

Projetos Prêmio AEA de Meio Ambiente ESG 2022

TEM MENINA NO CIRCUITO

Elis H. C. P. Sinnecker, Thereza C de L. Paiva

Instituto de Física, UFRJ

RESUMO

O Tem Menina no Circuito é uma iniciativa de professoras do Instituto de Física da UFRJ, que está em atividade desde de 2014. Ele tem como objetivo atrair o interesse de meninas do Ensino Fundamental para as ciências exatas e a tecnologia.

Ao observar o cenário das salas de aula das escolas públicas de ensino básico podemos constatar uma igualdade de meninos e meninas, porém quando nos referimos ao ensino superior é clara uma diminuição na representatividade feminina, principalmente nas áreas de exatas. Visando aumentar o interesse principalmente das alunas de escolas públicas pelas ciências exatas, e conseqüentemente o engajamento ao ensino superior atuamos com uma equipe multidisciplinar realizando um trabalho de iniciação científica e inclusão social pela ciência, introduzindo oficinas lúdicas com temática nas áreas de física, matemática, astronomia e tecnológica, possibilitando assim aumentar seus conhecimentos e apreciação nestas áreas e influenciando na escolha de suas carreiras profissionais.

Aplicabilidade

O projeto Tem Menina no Circuito atua com públicos em situação de vulnerabilidade social, através da participação de alunas oriundas de escolas situadas em regiões de baixa renda e menos favorecidas. Uma destas escolas, o Colégio Estadual Madre Teresa de Calcutá, está situada em Realengo, Rio de Janeiro. Segundo pesquisa do Instituto Pereira Passos e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2000 sobre o Índice de Desenvolvimento Humano dos bairros cariocas, Realengo ocupa a 89° posição. Em 2018, a média dos alunos da escola no ENEM foi 500, inferior a média da cidade do Rio de Janeiro. A escola atende a mais de 1200 alunos do ensino médio. Segundo o INEP, número de participantes no SAEB foi insuficiente para que os resultados sejam divulgados.

Uma segunda escola contemplada no projeto é o CIEP 218 Ministro Hermes Lima Brasil-Turquia, situada em Jardim Gramacho, no município de Duque de Caxias (RJ) e atende cerca de 330 alunos do ensino médio. Jardim Gramacho já possuiu o maior aterro sanitário da América Latina, desativado em 2012. No entanto, a situação da região é de extrema pobreza e de grande desastre ambiental. com o agravante de que mais de 1.600 catadores vivam com a renda que tiravam do lixo, e isso já não é mais possível. Segundo dados da ONG HAJA (<https://www.haja.org.br/post/haja-jardim-gramacho>) , 87% dos moradores ao redor do aterro vivem em situação de pobreza, e entre eles, 68% vivem em extrema pobreza (renda inferior a R\$ 118 per capita por mês).

Em 2022 estamos começando nossas atividades no Colégio Estadual Rubens Farrulla, em Coelho da Rocha em São João de Meriti onde teremos atividades com alunas do Ensino Médio, bem como meninas do sexto ano e no CIEP 111 - Gelson Freitas em Mesquita, onde atuamos com alunas do Ensino Médio. Também estamos dando início as atividades na Escola Municipal Luiz Paulo Horta, na Rocinha, Rio de Janeiro, com meninas do quinto e sexto ano do Ensino Fundamental.

Nas escolas onde atuamos, o Ensino Médio via de regra tem caráter terminal. A mudança nas expectativas destas meninas é uma de nossas metas principais.

Objetivo

Nosso principal objetivo é a atração de meninas do ensino fundamental II e médio para a área de ciências exatas e afins. Também temos como objetivo reduzir a evasão de alunas dos Institutos de Física, Matemática e no Observatório do Valongo.

1. Introdução

Estudos recentes indicam que jovens tendem a se interessar por carreiras tecnológicas se eles são expostos a ciência e tecnologia quando pequenos e não de acordo com suas habilidades em testes standardizados 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. No Brasil ocorreu o surgimento de diversas iniciativas [2] voltadas para incentivar o interesse delas, e em particular o das meninas, em ciência e tecnologia [3,4]. 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 [5].

É fato conhecido que as mulheres estão sub-representadas nas ciências exatas. No Brasil

o número de mulheres na Física não chega a 20% [6,7], na Matemática há 26% [8] de mulheres e na Astronomia em torno de 24% [9]. Quando olhamos o número de bolsistas de produtividade no CNPq, os números são ainda menores, apenas 11% de mulheres tanto para Física [7] quanto para a Matemática [8]. Quando falamos de mulheres negras a subrepresentação atinge níveis inadmissíveis; as doutoras negras representam menos de 3% entre docentes da pós-graduação. [10].

Nossa equipe multidisciplinar tem larga experiência em desenvolver atividades de divulgação científica para jovens e em particular meninas propondo atividades em escolas com o intuito de atrair meninas para as ciências exatas. As atividades propostas, como veremos a seguir, pretendem mostrar que a ciência pode ser divertida, engajadora e para todos e todas. Além de realizar atividades nas escolas, trazemos as meninas para a UFRJ para uma série de atividades.

As atividades desenvolvidas no projeto Tem Menina no Circuito estão totalmente conectadas ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4), Educação de Qualidade. O Brasil conta com uma imensa massa de capital humano, muitas vezes desperdiçado. Ao mesmo tempo, o número de pessoas com nível superior no Brasil, em particular cientistas, encontra-se abaixo da média dos países mais desenvolvidos. Em particular, o interesse pela ciência é um privilégio entre as classes mais favorecidas através do capital cultural herdado. Neste sentido, as atividades do projeto Tem Menina no Circuito fomenta atividades que despertam o interesse pela ciência, despertando vocações, desenvolvendo habilidades e competências necessárias para os futuros profissionais. Em particular, através de nosso trabalho voltado principalmente, mas não exclusivamente, para meninas periféricas, esperamos despertar vocações para as ciências. De fato, apesar do pouco tempo de existência do projeto, temos observado que meninas oriundas do Tem Menina do Circuito têm buscado carreiras na área de exatas.

Nosso público alvo são meninas de 11 a 18 anos, alunas do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio das escolas atendidas. As escolas se situam em regiões empobrecidas e o perfil sócio econômico das meninas é de baixa renda. Temos um olhar atento para a questão da diversidade, buscando ativamente engajar meninas negras em nossas atividades. A escolha de monitoras negras se mostra uma estratégia adequada para este fim, pois notamos um aumento da procura destas meninas nas escolas atendidas por monitoras negras.

Toda a comunidade escolar é atendida por nossas atividades, uma vez que realizamos palestras, organizamos feiras de ciências, levamos times de robótica da UFRJ às escolas e outras tantas atividades abertas a todos. As famílias das meninas atendidas são uma parte relevante do público indireto. Estimamos cerca de 3000 pessoas até o momento. Também realizamos atividades em museus e espaços públicos, neste tipo de atividade já atendemos a mais de 5.000 pessoas.

2. Justificativa

A falta de diversidade nos recursos humanos especialistas em ciências exatas e tecnologia tem como consequência a fixação de pré-conceitos no imaginário popular. Neste, profissionais da área de ciências exatas são tidos como pessoas desligadas da realidade, com aparência semelhante ao do físico Albert Einstein. Esse cenário prejudica a identificação de membros de parcelas extensas da população com a consequente exclusão de uma opção de carreira. Estudos recentes indicam que a falta de representatividade de mulheres nas ciências exatas está associada, entre outras causas, à existência desses fortes estereótipos culturais e de gênero [12,13]. Os estereótipos são construídos desde a infância, com a exposição a filmes, séries e desenhos animados que associam majoritariamente o trabalho em ciências exatas a homens brancos [14]. A associação é reforçada no ambiente familiar e escolar, levando à falta de interesse de mulheres por essas áreas de atuação no momento de escolha de uma profissão [1], mesmo que sejam áreas em expansão e que concentram uma grande parte do PIB mundial. Por outro lado, jovens tendem a se interessar por carreiras tecnológicas se expostos à ciência e tecnologia quando pequenos, e não de acordo com suas habilidades em testes estandardizados em matemática e física [1]. Um exemplo específico de desigualdade de gênero nas áreas de ciências exatas no Brasil, que podemos citar, é o desbalanço da participação do sexo feminino nos vários níveis de ensino e atuação profissional em ciências. Estudos publicados recentemente mostram que as mulheres que completam sua formação acadêmica e ingressam na carreira docente no magistério superior enfrentam o chamado “efeito tesoura”, ao tentar avançar para ocupar posições de prestígio, acentuado no Brasil por questões geográficas [15].

A Matemática e posteriormente a Física e a Astronomia são as disciplinas com as quais as alunas do ensino básico travam seu primeiro contato com as ciências exatas. Com uma equipe interdisciplinar com professoras do Instituto de Matemática, professores do Instituto de Física e uma professora do Observatório do Valongo, todos da UFRJ e com experiência em atividades de divulgação científica mostramos a meninas do Ensino Básico o lado lúdico e instigante das ciências exatas e da tecnologia.

3. Funcionamento

A linha base do projeto são as oficinas semanais de circuitos elétricos em meios maleáveis que acontecem na escola e para um grupo composto exclusivamente por meninas. Essas atividades vão sendo adaptadas segundo o gosto e interesse delas. À medida que elas se engajam mais em nossa proposta, passamos a inclui-las no planejamento das atividades. Discutimos quais seus interesses e damos a elas protagonismo na escolha dos percursos a serem seguidos.

Incentivamos que as meninas levem o produto das oficinas para casa e mostrem para os pais e familiares. Com frequência recebemos pedidos para levar material para casa e repetir a atividade com irmãos ou amigos e assim atingimos também o círculo familiar. Além das oficinas, proporcionamos momentos de vivência com a ciência para toda a escola e familiares dos alunos. Promovemos seminários de pesquisadoras na escola, apoiamos a realização de feiras e exposições de ciências. Levamos as famílias das meninas para visita guiada a museu de ciência e fazemos uma roda de conversa sobre perspectivas de futuro para as meninas. Assim toda a comunidade escolar e as famílias são envolvidas pelas atividades de nossa iniciativa.

Entendemos que em nossa sociedade há marcadores (cor da pele, gênero e sexualidade) e condições sociais (classe, localização geográfica, capacidade, etc..) que tendem a discriminar indivíduos pertencentes aos grupos socialmente excluídos. Estudos têm demonstrado como a percepção de jovens sobre seu futuro, bem como as suas experiências na escola e em casa podem explicar porque a grande maioria de jovens pertencentes a grupos marginalizados não escolhem carreiras em ciências. Assim, as questões relacionadas à interseccionalidade entre raça, classe e gênero são abordadas no Tem Meninas no Circuito através de sua atuação com meninas oriundas de regiões das classes sociais menos privilegiadas e com grande número de pessoas negras. Em particular, nossas ações incluem a visibilização de cientistas mulheres, incluindo cientistas negras. As atividades são planejadas de modo a serem inclusivas e não excludentes, não exigindo habilidades ou capacidades específicas.

O objetivo é intervir dentro do ambiente escolar criando espaços não formais para estimular meninas a gostarem de ciências exatas, com foco na Física. A estratégia central utilizada para atingir nossos propósitos é a realização de atividades propostas e coordenadas por professoras e alunas universitárias em intervenções semanais dentro da escola para grupos de alunas das escolas participantes. As atividades iniciais são oficinas de circuitos elétricos em meios alternativos, que unem materiais usualmente utilizados em artesanato com componentes eletrônicos. Assim trazemos o aspecto lúdico e criativo para um contexto de ciência.

Propomos atividades que contribuam para o despertar da curiosidade científica, colocando sempre as mulheres em situação de protagonismo. Organizamos visitas das meninas a Universidades e centros de pesquisa, guiadas por pesquisadoras; palestras sobre temas de ciência dadas por mulheres, apresentação de times de robótica da UFRJ feitas por meninas das equipes.

Um segundo objetivo do nosso projeto é fazer divulgação científica de qualidade. Com este objetivo planejamos oficinas e eventos gratuitos abertos a toda a comunidade em espaços de ciência (Museu do Amanhã e Casa da Ciência) ou praças e parques. Incentivamos a participação de nossas meninas como monitoras nesses eventos.

As atividades propostas pelo projeto estão embasadas dentro da pedagogia ativa aplicada ao letramento científico [23]. Aprender conceitos fundamentais de Física e relacioná-los a fenômenos do dia a dia, tudo isso feito de forma divertida, mostra que a

área não é “difícil” ou “chata”, e estimula a curiosidade em um ambiente mais descontraído do que na sala de aula.

As nossas atividades também desenvolvem outros tipos de competência. As participantes aprendem a questionar, ouvir a opinião das colegas e planejar atividades em conjunto. Ao incentivar que nossas meninas apresentem o resultados de seus trabalhos para a escola, em conferências, na Jornada de Iniciação Científica (mais a seguir) promovemos o desenvolvimento da habilidade de falar em público. O ganho em desenvoltura das meninas que participam com grande frequência de nossas atividades é bastante significativo.

4. **Pioneirismo**

O Tem Menina no Circuito é certamente uma das iniciativas pioneiras no engajamento de meninas nas ciências exatas. Atualmente temos conhecimento de algumas iniciativas, mas quando começamos não havia outras. O Tem Menina no Circuito não é para as meninas que gostam de ciências, é para **todas** as meninas. Esse é nosso maior diferencial e potencial. Além disso, procuramos atuar onde somos mais necessárias, em escolas em regiões de baixa renda onde o ensino médio tem caráter terminal. Outras iniciativas para meninas nas ciências selecionam meninas que já gostam de ciências e oferecem oportunidades a este grupo específico e, em geral, funcionam em escolas onde os alunos já buscam o ensino superior.

Nossa iniciativa convida todas as meninas das escolas onde atuamos a participar de nossas atividades. Este convite é feito por meio de uma busca ativa, indo a todas as turmas. O objetivo central do Tem Menina no Circuito não é transmitir conteúdo formal, mas sim instigar o gosto pela ciência, mostrando-a como conectada ao dia-a-dia e acessível a todos. Nossa atuação desperta nas meninas a sensação de pertencimento ao mundo universitário, dando a elas uma nova visão de futuro.

5. **Marcadores**

Nas escolas atendidas o ensino médio tem caráter terminal e respostas aos nossos questionários indicam que a maioria dos responsáveis não têm ensino superior. Nosso resultado mais relevante é a entrada de egressas do Tem Menina no Circuito na Universidade. Cada menina que ingressa no ensino superior muda seu entorno: sua família é beneficiada e temos vários relatos de irmãs, primos e outros familiares que se inspiram e voltam a estudar. Esta é uma mudança perene.

Temos marcadores que sinalizam, ao longo do desenvolvimento de nossas atividades, uma mudança na perspectiva de futuro de nossas meninas. A apresentação de trabalho

na Jornada de Iniciação científica da UFRJ, em uma mesma sessão que os alunos universitários leva às meninas a sensação de pertencimento ao ambiente universitário. Apresentar palestra ou mediar oficinas para os colegas de escola também, assim como a participação em conferências, é um instrumento de empoderamento de nossas meninas.

CONCLUSÃO

Ao longo dos anos de funcionamento já atendemos a mais de 150 meninas. Como elas são egressas de escolas onde em geral os alunos não buscam o Ensino Superior, o número de ingressantes no Ensino superior nos mostra que a ação é efetiva. Em 2022, neste momento pós-pandemia, estamos fazendo um grande esforço para ampliar o número de meninas atendidas, não só em cada escola, mas também aumentando o número de escolas atendidas.

REFERÊNCIAS

- [1] Planning early for careers in Science, R. Tai, Science 312, 1143 (2007).
- [2] edu.ieee.org/br-ufcg-wie/engenheiras-da-borborema/, www.facebook.com/meninasvelozes/, www.ufrgs.br/meninasnaciencia/, entre outros
- [3] Pilot Summer Camps in Computing for Middle School Girls: From Organization Through Assessment, P. Doerschuk, J. Liu e J. Mann J, Proceedings of ITiCSE '07 conference on Innovation and technology in computer science education, Dundee Scotland, United Kindom, (2007). ACM Press.
- [4] Preparing Urban Secondary School Students for Entry into Engineering and Techonology Programs, P. Hylton and W. Otoupal, Proc. of ASEE/IEEE Frontiers in Education, 2005.
- [5] Just ask! Why surveyed women did not pursue IT courses or careers, C. Weinberger, In IEEE Technology and Society Magazine, 23(2):28-35 (2004).
- [6] Androcentrism in the Scientific Field: Brazilian Systems of Graduate Studies, Science and Technology as a case study, Marcia C Barbosa, Roberta Areas, Alice R. de P. Abreu, Ademir E. Santana e Carlos Nobre, OSF Preprints, 2 Feb. 2021, <https://osf.io/8x2uz/>

[7] Mulheres na Física: a realidade em dados, Debora Menezes, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 34, n. 2, p. 341-343, ago. 2017.

[8] Matemáticas respondem por 26% do total de cientistas, mas só 11% das bolsas do CNPq vão para elas, <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/07/26/matematicas-respondem-por-26percent-do-total-de-cientistas-mas-so-11percent-das-bolsas-do-cnpq-vao-para-elas.ghtml>

[9] Geographical and Gender Distribution of Individual and Junior Members, International Astronomical Union, www.iau.org/administration/membership/individual/distribution/

[10] Menos de 3% entre docentes da pós-graduação, doutoras negras desafiam racismo na academia, Gênero e Número, Junho de 2018, <http://www.generonumero.media/menos-de-3-entre-docentes-doutoras-negras-desafiam-racismo-na-academia/>

[11] <http://ladif.if.ufrj.br>

[12] Ambient belonging: How stereotypical cues impact gender, S. CHERYAN, V. C. PLAUT, P. G. DAVIES e C. M. STEELE, Journal of Personality and Social Psychology, 97(6), 1045–1060, 2009.

[13] Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines, S- J LESLIE, A. CIMPIAN, M. MEYER e E. FREELAND, Science 347, p. 262-265, 2015.

[14] Social group membership increases STEM engagement among preschoolers, A. MASTER, S. CHERYAN e A. N. MELTZOFF, Developmental Psychology, 53(2), 201–209. 2017.

[15] Geographic and Gender Diversity in the Brazilian Academy of Sciences, Nathália Errari, An. Acad. Bras. Ciênc., Rio de Janeiro, v. 90, n. 2, supl. 1, p. 2543-2552, 2018.

[16] Identidades racializadas e a atitude de negras(os) frente à física, Rodrigo Fernandes Moraes, Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2019.

[17] casadaciencia.ufrj.br/

[18] Quebrando Estereótipos na Sala de Aula: Contribuições de Cientistas Negras para a Ciência, A, C. M. Barbosa, B. B. Schittini. L. M. M. Nascimento in B. Carine Soares Pinheiro, K. Rosa (Orgs.) Descolonizando Saberes, A lei 10639/2003 No Ensino de

Ciências, Editora Livraria da Física , São Paulo (2018)

[19] www.facebook.com/temmeninacircuito, temmeninacircuito.wordpress.com,
<https://www.youtube.com/channel/UCoEHO9d7thMWOHM6B7IS6Jg>

[20] Tem Menina no Circuito: dados e resultados após cinco anos de funcionamento, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 42, e20200328 (2020)

[21] 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.

[22] "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.

[23] Rotação por estações: proposta, implementação e teste de metodologia para realização de atividades científicas com crianças, jovens e adultos, Liliana Sanz, Elis H. C. P. Sinnecker e Thereza Paiva, Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol 16, no1, 1313, Março de 2022.

Importante

Ao se inscrever, o responsável pelo projeto, assume total responsabilidade pelo conteúdo, idoneidade e veracidade do mesmo. Após a inscrição, não serão aceitas modificações no projeto.

Todo material enviado, bem como nome e imagem, poderá ser utilizado pela AEA, na divulgação desta ou de outras atividades, sem quaisquer ônus a AEA