação financeira.

Por fim, a rede de apoio que se formou entre as coordenadoras dos projetos que foram conectadas pela coordenação do CNPq, mostrou-se fundamental para facilitar a compreensão dos trâmites administrativos, possibilitar trocas de ideias para as oficinas e até mesmo promover a colaboração entre os projetos resultando em produtos como este e-book.

Referências

- [1] BRK AMBIENTAL; INSTITUTO TRATA BRASIL. Mulheres & saneamento. 2020. Disponível em: <https://mulheresesaneamento.com/>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- [2] INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA; ONU MULHERES, SECRETARIA DE POLÍTICAS PARA AS MULHERES (SPM); SECRETARIA DE POLÍTICAS DE PROMOÇÃO DA IGUALDADE RACIAL (SEPPIR). Retrato das desigualdades de gênero e raça. 5ª ed. - Brasília: Ipea, 2016. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/retrato/indicadores.html>. Acesso em: 8 dez. 2021.
- [3] UNISDR. United Nations International Strategy for Disaster Reduction. Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. Sendai: 2015. Disponível em: http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai_Framework_for_Disaster_Risk_Reduction_2015-2030.pdf. Acesso em: 10. jun. 2017.

“O Projeto faz eu me sentir especial e incluída. Aprendi muitas coisas que nunca imaginei aprender.”

“[...] eu consegui ser menos tímida, aprendi coisas que eu talvez nunca tivesse a oportunidade de aprender, fiz novas amizades, descobri um pouco mais de criatividade e acabei me interessando muito mais do que antes em ciências.”

“Tem sido uma experiência ótima, ainda mais por ser um ambiente apenas com mulheres me sinto mais acolhida, pois sabemos o quanto as mulheres são taxadas como incapazes na área de exatas. O projeto nos faz perceber que nós mulheres podemos seguir que área quisermos pois temos capacidade para qualquer coisa.”

Depoimento de algumas meninas sobre a experiência no projeto.

[4] UNDP and OCHA 2021. Gender, Disaster Management and the Private Sector: Mapping and analysis of existing resources and previous interventions. New York, 2021. Disponível em: https://www.connectingbusiness.org/sites/default/files/2021-02/CBi%20Gender%20Report_Web.pdf . Acesso em 2 dez. 2021.

UNISDR.

[5] UNITED NATIONS. Making Disaster Risk Reduction Gender-Sensitive: Policy and Practical Guidelines. Published by UNISDR, UNDP and IUCN. Geneva, Switzerland, June 2009. Disponível em:

https://www.unisdr.org/files/9922_MakingDisasterRiskReductionGenderSe.pdf. Acesso em: 14/06/2021.

[6] GRANT THORNTON INTERNACIONAL. Women in business 2020. Disponível em: <https://www.grantthornton.com.br/insights/artigos-e-publicacoes/women-in-business-2020/>. Acesso em: 14/06/2021.

[7] CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA. Programa Mulher do Sistema CONFEA/CREA e MÚTUA 2021 – 2023. Disponível em: https://www.confea.org.br/midias/confea_cartilha_mulher_2021_web_final.pdf . Acesso em: 8 dez. 2021.

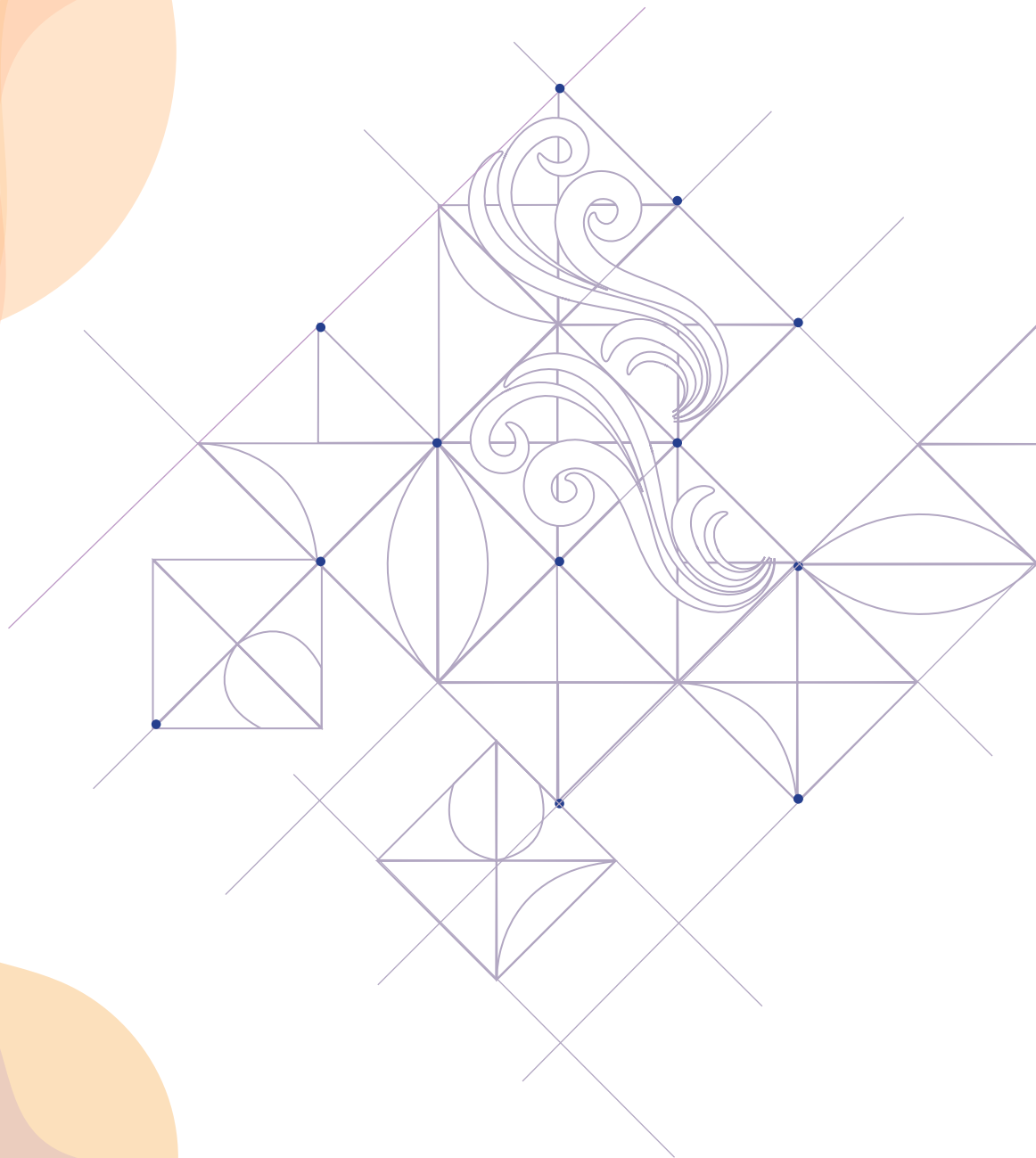
[8] PLATAFORMA AGENDA 2030. Conheça a Agenda 2030. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/> . Acesso em 14/06/2021.

[9] PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação, Subsecretaria de Ensino. Descritores 1º semestre 6º ao 9º ano 2019. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/9688592/4238910/DESCRITORES_6AO9_1SEMESTRE_2019. Acesso em: 8 mai. 2019.

[10] BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, José Armando; MOURA, Éliton Meireles de. EDUCAÇÃO MAKER: ONDE ESTÁ O CURRÍCULO? Revista e-Curriculum, São Paulo, v.18, n.2, p. 523-544abr./jun. 2020. Programa de Pós-graduação Educação: Currículo – PUC/SP. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/48127/32229>. Acesso em: 12 dez. 2021.

[11] RESNICK, Mitchel. Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos Porto Alegre: Penso, 2020. 170 p.

POSFÁCIO





Hilda da Silva Gomes

Bióloga, educadora do Serviço de Educação do Museu da Vida (MV), Mestre em Educação (UFF). Integra o GT de Acessibilidade MV, os Comitês Fiocruz pela Acessibilidade e Inclusão das Pessoas com Deficiência e o Pró-Equidade de Gênero e Raça. É docente dos programas de pós graduação lato sensu da Fiocruz: Divulgação e Popularização da Ciência/COC; Direitos Humanos, Acessibilidade e Inclusão/DIHS/ENSP; Ciência, Arte e Cultura na Saúde/IOC. Coordena, desde 2019, junto com Aline Pessoa, o Projeto Meninas Negras na Ciência: a divulgação científica como estratégia de promoção da saúde, cidadania e empoderamento.



A educação parte de uma concepção problematizadora, na qual o conhecimento resultante é crítico e reflexivo. É um ato político que exige comprovados saberes em seu processo (FREIRE, 1997). De acordo com esse processo, a ação cultural coletiva se faz presente e neste contexto, as ações educativas e culturais estão necessariamente associadas à discussão das questões éticas, políticas e sociais. Devemos entender a educação como uma intervenção no mundo e esta deve estar a serviço das transformações sociais. O atual contexto político nos move para um diálogo intenso com a sociedade buscando um resgate antropológico e sociológico a fim de sensibilizar o público para os aspectos históricos e humanos na construção e desenvolvimento da História da Ciência (CHALMERS,1993; MARTINS,2006). Entretanto percebemos que o cenário recente se mostra hostil com relação às pautas em defesa dos direitos humanos, e isto se reflete na condução de políticas públicas que retrocederam em posicionamentos e conquistas já adquiridas. É importante observar, no desenvolvimento dos processos educativos, a produção de eventos e atividades que provoquem os públicos para um debate que priorize o respeito às diferenças como um elemento vital para a manutenção da vida. Esta percepção pode revitalizar uma proposta de educação emancipatória que busca, a partir das relações vividas no cotidiano, a autonomia, o pensamento crítico, a organização de argumentação e o empoderamento (GOMES,2020).

Podemos eleger um locus para estabelecer estes diálogos? Será que os ambientes culturais e museológicos poderiam colaborar com essa responsabilidade? O que estamos realizando efetivamente, enquanto educadoras e educadores para enfrentar as desigualdades de gênero e raça, atitudes capacitistas e discriminatórias que afetam mulheres, população negra, pessoas com deficiência, pessoas LGBTQI+A e indígenas? Qual pode ser o papel da divulgação científica e popularização da ciência como estratégia de promoção da saúde e da cidadania? Essas são questões importantes e necessárias. Como avançar a partir das reflexões e partir para a ação? Uma estratégia que se fundamenta na dimensão da educação emancipatória reconhece museus, centros culturais e de ciências ocupando esse lugar para fortalecer as diretrizes pró- equidade, sugerindo o diálogo com seus públicos, oportunizando a (re)construção de conhecimentos e a vivência de ações afirmativas.

Numa outra perspectiva também são considerados como lugares privilegiados para a articulação de aspectos afetivos, cognitivos, sensoriais e de trocas simbólicas. Nesse contexto consideramos a



presença das mulheres e meninas na Ciência como uma pauta urgente que demanda atuação no contexto educativo e sociopolítico. Em 1995 aconteceu em Pequim, a IV Conferência Mundial Sobre a Mulher, intitulada “Ação para a Igualdade, o Desenvolvimento e a Paz”, da qual resultou a “Plataforma de Ação de Pequim” que consagrou o conceito de gênero, a noção de empoderamento e o enfoque da transversalidade, como inovações conceituais potencialmente transformadoras na luta pela promoção da situação e dos direitos da mulher. Seguindo o modelo estabelecido na Plataforma de Pequim, a Assembleia Geral das Nações Unidas de 2015 adotou a Agenda 2030, com a definição de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), cujo mote é “não deixar ninguém para trás”, referindo-se à promoção do desenvolvimento de mulheres e, sobretudo, das meninas de 10 anos, durante os próximos 15 anos. Das 169 metas globais definidas, destacam-se as 9 metas desdobradas para o alcance da igualdade de gênero, e que estão concentradas no ODS 5 - Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas – e transversalizadas em outros 12 objetivos globais (GOMES; PESSOA, 2020).

As análises das relações de gênero nas décadas recentes nos levam, assim, a intensas transformações na produção de conhecimento, tanto quanto nas experiências cotidianas das pessoas. Em conjunto, trata-se de reconfigurações que abrangem desde a sexualidade às relações de trabalho, da vivência do que é percebido como íntimo e pessoal aos padrões de participação na esfera pública. Sendo tantas as dimensões da vida que estão em jogo, não seriam poucas as controvérsias. No campo feminista, no espaço mais amplo de articulação das posições progressistas, mas também na sua incorporação à agenda liberal e nas reações conservadoras, gênero é uma questão política aguda (BIROLLI, 2018, p.9).

Sabemos que nossa sociedade é estruturada por violências que atingem de forma rotineira e cruel grupos que tem marcadores sociais que se interseccionam como a população negra, pessoas trans e pessoas com deficiência. Esses grupos tradicionalmente ocupam a base da pirâmide econômica e já tem seu ponto de partida prejudicado e/ou impedido rumo a uma possível e desejada ascensão acadêmica e profissional. Esse fato já é uma justificativa para que ações, projetos e programas se tornem conteúdo para a implementação de políticas públicas que contribuam para a valorização da diversidade brasileira. Essa diversidade precisa estar representada na ciência, política, educação, cultura em postos de poder e comando. Mulheres pesquisadoras, cientistas, professoras universitárias, artistas, escritoras, cineastas, jornalistas, juízas, políticas em todo o espectro

do legislativo e executivo. Alguns exemplos inspiradores como Marie Curie, Rosa Parks, Elza Soares, Anita Garibaldi, Maria Esther Bueno, Dandara, Rosa de Luxemburgo, Maria da Penha, Sônia Guimarães, Malala, Simone de Beauvoir, Jaqueline Góes de Jesus, Ruth de Souza, Margareth Dalcolmo, Marta, Conceição Evaristo, Marielle Franco, Fernanda Montenegro, Maria Teresa de Calcutá, Rafaela Silva, Greta Thunberg, Txai Suruí e todas as meninasmulheres que protagonizaram esse esforço estratégico na condução de projetos apresentados nessa edição.

Esse livro “Exatas é com elas : tecendo redes no estado do Rio de Janeiro” é uma prova de que todas nós podemos sonhar em estar onde quisermos...mas ter uma rede de apoio é fundamental. Essa rede trançada a várias mãos vai tecer uma nova sociedade que busca firmemente equidade e justiça social.

Referências

BIROLI, Flavia. **Gênero e Desigualdades – limites da democracia no Brasil**. São Paulo: Boitempo, 2018.

CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 33ed. São Paulo: Paz e terra, 1997.

GOMES, Hilda da Silva. No diálogo com a História da Ciência: um calendário como estratégia de divulgação científica na luta feminista e antirracista. Anais do XVII Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, 23 a 27 de novembro de 2020. Org. Gisele Sanglard ... [et al]. – Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de História das Ciências, 2020. Disponível em: <https://www.17snhct.sbhct.org.br/>

GOMES, Hilda da Silva; REIS, Bianca. **Desafios, limites, engajamento e possibilidades na elaboração das ações educativas acessíveis**. Disponível em: <https://grupomccac.org/am/capitulo-7/>

GOMES, Hilda da Silva; PESSOA, Aline. Projeto Meninas Negras na Ciência: **a divulgação científica como estratégia de promoção da saúde, cidadania e empoderamento**. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br>, 2020.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução. A história das ciências e seus usos na educação. Pp. xxi-xxxiv, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.



Por uma educação e divulgação científica equitativa, feminista, inclusiva e diversa
Gabriela Reznik, Luisa Massarani **Astromeninas em ação: experiências acadêmicas e culturais de jovens no Museu de Astronomia e Ciências Afins** Patrícia Figueiró Spinelli, Cláudia Sá Rego Matos, Taysa Bassalo da Silva, Josina Oliveira, do Nascimento, Simone Daflon Santos **Meninas na Baixada Fluminense: dos Laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida** Mônica Santos Dahmouche, Mônica de Mesquita Lacerda, Natasha Midori Suguihiro, Simone Pinheiro Pinto e Thelma Lopes **Estímulo às meninas nas ciências através da análise de mineralograma capilar: um estudo de caso** Luciana M. B. Ventura, Cristiane R. Mauad, Flávia G. Wandekoken, Beatriz S. Amaral, Luciene M. B. Ventura, Tatiana D. Saint Pierre **STEM IME Girls to girls** Valéria Saldanha Motta **Garotas cientistas, por que não?!** Ana Paula Alves Pereira, Beatriz Rohden Becker, Camila Rolim Laricchia, Denise Aparecida Pereira Siloto de Araújo, Elisa Pinto da Rocha, Flávia Ribeiro Villela Fernandes, Gabriela Franklin Laurindo, Janaina Sant'Anna Gomide, Livia Inacio da Silva Martins, Milena Estanislau Diniz Mansur dos Reis, Tabatta Regina de Brito Martins, Valéria Nunes Belmonte **Tem menina no circuito** Elis Sinnecker, Liliana Sanz, Tatiana Rappoport e Thereza Paiva **Meninas Olímpicas do IMPA** Leticia Rangel **Meninas e Mulheres na RRD: Ciência, Tecnologia e Educação para a Redução de Riscos e Desastres** Viviane Japiassú Viana, Bárbara Luciana Duarte do Nascimento, Joice Rodrigues Manso Esteves, Luciana Fernandes Dias, Márcia Magalhães Monteiro da Fonte, Mariana Albuquerque de Souza

O desenvolvimento desta obra foi um processo horizontalizado no qual cada grupo trazia seus pontos de destaque, que foram sendo alinhavados aos poucos e por fim arrematados no projeto de design. Os projetos se espriam pelo estado, percorrem escolas, museus e universidade da capital e da baixada fluminense, chegando ao norte fluminense, Macaé.

*Mônica Santos Dahmouche
Organizadora*