

Museu, universidade e escola: tríade para promoção de meninas em STEM

Mônica Santos Dahmouche^I

^I Museu Ciência e Vida-Fundação Cecierj, Duque de Caxias, RJ, Brasil;
monicacecierj@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0802-7534>

Monica de Mesquita Lacerda^{II}

^{II} Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, RJ, Brasil;
monicad.mlacerda@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0004-4500-8690>

Simone Pinheiro Pinto^{III}

^{III} Museu Ciência e Vida-Fundação Cecierj, Duque de Caxias, RJ, Brasil;
spinto@cecierj.edu.br; <https://orcid.org/0000-0001-7870-9579>

Thelma Lopes^{IV}

^{IV} Fundação Cecierj, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
tgardair@cecierj.edu.br; <https://orcid.org/0000-0002-9831-5566>

Resumo: Iniciativas que promovem a inserção de jovens meninas nas áreas de ciências por meio de ações em escolas, museus de ciência e universidades vêm sendo desenvolvidas no país, resultantes de investimentos realizados por órgãos de fomento públicos e privados nos últimos dez anos. Neste artigo, apresentamos um projeto desenvolvido em cooperação entre a Universidade Federal do Rio de Janeiro - campus Duque de Caxias e o Museu Ciência e Vida, no território onde eles se encontram. O projeto contempla um conjunto de atividades tais como oficinas de física, química e nanotecnologia na Universidade, encontros com pesquisadoras no museu e exibição de exposições conjugadas com mesa-redonda composta por pesquisadoras convidadas, nas escolas. Essas mesas-redondas suscitaram discussões acerca das mulheres nas ciências exatas e áreas afins, e constituem o objeto desta pesquisa. As perguntas feitas às pesquisadoras durante esses encontros foram examinadas, posteriormente, por meio da técnica de análise de conteúdo na perspectiva indutiva. Os resultados evidenciam a importância de exemplos de mulheres que tenham construído carreiras nas ciências exatas para a percepção de que esses espaços podem ser ocupados pelas alunas, futuramente. As participantes se mostraram curiosas sobre o universo apresentado e interessadas na discussão sobre mulheres na ciência. Paralelamente, promover o encontro das jovens estudantes com outras jovens de Duque de Caxias que estão se sobressaindo em suas carreiras de ciência parece contribuir para que as jovens participantes do projeto se vissem, em certa medida, representadas, estimulando o senso de pertencimento às carreiras científicas.

Palavras-chave: museu de ciência; educação básica; mulheres na ciência; STEM; nanotecnologia

1 Introdução

Nas últimas décadas, tem sido perceptível a mobilização mundial em torno das questões de gênero, tornando o debate internacional e amplo. O tema possui relevância no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), encontra-se na ordem do dia na Agenda 2030, refletido especialmente por meio dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que aponta a educação de qualidade (ODS-4), igualdade de gênero (ODS-5), e a redução das desigualdades (ODS-10) como metas a serem alcançadas (ONU, 2023).

Ciência, tecnologia e inovação são fundamentais para o atingimento dos ODS, que implicam compreender a forma como lidamos com o impacto das mudanças climáticas, redução da insegurança alimentar, proteção da nossa biodiversidade, dentre outros temas. As meninas e mulheres representam o maior grupo populacional, sendo, portanto, partes fundamentais no desenvolvimento de soluções para lidar com as questões emergenciais apontadas e proporcionar um crescimento “verde”, sustentável e inclusivo que gere benefícios para a humanidade global (UNESCO, 2018).

A garantia do acesso igualitário a meninas e jovens mulheres à educação, e em última instância à construção de carreiras em Ciências, Tecnologia, Engenharias e Matemática (CTEM¹) é fundamental, tanto na perspectiva de direitos humanos, como também no aspecto científico e de desenvolvimento econômico. De acordo com a Constituição Nacional todas as pessoas são iguais e têm direito à educação, são livres para escolherem suas áreas de atuação (Brasil, 1990). A inclusão de mulheres em carreiras de STEM contribui com a diversidade, promove a excelência científica e impulsiona a qualidade dos resultados acadêmicos, uma vez que abordagens diversas agregam criatividade, reduzem potenciais vieses e promovem conhecimentos e soluções mais robustas. A importância das áreas de STEM na sociedade contemporânea é facilmente vista no cotidiano, por meio do uso de produtos de base tecnológica gerados por pesquisas que movimentam a economia, criam empregos e desdobramentos na vida dos cidadãos. Assim, para maximizar o papel econômico catalisador de

STEM é necessário que esteja disponível uma ampla gama de talentos com vistas à excelência, de maneira que deixar as mulheres de fora é reduzir o espectro de habilidades e competências gerando perdas para o processo. Ademais, as desigualdades de gênero na educação contribuem para perpetuar as já existentes com respeito ao status e renda (UNESCO, 2018).

Para caracterizarmos a amplitude da educação STEM vamos usar a definição de Gonzalez e Kuenzi (2012), o termo educação STEM refere-se ao “[...] ensino e aprendizagem nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Normalmente inclui atividades educacionais em todos os níveis de ensino, [...] tanto formal [...] quanto informal [...]” (Gonzalez; Kuenzi, 2012, p. 1).

Cabe acrescentar a esta definição as ações desenvolvidas nos espaços não formais de educação, especialmente os centros e museus de ciência que desenvolvem um conjunto variado de ações educativas.

Diversos países possuem iniciativas já consolidadas em prol da mitigação da sub-representação de meninas em carreiras de STEM, dos fatores que a ocasionam e dos exemplos de como melhorar o interesse, o envolvimento e o desempenho das meninas nesses campos do conhecimento (UNESCO, 2018). A importância da discussão da sub-representação de meninas em STEM com vistas a uma educação que preze pela equidade de gênero é reconhecida nos meios acadêmicos, assim como nos promotores de políticas públicas atentos aos problemas emergentes do século XXI. Em 2011, a embaixadora americana Melanne Verveer, apontou a centralidade desse tema como uma forma de contribuir para o enfrentamento dos problemas do século, como violência, pobreza e as crises sociais. Ela aponta ainda que, pesquisas mostram que o desenvolvimento de países a partir de investimentos feitos em educação de meninas e mulheres é seguro:

A educação de meninas é valiosa tanto por si só quanto pelo fato de incentivar o desenvolvimento. A criação de incentivos para respaldar a evolução das meninas catalisa uma gama de resultados positivos. Dados empíricos mostram que o aumento da educação das meninas está relacionado com o crescimento econômico, maiores rendimentos agrícolas e maior produtividade de mão de obra. Mães instruídas têm maior probabilidade de garantir que seus

bebês sejam vacinados e recebam nutrição adequada e tendem a ter famílias menores, mais saudáveis e com maior grau de instrução. Filhos e filhas de mães instruídas têm maior probabilidade de frequentar a escola (Queiroz, 2018, p. 121).

Enquete realizada na França acerca das escolhas de carreira de meninas e meninos indica que pode haver alguma relação com o pai e com a mãe durante a infância, em especial a escolha das brincadeiras e atividades compartilhadas com os pais. Poucas meninas são inicializadas em jogos técnicos e em atividades de bricolagem pelos pais. A pesquisa indica a importância da influência dessas atividades nas escolhas de carreiras em STEM (Guichard, 2007). *Survey* realizado, no Reino Unido, com 2.049 pais e cuidadores de crianças com idade entre 13 e 14 anos investigou a influência dos pais nas opções de meninas pela carreira em física (Jones; Hamer, 2022). As pesquisadoras desenvolveram variáveis e escalas que permitiram estabelecer relação de causalidade. Os resultados indicam a importância da atitude dos pais com relação à física e gênero e possíveis escolhas de física como carreira, embora uma relação de causalidade direta não seja facilmente estabelecida.

Ainda que os contextos sejam diferentes com necessidades e prioridades distintas, a diversidade de experiências permite a troca entre equipes podendo contribuir para uma reflexão crítica acerca de como a desigualdade de gênero pode ser enfrentada (Oliveira; Unbehau; Gava, 2019).

Embora saibamos que a condição da mulher no mundo das Ciências é explicada por razões multifatoriais, as escolas possuem papel importante junto aos jovens nas escolhas de suas carreiras profissionais. Os professores, em particular, exercem influência significativa nessas escolhas, dados do projeto *ASPIRES*, pesquisa inglesa com estudantes, mostram que atitudes e comportamentos dos professores, assim como as experiências dos jovens e a natureza do currículo influenciam tanto positivamente quanto negativamente a identificação com as carreiras científicas (Archer; Dewitt; Willis, 2014). De acordo com Carvalho (2010, p. 246), o que se ensina na escola é cultura: “Sendo social e culturalmente determinadas, as escolhas profissionais se dão ao longo da trajetória escolar, portanto a exclusão das mulheres nas carreiras científicas é

uma questão pedagógica”. Desta forma, políticas públicas que permitam alcançar maior proporção de meninas e mulheres na ciência são urgentes e fundamentais, no Brasil e no mundo.

No contexto brasileiro, o programa *Mulher e Ciência*, implementado em 2005, com o objetivo de estimular a produção científica e a reflexão acerca das relações de gênero, mulheres e feminismos no país e promover a participação das mulheres no campo das ciências e carreiras acadêmicas, é tido como um marco para a promoção das questões de gênero na política nacional (Dahmouche *et al.*, 2022; Lima; Costa, 2016). Entretanto, somente em 2016 é que ocorreram os primeiros debates acerca da participação das mulheres na ciência e tecnologia na elaboração das políticas nacionais da área, embora esse tema tenha sido inserido nas políticas nacionais já na década anterior (Lima, 2017; Reznik; Massarani, 2022). Pesquisas sobre a inserção das mulheres nas ciências exatas continuam gerando dados que podem contribuir com políticas públicas (Tuesta *et al.*, 2019; Moreno; Murta, 2023). Embora os trabalhos apontem diferenças relacionadas apenas às questões de gênero. A inclusão de variáveis como raça, sexo e classe social, que caracterizam uma análise interseccional, vem sendo discutida há décadas no âmbito das relações sociais, principalmente nas áreas predominantemente preenchida por mulheres e associadas ao cuidado (Hirata, 2014). Esta inserção vem se tornando preponderante para se conhecer a dimensão das desigualdades nas áreas de STEM (MacPhee; Farro; Canetto, 2013; Moreira, 2022).

Em função desses avanços acerca do debate das relações de gênero em âmbito nacional, observou-se o nascimento de diversos movimentos e importantes investimentos em políticas públicas orientadas por equidade de gênero e inclusão social na educação em STEM por governos, coletivos autônomos, organizações, sociedades civis e internacionais com atuação no país. Várias iniciativas foram criadas com vistas ao desenvolvimento de projetos de equidade de gênero, dentre eles destacamos: Chamada nº 18/2013 do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Secretaria de Políticas para

as Mulheres da Presidência da República (SPM-PR) e Petrobras – *Meninas e jovens fazendo ciências exatas, engenharias e computação*, edital *Gestão escolar para equidade: Elas nas exatas*, de 2016, fomentado pelo Instituto Unibanco, Fundo Social ELAS e Fundação Carlos Chagas; reedição da chamada pública do CNPq em 2018, Chamada CNPq/MCTIC nº 31/2018 – *Meninas nas ciências exatas, engenharias e computação*; *Garotas STEM: formando futuras cientistas* fomentado pelo Conselho Britânico e Fundação Carlos Chagas, em 2019 e 2022; e mais recentemente o edital Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) nº 9/2021 – *Programa meninas e mulheres nas ciências exatas e da terra, engenharias e computação* – 2021, voltado exclusivamente para o Rio de Janeiro (RJ).

Esses editais e os projetos financiados vêm sendo estudados e examinados, Unbehau e Gava (2017) avaliaram o edital *Elas nas Exatas* e propuseram a formulação de parâmetros para o desenvolvimento de projetos de equidade de gênero nas escolas; Lima e Costa (2016) e Lima (2017) apresentam um panorama geral da Chamada nº 18/2013 na perspectiva de política pública, enquanto Queiroz (2018) estuda o mesmo edital com foco no estado da Paraíba e Caseira e Magalhães (2019) fazem uma análise do material produzido pelos projetos contemplados na mesma chamada. Reznik e Massarani (2022) fizeram um mapeamento de projetos contemplados nas Chamadas nº 18/2013 e nº 31/2018 buscando compreender as percepções de cinco coordenadoras sobre a importância dos projetos para equidade de gênero (Reznik, 2022; Reznik; Massarani, 2022). Essas pesquisas têm potencial para contribuir para um ensino de ciências mais crítico, atento às questões contemporâneas como por exemplo, aquelas que tocam a participação das mulheres na ciência, especialmente nas exatas, engenharia e computação.

As chamadas do CNPq foram voltadas para o Ensino Fundamental e Médio, com o intuito de estimular jovens estudantes a ingressarem nas áreas de STEM. O edital de 2013 contemplou 325 projetos, distribuídos nas 27 unidades federativas do país, todos coordenados por mulheres. A reedição, em 2018, financiou 78 propostas, com destaque para o estado do Rio de Janeiro que foi o

segundo maior estado contemplado, com dez projetos. Os projetos oriundos destas chamadas além de trazerem o debate sobre a presença das mulheres nas áreas de STEM para dentro das escolas e espaços não formais de educação, como museus e centros de ciência, também se constituem como *locus* de pesquisa acadêmica que implicam formação de recursos humanos e enriquecimento da literatura (Queiroz, 2018; Reznik, 2022). A proposta *Meninas nas ciências exatas da Baixada Fluminense* fruto da parceria entre o Museu Ciência e Vida, em Duque de Caxias, e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – campus Prof. Geraldo Cidade, no mesmo município, uma dentre as dez aprovadas, é o contexto do estudo deste artigo (Lacerda; Midori; Dahmouche, 2022). Este projeto foi um dos estudados por Reznik (2022), em sua tese de doutorado. Diversas propostas, desenvolvidas por pesquisadoras que integram a Rede de Mulheres em STEM do Rio de Janeiro, que foram contempladas nas chamadas do CNPq e em outras oportunidades de financiamento, estão relatadas na literatura (Dahmouche *et al.*, 2022; Herrera; Spinelli, 2019; Silva *et al.*, 2020).

Para além de promover a inserção de meninas nas ciências exatas, esses projetos contribuem significativamente para ampliação do capital da ciência² das jovens participantes, que reverberam no âmbito familiar (Archer *et al.*, 2015). O capital da ciência pode ser compreendido como uma manifestação do capital cultural e científico, conceito amplamente desenvolvido por Bourdieu (2004, 2015). Archer, Dewitt e Willis (2014) e Archer *et al.* (2012, 2015) exploraram e aprofundam os conceitos desenvolvidos por Bourdieu (2004, 2015), acentuando a relação com as Ciências em diálogo com as controvérsias atuais. A contribuição do projeto no capital da ciência das jovens fica patente em falas retratadas na pesquisa de Reznik (2022), que externam os avanços conquistados em virtude da participação nos projetos.

2 Quadro teórico

O avanço de meninas e jovens mulheres em estudos e carreiras de STEM é atravessado por múltiplos fatores que são imbricados e interagem entre si de

forma complexa; estes fatores embora haja sobreposições, podem ser divididos em âmbito individual, familiar, institucional e social (UNESCO, 2018). Os fatores individuais são tratados na perspectiva biológica e psicológica; na esfera biológica, são consideradas estruturas e funções cerebrais, a herança genética, os hormônios, a neuroplasticidade do cérebro, enquanto no âmbito psicológico são considerados autopercepção, estereótipos e identidade, autoeficácia, interesse, envolvimento, motivação e prazer. Nos aspectos familiares o que está em jogo é a crença e expectativa dos pais, recursos e apoio das famílias, escolaridade e profissão dos pais e a influência dos pares. Os docentes, particularmente as professoras, suas percepções e interações com as estudantes, a qualidade do ensino, as estratégias de ensino, o currículo e materiais didáticos, equipamentos, materiais e recursos em STEM para uso em sala de aula, bem como as ferramentas de avaliação compõem o conjunto de elementos que constituem o âmbito institucional. Por fim, a igualdade de gênero e normas sociais, culturais gerais, políticas e legislação de integração de gênero, assim como os meios de comunicação de massa e mídias sociais são os aspectos considerados no âmbito social. Dessa forma, o processo de interesse e adesão das meninas às áreas de STEM é complexo e multifatorial, atravessado por variadas influências que não são simples de controlar.

Estudos feitos com crianças, pais e professores apontam que desde pequena as meninas consideram as engenharias coisas de menino, conforme pesquisa da Cátedra Unesco Mulher, Ciência e Tecnologia na América Latina. A pesquisa indica que nove em cada dez meninas na faixa etária de seis a oito anos reconhecem a engenharia como associada a habilidades masculinas, conforme apontado por Gloria Bonder, diretora da Cátedra Regional Unesco Mulher, Ciência e Tecnologia na América Latina (Moreno, 2018). Parte dos pais indicam que a baixa participação das mulheres nas carreiras de Ciência e Tecnologia (C&T) está associada ao gosto pessoal das meninas. Por outro lado, 32% dos pais acreditam que elas recebem menos estímulos para participarem de atividades que encorajem o interesse por essa área, nutrindo, desde pequenas, a ideia de que as engenharias são coisas de menino.

Pesquisa realizada com meninas adolescentes de classes sociais variadas, acerca de como elas aprendem ciência e a profissão de cientista, mostra que elas associam ciência aos conteúdos aos quais são expostas nas disciplinas de ciências, no Ensino Fundamental, e de Biologia no Ensino Médio. Os achados do estudo mostram que as jovens vinculam ciência à experimentação e à descoberta e que elas percebem a ciência como acúmulo de conhecimento que tende a um crescimento linear. Não foram identificadas diferenças significativas nas percepções das adolescentes em função da classe social (Reznik *et al.*, 2017).

Apesar das discussões em torno das relações de gênero no ensino de ciências não serem recentes, as iniciativas concretas datam de duas décadas, e dada a complexidade do problema e o conjunto de fatores de variados âmbitos envolvidos, ainda não é observado crescimento significativo de mulheres nas áreas de STEM. Problematizar essa questão no ensino de ciências além de ampliar o foco para além da aprendizagem de conceitos científicos, pode contribuir para a pavimentação do caminho em prol da equidade de gênero. Por se tratar de uma questão multifatorial, discuti-la ainda no ensino básico tem potencial para promover um ensino de ciências mais politizado, com possíveis caminhos para a construção de visões críticas acerca de ciências e sociedade, além de conectar com as questões da modernidade, como por exemplo, aquelas afetas à participação das mulheres na ciência (El Jamal; Guerra, 2020, 2022).

Pesquisa acerca do que os jovens brasileiros pensam de ciência e tecnologia, que reuniu 2.206 participantes entre 15 e 24 anos e envolveu uma etapa de pesquisa qualitativa em grupos focais, mostra que os cientistas têm grande prestígio junto aos jovens. Aponta, ainda, que 84% dos participantes acreditam que a profissão de cientista é atrativa ou muito atrativa. Entretanto, uma fração ainda maior, 93%, acredita ser difícil ou muito difícil de alcançá-la (Massarani *et al.*, 2019). Algumas falas dos entrevistados justificam essa oposição, baseadas em estereótipos comumente atribuídos aos cientistas como a curiosidade e o descolamento da vida social. A falta de reconhecimento e de compensação financeira na profissão é uma das justificativas para que não

sigam a carreira de cientista. Particularmente no Rio de Janeiro, os jovens das regiões mais ricas se consideram aptos a seguirem essa carreira, em contraposição aos de regiões mais pobres que reclamam da dificuldade de acesso à profissão. Transformar o interesse em acesso, especialmente para os jovens, é um processo complexo que pode demandar disponibilidade de tempo, dinheiro, oportunidade, capital cultural, entre outros fatores.

Polino e Castelfranchi (2019), em pesquisa sobre a percepção de ciência na Ibero-América, criaram um índice, probabilidade, com os dados coletados que mostram que metade dos entrevistados não visitou nenhum museu de arte, zoológico, aquários, parques ambientais e naturais ou museus de ciência e tecnologia durante o ano da pesquisa. As probabilidades foram significativamente menores em cidades menores, entre os idosos e, principalmente, nos grupos sociais mais vulneráveis em termos de capital escolar e nível socioeconômico. Os autores apontam que o crescimento da apropriação dos bens simbólicos da ciência e tecnologia ocorre de forma intensa para os públicos que já possuem capital cultural, e que os extratos de baixa renda permanecem excluídos.

A visitação a centros e museus de ciência e demais aparelhos culturais tem impacto na ampliação do capital cultural. Estudo inglês que faz uma ampliação da teoria dos capitais de Bourdieu, especificamente com relação às ciências, criando o conceito de capital da ciência, mostrou uma distribuição desigual desta forma de capital para estudantes entre 11 e 15 anos de idade (Archer *et al.*, 2015). Os autores encontraram que a distribuição desigual do capital da ciência guarda relação estreita com fatores como cultura, gênero e etnia, entre outros. Outro resultado, da mesma pesquisa, é a relação que os pesquisados constroem com a ciência após os 16 anos e suas escolhas para as carreiras científicas. Em um outro estudo dos mesmos autores, com crianças e adolescentes de dez a 14 anos, observaram a escolha de carreiras associadas ao gênero (Archer; Dewitt; Willis, 2014). As pesquisadoras relacionam o tipo de feminilidade externado pelas jovens com a escolha ou não de carreira na ciência. Observaram, ainda, que a associação entre inteligência e masculinidade é um

dos fatores que dificulta a criação de feminilidades capazes de aceitar a ciência para si mesmas.

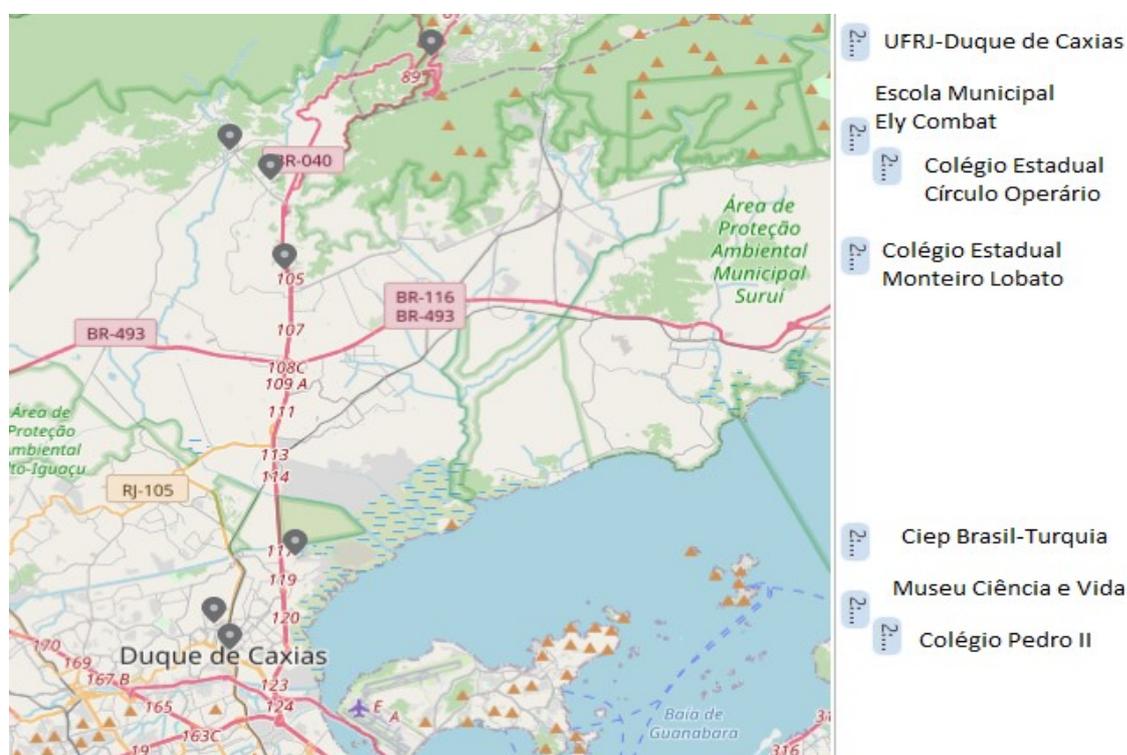
Os fatores que atravessam o interesse das meninas por ciências exatas são diversos, como apontado anteriormente, eles vão desde o ensino em sala de aula, passam pelo acesso aos bens culturais a visitação a museus e centros de ciência e ao capital cultural das famílias, por exemplo. Estudo nacional realizado com estudantes do ensino médio por Pinto, Carvalho e Rabay (2017) mostra o persistente gendramento da educação superior no interesse e escolhas das alunas e alunos. O interesse pelos cursos na área de Ciências da Saúde e na área de Ciências Sociais e Humanas é mais significativo junto às mulheres, que também é manifestado por Arquitetura, campo já feminilizado. Já os homens se interessaram mais por Educação Física e Engenharias. Políticas públicas conjugadas com ações de inclusão social e desconstrução de estereótipos de feminilidade e masculinidade que ainda influenciam o gosto pelas matérias escolares e as escolhas de cursos superiores de estudantes do ensino médio, podem ser caminhos para criar pontes entre as jovens e as carreiras em ciências, sobretudo as mais atingidas pela desigualdade social.

3 O contexto de desenvolvimento do projeto

O projeto *Meninas nas ciências exatas da Baixada Fluminense* é fruto da parceria entre o Museu Ciência e Vida - Fundação Cecierj, e a UFRJ - campus Prof. Geraldo Cidade, ambos localizados em Duque de Caxias. Como uma ação de território (Souza, 1995), o projeto priorizou envolver escolas localizadas no município a fim de promover a apropriação do Museu Ciência e Vida como um espaço não formal de educação e o campus universitário, recém implantado (Lacerda; Midori; Dahmouche, 2022). Considerando que o campus oferece o curso de nanotecnologia e a pertinência no contexto de STEM, optamos por desenvolver atividades afeitas a esta ciência com as estudantes de modo a sensibilizá-las para o tema e contribuir com a construção de capital da ciência. Entendemos que o desenvolvimento deste projeto contribui para a construção de um senso de pertencimento aos espaços acadêmicos.

O projeto reuniu cinco escolas públicas dos três níveis administrativos, todas concentradas no município de Duque de Caxias: Colégio Pedro II, Ciep 218 Ministro Hermes Lima Brasil-Turquia, Escola Municipal Ely Combat, Colégio Estadual Círculo Operário e Colégio Estadual Monteiro Lobato, conforme mostrado na Figura 1. A cada escola estava associado um professor responsável e três alunas, todos bolsistas do projeto. Três alunas universitárias da UFRJ, duas do curso de nanotecnologia e uma de biotecnologia, também participaram do projeto como bolsistas de Iniciação Científica.

Figura 1 - Mapa de Duque de Caxias com as escolas participantes do projeto *Imagem gerada no Atlas.ti*



Fonte: Elaborado pelas autoras.

As atividades do projeto foram divididas em duas partes: ações associadas à promoção da cultura científica e atividades nos laboratórios da universidade. As atividades de divulgação de ciência como promoção da cultura científica foram desenvolvidas nas escolas – exibição de duas exposições: *Pioneiras da Ciência no Brasil*³ e *Expressões Matemáticas Brasileiras*⁴ (Dahmouche *et al.*, 2022), e mesa-redonda com pesquisadoras de carreira sólida

nas ciências exatas e engenharia, conforme mostrado na Figura 2 e 3, e dois eventos organizados no âmbito do Museu Ciência e Vida – *Ciência é com elas* e *Festival Meninas nas Exatas*, retratados na Figuras 4 e 5. Além dessas atividades, as alunas participaram da Semana de integração acadêmica da UFRJ e da Feira de Ciência Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (FECTI), organizada pela Fundação Cecierj, onde apresentaram algumas das aplicações e práticas desenvolvidas nos laboratórios além de uma visão geral do projeto (Figuras 6 e 7). As ações de divulgação científica tinham como objetivo problematizar a presença feminina na ciência, sua invisibilização e os estereótipos presentes, além de contribuir para o desenvolvimento de hábitos culturais de frequentar museus de ciência como espaço de educação.

Figura 2 - Montagem da exposição *Expressões Matemáticas Brasileiras* no Ciep 218 Ministro Hermes Lima Brasil-Turquia



Fonte: Ciep 218 Ministro Hermes Lima Brasil-Turquia (2019).

Figura 3 - Mesa-redonda na biblioteca do Colégio Estadual Monteiro Lobato



Fonte: Colégio Estadual Monteiro Lobato (2019).

Figura 4 - Evento *Ciência é com Elas*, jovens que se destacam na ciência, no Museu Ciência e Vida



Fonte: Museu Ciência e Vida (2019a).

Figura 5 - Festival *Meninas nas Exatas*, pesquisadoras de destaque que interagiram com as participantes do projeto, Museu Ciência e Vida



Fonte:
Ciência

Museu
e Vida

(2019b).

Figura 6 - Participação do projeto na Semana de integração acadêmica da UFRJ



Fonte: UFRJ Campus Duque de Caxias (2019).

Figura 7 - XIII Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro, Cefet-RJ



Fonte: Elaborado pelas autoras.

As atividades do projeto realizadas nos laboratórios da universidade consistiram no desenvolvimento de competências relacionadas à prática científica, como explicar fenômenos, interpretar dados e evidências cientificamente e avaliar e planejar investigações científicas (INEP, 2019). O trabalho foi dividido em três etapas. Na primeira, as estudantes participaram de experimentos introdutórios sobre conceitos fundamentais de física, por meio da realização de práticas que demonstram fenômenos relacionados a movimentos, à energia e ao eletromagnetismo, que contribuíram para o entendimento de um conhecimento epistemológico, que servisse de base para a compreensão dos conteúdos sobre Nanotecnologia, escolhido como tema integrador de várias áreas do conhecimento (Schulz, 2005). Na sequência, elas foram apresentadas ao mundo da escala nanométrica e às bases conceituais da nanociência como a formação de cristais e de estruturas hierárquicas; a comparação entre a razão área-volume de materiais em micro e nano escalas; o papel do tamanho das partículas na reatividade dos compostos; a preparação de nanopartículas em meios aquosos em ambientes simples e a visualização de nanopartículas através da observação de fenômenos ópticos. A última etapa consistiu em aplicar as nanopartículas metálicas produzidas pelas meninas em Sistemas biológicos e elétricos. O resultado extrapolou a medida de conhecimento adquirido com as práticas e apresentou uma mudança de atitude e comportamento que refletia

segurança e autoestima elevada das estudantes. As figuras 8, 9 e 10 exemplificam as três etapas.

Figura 8 - Experimentos sobre fenômenos físicos



Fonte: UFRJ Campus Duque de Caxias (2019).

Figura 9 - Atividades de preparação de nano partículas



Fonte: UFRJ Campus Duque de Caxias (2019).

Figura 10 - Aplicação de nano partícula de prata como agente bactericida



Fonte: UFRJ Campus Duque de Caxias (2019).

Como desdobramento, as estudantes foram convidadas para participar do *Sábado da Ciência*, com o tema *As incríveis mulheres cientistas* no Espaço Ciência Viva, nas feiras de ciências dos colégios estaduais Círculo Operário e CIEP 218 Brasil-Turquia e da *live* oficina no canal de YouTube do Museu Ciência e Vida, figuras 11 a 14. Esses eventos conferiram visibilidade ao projeto e sobretudo às alunas que puderam explicar o trabalho que vinha sendo organizado para o público não especializado.

Figura 11 - Participantes no *Sábado da Ciência* do Espaço Ciência Viva



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Figura 12 - Feira de Ciências do Colégio Círculo Operário



Fonte: Colégio Círculo Operário (2019).

Figura 13 - Feira de Ciências do CIEP 218 Brasil - Turquia



Fonte: Ciep 218 Ministro Hermes Lima Brasil-Turquia (2019).

Figura 14 - Live oficina virtual realizada pelo Museu Ciência e Vida



Fonte: Museu Ciência e Vida (2020).

4 Desenvolvimento de senso de pertencimento, autoestima, autoeficácia e outros sentimentos observados no desenvolvimento das atividades do projeto

As atividades de divulgação científica, especialmente os eventos no Museu Ciência e Vida, oportunizaram o contato com outras jovens que estão se destacando em carreiras de STEM e com pesquisadoras que possuem carreiras consolidadas, como espaços de troca com outras mulheres em diferentes estágios de formação. Em ambas as oportunidades, as palestrantes puderam falar de suas histórias pessoais, as intersecções e as questões misóginas e racistas que atravessaram suas carreiras. Observamos a identificação das jovens bolsistas com algumas participantes do *Ciência é com elas*, visto que as palestrantes eram todas jovens, algumas negras e moradoras de Duque de Caxias, RJ. A fala de uma das jovens integrantes do projeto deixa clara essa percepção:

A parte de divulgação científica também no Museu Ciência e Vida foi muito maneiro porque a gente trocou experiências com mulheres, assim, desde meninas que estão terminando o ensino médio, que conseguiram ser premiadas por projetos, por provas assim que participaram de exatas, mulheres com mestrado, doutorado... que já foram pra Apple, que foi o caso da Nina da

Hora. E isso trocando experiência com a gente também foi muito bom (Reznik, 2022, p. 183).

O *Festival Meninas nas Exatas* trouxe uma visão mais ampla da sub-representação femininas em STEM, problematizando o aspecto histórico dessa segregação e da luta feminista no país, conforme explicitado na fala de outra participante: “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” (Entrevista A⁵).

As cinco mesas-redondas organizadas nas escolas nos permitiram conhecer as questões que as jovens meninas e meninos participantes se colocam acerca da carreira de cientista superposta ao papel da mulher na sociedade. As mesas-redondas foram realizadas após duas semanas de exibição das exposições na escola, sementes plantadas para fecundar discussões sobre a presença da mulher na ciência e provocar questionamentos na comunidade escolar.

5 Metodologia

Nesta seção, vamos descrever os procedimentos metodológicos desenvolvidos na pesquisa realizada durante o projeto. A pesquisa tipo exploratória descritiva com abordagem qualitativa envolve a coleta de dados durante as mesas redondas que ocorreram nas cinco escolas participantes, com pesquisadoras convidadas e mediadas por uma das pesquisadoras que integram a coordenação do projeto (Gil, 2002). Os dados são perguntas feitas pela comunidade participante das mesas redondas, formada massivamente por estudantes, às pesquisadoras convidadas. Ao final da fala das pesquisadoras era aberta a sessão de perguntas que podiam ser feitas diretamente com uso do microfone ou por escrito. Não era necessário se identificar ao fazer a pergunta. O conjunto de perguntas colocadas, seja oralmente ou por escrito, foi coletado *in loco*, tomando nota, separadas por mesa-redonda e constituem o *corpus* da pesquisa, considerando a regra da exaustividade. Para análise desses dados usamos a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016).

Foram coletadas 70 perguntas, dentre as quais sete foram por escrito e 63 anotadas pelas pesquisadoras da coordenação do projeto, durante os eventos, dentre elas apenas cinco perguntas foram feitas por meninos. As audiências dos eventos eram mistas, embora houvesse o predomínio de meninas. Os grupos foram bastante variados compostos entre 40 e 126 estudantes, em função do tamanho da escola e em consequência, do espaço onde ocorreram as mesas-redondas, que em alguns casos se deu na sala de leitura/biblioteca e em outros em auditório.

A técnica de Análise de Conteúdo implica três etapas: pré-análise, que se refere à organização do material para elaborar um plano de análise; exploração do material, que configura a análise propriamente dita e envolve a codificação e a categorização do corpus; e por fim o tratamento, inferência e interpretação dos resultados, que confere significados aos achados contextualizados no universo do projeto. O processo de categorização pode ser indutivo ou dedutivo, baseado nos critérios: semântico, sintático, léxico e expressivo. Como a análise de conteúdo se dá por temática, o critério empregado será semântico. A categorização será feita na perspectiva analítico dedutiva baseada nas categorias criadas por Reznik (2022, p. 132), que estudou cinco projetos de inserção de meninas nas ciências exatas, do Rio de Janeiro (*Tem Menina no Circuito IF-UFRJ*); *Meninas Olímpicas* do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA); *Estudo da composição mineral de cabelo relacionada com o uso de tratamentos químicos estéticos* da Pontifícia Universidade Católica-Rio; e *Meninas nas Ciências Exatas da Baixada Fluminense: dos laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida* do Museu Ciência e Vida-UFRJ), justificando assim a opção por essa forma de categorização. As respostas dos questionários, respondidos pelas participantes da pesquisa, foram categorizados em 18 códigos, que nortearão nossa categorização dedutiva. A categorização será temática, seguindo o critério de semântica das unidades de registro, parte das perguntas. Como trata-se de uma análise qualitativa não abordaremos a frequência com que as categorias aparecem no texto. Para a etapa do desenvolvimento da análise usaremos o software *Atlas.ti*, que auxilia no processo de organização, tratamento e análise dos dados, especialmente codificação e categorização, como um facilitador do

processo de análise (Silva Junior; Leão, 2018). Destaca-se que o software é uma ferramenta para análise dos dados, mas em absoluto substitui o pesquisador, que interpreta os dados e confere sentido aos achados.

A Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, em seu artigo primeiro, parágrafo único, inciso I, instrui que “[...] não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/Conep pesquisas de opinião pública com participantes não identificados” (Brasil, 2016). Portanto, para este estudo, não foi necessária submissão ao Comitê de Ética.

6 Resultados e análise

Quando o projeto foi idealizado, havia uma expectativa de que a disponibilização das exposições nas escolas suscitaria questões relativas às temáticas abordadas, que viriam à tona durante as mesas-redondas, uma vez que a representatividade feminina e a experiência das pesquisadoras estariam em debate. Entretanto, essa conexão não ficou evidente, observamos que não houve pergunta alguma relacionada explicitamente às exposições ou que estabelecesse conexão direta com elas. No entanto, isso não significa que a exibição da exposição nas escolas não estimule reflexões acerca do tema, entendemos que mesmo sem suscitar dúvidas, despertar questionamentos acerca da temática.

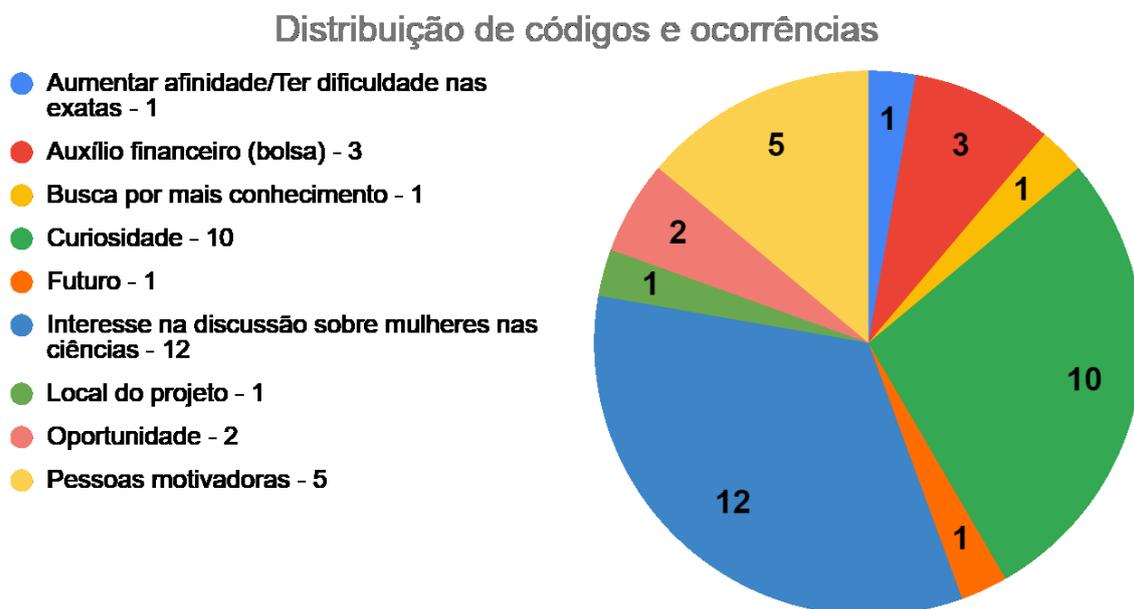
Esse tipo de atividades promovidas nas escolas e na universidade vão ao encontro do apontado por Pinto, Carvalho e Rabay (2017, p. 56):

[...] antes das mulheres entrarem em cursos superiores e no mercado de trabalho, elas precisam ser estimuladas a gostarem de áreas tecnológicas e científicas para diminuir sua segregação em profissões humanísticas, relacionais e de cuidado, ainda desvalorizadas. Ao mesmo tempo, é preciso valorizar as atividades reprodutivas e de cuidado, estimulando a inclusão dos homens nelas.

As ações realizadas no ambiente escolar, como as mesas-redondas, a exibição das exposições, os encontros promovidos pelo Museu Ciência e Vida e as atividades de pesquisa nos laboratórios da UFRJ-Duque de Caxias formam o pano de fundo do contexto das entrevistas realizadas por Reznik (2022), em sua

pesquisa. Dentre os 18 códigos criados por Reznik (2022) e que norteiam nossa análise dedutiva, nove não tiveram nenhuma fala associada a eles. Assim, esses códigos foram excluídos, são eles: “Identidade pelas exatas”, “Dinâmica prática das atividades”, “Ser exclusivo para meninas”, “Novidade”, “Experiência anterior no projeto”, “Conhecimentos e equipamentos não presentes na escola”, “Ser diferente”, “Revolucionar” e “Divertir”. Embora as pessoas que participaram desta pesquisa não sejam as mesmas que participaram da de Reznik (2022), o universo é semelhante considerando que são jovens estudantes de mesma faixa etária, que residem no mesmo município. A diferença principal reside no fato que nesta pesquisa reunimos jovens que participaram das mesas-redondas e fizeram perguntas, mas que não integram o projeto, enquanto Reznik (2022) investigou apenas as participantes do projeto. Essa diferença pode explicar a ausência de aspectos associados ao projeto.

Gráfico 1 - Distribuição dos códigos da análise de conteúdo dedutiva com suas respectivas ocorrências



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O Gráfico 1 mostra a presença dos códigos, subcategorias, que apareceram nas perguntas feitas às pesquisadoras. Os códigos “Interesse na discussão sobre mulheres nas ciências” foi o mais presente, com maior frequência, seguido do código “Curiosidade”. Ao código “Curiosidade”

atribuímos todas as falas relacionadas à ciência e vida de cientistas, excluindo questões afetas à vida pessoal. Algumas das 12 falas associadas ao código “Interesse na discussão sobre mulheres nas ciências” são: “Como mulheres da área das Exatas, vocês já tiveram / têm alguma relação com a área de Humanas?”, “Quando vocês olharam para o lado e viram poucas mulheres cursando exatas, isso as desanimou ou intimidou de alguma forma?”. Dentre as falas associadas ao código “Curiosidade”, destacamos: “Como é atuar nessa profissão atualmente? Engenharia/ Física?”, “Como é o processo de pesquisa e formação da mesma?” Percebemos que há semelhança semântica entre os conteúdos associados a esses dois códigos. Assim, eles serão reunidos em uma categoria.

As falas destacadas vão ao encontro do que vem sendo descrito na literatura acerca do interesse dos jovens pelas carreiras científicas, 84% dos entrevistados afirmam que as profissões científicas são atrativas ou muito atrativas. De acordo com Unesco (2018) e Souza e Loguercio (2021), chama atenção o alto índice de adolescentes do sexo feminino que pretendem seguir carreiras científicas, e esperam trabalhar como profissionais da saúde (74%), posicionando a mulher nas profissões de cuidado ou com um viés maternal. Esses achados também estão de acordo com Pinto, Carvalho e Rabay (2017). Os dados mostram que menos de um quarto (22%) pretende atuar como profissional de ciência e engenharia, 3% esperam trabalhar como técnicas ou profissionais associadas à ciência, apenas 2% almejam exercer profissão relacionada com a Tecnologia da Informação e Computação (TIC).

O código “Pessoas Motivadoras” foi o terceiro mais presente. Alguns exemplos estão nas falas a seguir: “Vocês possuem alguma pessoa na mesma área a qual admirem”, “Vocês foram influenciadas por alguém em especial? ”, “[...] alguém a influenciou? ”, “Durante a trajetória vocês tiveram muitas mulheres como referência no ensino médio ou graduação? ” e “Como os professores homens podem incentivar as meninas a entrarem no mercado? ”. Esse código está fortemente associado à representatividade. Reznik (2022) atribui a representatividade de gênero, raça, classe e território como uma das

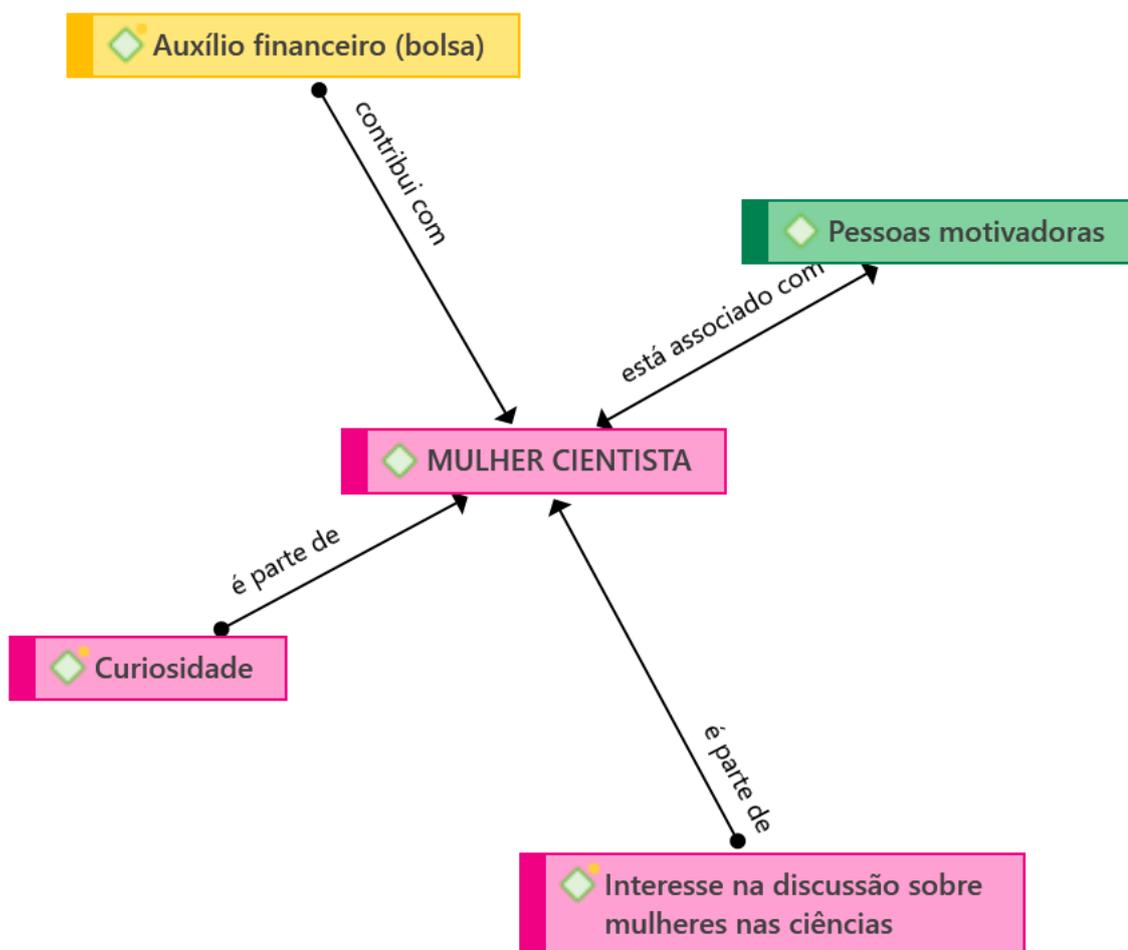
dimensões dos projetos. De acordo com Barbosa e Lima (2013), uma vez que a jovem não vê pesquisadoras na mídia, visibilizadas por seus feitos, recebe uma mensagem de que este universo não é para ela. Consequentemente, essa ausência de mulheres nas áreas tecnológicas torna o ambiente menos plural com reflexos no desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. A literatura destaca a importância de conferirmos visibilidade às realizações de mulheres cientistas, a fim de que a partir de exemplos, meninas identifiquem a profissão de cientista como possibilidade futura de carreira (El Jamal; Guerra, 2022; Schiebinger, 2001). Pois, trazer para perto das meninas mulheres bem-sucedidas em suas carreiras promove valorização e aumento da importância de seus papéis nas áreas de STEM (Gonzalez-Perez; Mateos de Cabo; Sáinz, 2020).

Durante as atividades realizadas no projeto apresentamos algumas cientistas negras moradoras da Baixada Fluminense, como, por exemplo, a cientista da computação antirracista, Nina da Hora, a astrônoma Carlyne Oliveira – ambas mulheres negras caxienses, oriundas da escola pública, buscando promover identificação das jovens e fortalecer relações de pertencimento. Nessas ações, a representatividade não se restringiu apenas ao marcador de gênero, mas buscou abranger também questões raciais e de classe social, evidenciando que há diversas barreiras cumulativas que dificultam o acesso das jovens às carreiras nas ciências exatas, trazendo para o projeto a perspectiva de gênero e interseccionalidade (Reznik; Massarani, 2022). O código “Pessoas Motivadoras” também pode ser associado ao capital cultural e social, associado às relações familiares, de amizades e o entorno sociocultural dos jovens, que inclui os professores e a comunidade escolar. De acordo com levantamentos, as meninas tendem a se desinteressar por STEM ao longo da escolaridade, isso interfere em suas escolhas profissionais na adolescência, quando optam por cursos na universidade, o que implica a presença de apenas 35% de mulheres nas áreas de STEM (Souza; Loguercio, 2021).

O código “Auxílio Financeiro (bolsa)” também esteve presente nas falas, exemplificando: “Há competições por bolsas de pesquisa? Como funciona esse apoio do governo?” e “Pra mandar uma pessoa para fora é necessário bolsa?”. O

auxílio para se manter durante os estudos, seja no Brasil ou no exterior, é motivo de questionamento das jovens. Os projetos concediam bolsas para três estudantes de cada escola, de maneira que essas ações contribuem com a divulgação desse apoio para o desenvolvimento de pesquisa. Conforme apontado na literatura, os jovens das regiões periféricas de menor nível econômico se queixam do acesso às profissões científicas (Massarani *et al.*, 2019). De modo que, desenvolver esse tipo de projeto que descrevemos, em certa medida, amplia o capital cultural e social das participantes. O projeto contribui para diminuir o distanciamento que há entre os jovens da periferia e as oportunidades de conhecer mais detalhes sobre profissões associadas à ciência.

Figura 15 - Rede formada pelas categorias analítico dedutivas



Fonte: Elaborado pelas autoras.

A figura 15 mostra uma rede construída com as subcategorias identificadas nas falas das participantes. As subcategorias “Curiosidade” e “Interesse na discussão sobre mulheres na ciência” são parte da categoria *Mulher Cientista*. Pessoas Motivadoras e Auxílio Financeiro são duas categorias independentes que contribuem com a construção da *Mulher Cientista*.

Os códigos com menor frequência, como “oportunidade”, “local de trabalho”, “futuro” e “busca por mais conhecimento” indicam preocupação ou interesse por questões ligadas à continuidade e às incertezas de se manter na profissão que podem ser decorrentes da falta ou do pouco número de modelos femininos que sirvam de parâmetro e reflitam as expectativas de sucesso que gostariam de alcançar. Modelos que não se encaixam no estereótipo da área têm influência positiva na percepção de meninas. Aquelas mulheres que se comunicam bem, que têm bons relacionamentos sociais e trabalham bem em grupo apresentam qualidades que se diferenciam da concepção de que os cientistas não se relacionam socialmente, são tímidos e vivem enclausurados em seus espaços de trabalho (Gonzalez-Perez; Mateos de Cabo; Sáinz, 2020). Neste sentido, o projeto oferece oportunidades para as jovens conhecerem mulheres que desenvolvem suas carreiras nas ciências exatas com excelência. Ser apresentada a essa realidade, desconhecida para grande parte das meninas participantes, têm potencial para ampliar a visão de mundo, despertar desejos, criar sonhos de um futuro profissional semelhante aos exemplos apresentados.

7 Considerações finais

Diante do estudo apresentado, destacamos a importância desse projeto desenvolvido nos rincões de Duque de Caxias, RJ, para estimular a inserção de meninas nas ciências exatas, desenvolver a formação de um senso de pertencimento ao espaço universitário público e gratuito disponível próximo à residência das estudantes e para promover os espaços científicos-culturais da região. Discutimos o papel de figuras exemplares femininas e representatividade de gênero, raça, classe e território, assim como o desenvolvimento de autoestima

e autoconfiança, além do vínculo com o grupo formado pelas demais participantes do projeto.

Os relatos percebidos durante o projeto revelam que a participação conferiu protagonismo às jovens e contribuiu para a autoestima delas no âmbito escolar, familiar e social. O fato de as jovens irem para a UFRJ-DC para as oficinas do projeto provocava curiosidade entre os demais e em certa medida uma admiração por estarem trabalhando com nanotecnologia, tema ainda pouco difundido. As atividades do projeto contribuíram, até certo ponto, para a melhoria do desempenho nas disciplinas. A participação nas feiras de ciência e eventos em outros museus onde elas apresentaram os trabalhos desenvolvidos no âmbito do projeto marcou as jovens e contribuiu para a autoestima delas, uma vez que se sentiram valorizadas e reconhecidas por pessoas diferentes, em estágios de formação variados. No contexto familiar, a visão acerca da dinâmica escolar parece ter sido afetada positivamente a partir da participação das jovens no projeto. Observamos famílias interessadas em conhecer mais sobre o projeto no qual as filhas estavam envolvidas, participando dos encontros abertos aos familiares.

Conforme apontado no relatório da Unesco (2018), é necessário estimular o interesse por ciência desde os primeiros anos de vida e combater os estereótipos, formar docentes (tanto homens quanto mulheres) que possam encorajar as meninas a seguirem carreiras em STEM, além de criar currículos sensíveis às questões de gênero e mentorear meninas e jovens mulheres para mudar os conceitos acerca desse tema. Avanços na equidade de gênero implicam a compreensão do seu caráter relacional e a desconstrução de estereótipos que atribuem características derivadas da biologia às mulheres e aos homens. De acordo com Pinto, Carvalho e Rabay (2017), considerando a perspectiva de estimular mais mulheres a se interessarem por carreiras tecnológicas e científicas, é fundamental sensibilizar os docentes acerca da importância promover a desconstrução de conceitos já arraigados como ‘homens são melhores em matemática, em física, em disciplinas lógicas e tecnológicas’, e mostrar que as mulheres são tão capazes quanto.

Alves, Barbosa e Linder (2019) apontam que a despeito de iniciativas como o projeto objeto deste texto, ainda não há uma política pública governamental regular e ininterrupta sobre o tema, no Brasil. Nesse contexto, Reznik e Massarani (2022) indicam a necessidade do olhar interseccional nos projetos e da formação de redes para trocas de experiências baseadas em contextos de variadas abordagens. O projeto *Meninas nas Ciências Exatas da Baixada Fluminense: dos laboratórios da UFRJ ao Museu Ciência e Vida* é uma iniciativa que conjuga as orientações da Unesco na medida em que o cotidiano com as jovens e as diversas estratégias de abordagem que desenvolvemos desencadeiam discussões valiosas que problematizam a relação mulher-ciências exatas. Ademais, foi desenvolvido no âmbito da segunda rodada de fomento do CNPq a programas de inserção de meninas nas áreas de exatas. Assim, é necessário que esse tipo de iniciativa seja perene a fim de estimular mais e mais meninas para as áreas de STEM consolidando a presença e permanência de mulheres nas ciências exatas.

Financiamento

Esta pesquisa foi realizada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Mônica Santos Dahmouche agradece ao CNPq pela bolsa Produtividade em Pesquisa 2.

Agradecimentos

Agradecemos à Profa. Natasa Midori Suguihiro pela sua colaboração durante o projeto.

Referências

ALVES, M. R.; BARBOSA, M. C.; LINDNER, E. L. Mulheres na Ciência: a busca constante pela representatividade no cenário científico. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 12., 2019, Natal. **Anais** [...]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

ARCHER, L. *et al.* Science aspirations, capital, and family habitus: how families shape children's engagement and identification with science.

American Educational Research Journal, United Kingdom, v. 49, n. 5, p. 881-908, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/0002831211433290>. Acesso em: 9 nov. 2023.

ARCHER, L. *et al.* “Science capital”: a conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. **Journal of Research in Science Teaching**, New Jersey, v. 52, n. 7, p. 922-948, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tea.21227>. Acesso em: 28 abr. 2023.

ARCHER, L.; DEWITT, J.; WILLIS, B. Adolescent boys’ science aspirations: Masculinity, capital, and power. **Journal of Research in Science Teaching**, New Jersey, v. 51, n. 1, p. 1-30, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tea.21122>. Acesso em: 28 abr. 2023.

BARBOSA, M. C.; LIMA, B. S. Mulheres na Física do Brasil: por que tão poucas? E por que tão devagar? *In*: YANNOULAS, S. C. (org.). **Trabalhadoras: análise de feminização das profissões e ocupações**. Brasília: Abaré, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Almedina, 2016.

BOURDIEU, P. **A distinção: crítica social do julgamento**. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2015.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: UNESP, 2004.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510/2016, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais [...]. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, n. 98, p. 44, 24 maio 2016.

CASEIRA, F. F.; MAGALHÃES, J. C. Meninas e jovens nas ciências exatas, engenharias e computação: raça-etnia, gênero e ciência em alguns artefatos. **Revista Diversidade e Educação**, Rio Grande, v. 7, n. especial, p. 259-275, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/de.v7iEspecial.9526>. Acesso em: 28 abr. 2023.

CARVALHO, M. E. P. Gênero, educação e ciência. *In*: MACHADO, C. J. S.; SANTIAGO, I. M. F. L.; NUNES, M. L. S. (org.). **Gênero e práticas culturais: desafios históricos e saberes interdisciplinares**. Campina Grande: EDUEPB, 2010. p. 233-249.

CIEP 218 MINISTRO HERMES LIMA BRASIL-TURQUIA (Rio de Janeiro). **Feira de Ciências do Ciep 218 Ministro Hermes Lima Brasil-Turquia**. Rio de Janeiro, 2019. 1 fotografia.

COLÉGIO CÍRCULO OPERÁRIO (Rio de Janeiro). **Feira de Ciências do Colégio Círculo Operário**. Rio de Janeiro, 2019. 1 fotografia.

COLÉGIO ESTADUAL MONTEIRO LOBATO (Rio de Janeiro). **Mesa-redonda na biblioteca do Colégio Estadual Monteiro Lobato**. Rio de Janeiro, 2019. 1 fotografia.

DAHMOUCHE, M. S.; PINTO, S. P.; SILVA, C. S.; JORDÃO, T. Exposições sobre Mulheres na Ciência: divulgação científica e inclusão social de gênero. **Revista Brasileira de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 237-253, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.14571/brajets.v15.n2.237-253>. Acesso em: 28 abr. 2023.

DAHMOUCHE, M. S. (org.) **Exatas é com elas: tecendo redes no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2022.

EL JAMAL, N. O.; GUERRA, A. O caso Marie Curie pela lente da história cultural da ciência: discutindo relações entre mulheres, ciência e patriarcado na educação em ciências. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 24, p. 1-22, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240107>. Acesso em: 28 abr. 2023.

EL JAMAL, N. O.; GUERRA, A. O lado invisível na história da ciência: uma revisão bibliográfica sob perspectivas feministas para o ensino de química. **Redequim**, Recife, v. 6, n. 2, p. 311-333, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZALEZ, H. B.; KUENZI, J. J. **Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: a primer**. Washington: Createspace Independent Publishing Platform, 2012.

GONZÁLEZ-PÉREZ, S.; MATEOS DE CABO, R.; SÁINZ, M. Girls in STEM: is it a female role-model thing? **Frontier in Psychology**, Lausanne, v. 11, p. 1-25, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02204>. Acesso em: 28 abr. 2023.

GUICHARD, F. **Comment devient-on scientifique?** Enquête sur la naissance d'une vocation. Les Ulis: EDP Sciences, 2007.

HERRERA, S. B.; SPINELLI, P. F. 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**, Belo

Horizonte, v. 6, p. 35-48, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.24117/2526-2270.2019.i6.05>. Acesso em: 28 abr. 2023.

HIRATA, H. Gênero, classe e raça - interseccionalidade e consubstancialidade das relações sociais. **Tempo Social: Revista de Sociologia da USP**, São Paulo, v. 26, p. 61-73, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20702014000100005>. Acesso em: 9 out. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESSQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). **Relatório Brasil no PISA 2018**: versão preliminar. Brasília, 2019.

JONES, K. L.; HAMER, J. M. M. Examining the relationship between parent/carer's attitudes, beliefs and their child's future participation in physics. **International Journal of Science Education**, London, v. 44, n. 2, p. 201-222, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.2021457>. Acesso em: 28 abr. 2023.

LACERDA, M. M.; MIDORI, N. S.; DAHMOUCHE, M. S. Nanotecnologia por elas para todos. *In*: ALVES, L. (org.). **Professores Inovadores IV**. Rio de Janeiro: Autografia, 2022. p. 37-47.

LIMA, B. S. **Políticas de equidade em gênero e ciências no brasil: avanços e desafios**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

LIMA, B. S.; COSTA, M. C. Gênero, ciências e tecnologias: caminhos percorridos e novos desafios. **Cadernos Pagu**, Campinas, v. 48, p. 1-39, 2016.

MACPHEE, D.; FARRO, S.; CANETTO, S. Academic self-efficacy and performance of underrepresented stem majors: gender, ethnic, and social class patterns. **Analyses of Social Issues and Public Policy**, Medford, v. 13, n. 1, p. 347-369, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/asap.12033>. Acesso em: 9 out. 2023.

MASSARANI, L. *et al.* (coord.). **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia?** Rio de Janeiro: Fiocruz/ Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, 2019.

MOREIRA, R. Equidade na educação STEM para todos os gêneros. **TICs & EaD em Foco: Revista Científica do Núcleo de Tecnologias para Educação**, São Luís, v. 8, n. 2, p. 117-128, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18817/ticseademfoco.v8i2.631>. Acesso em: 28 abr. 2023.

MORENO, A. C. Desde pequenas, meninas já consideram a engenharia uma atividade só para meninos, diz estudo. **G1 - Globo.com**, Rio de Janeiro, 9 mar. 2018.

MORENO, M. G. M.; MURTA, C. M. G. Mulheres nas ciências, engenharia e tecnologia: o que as publicações científicas apontam? **Em Questão**. Porto Alegre, v. 29, p. 1-27, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.19132/1808-5245.29.125842>. Acesso em: 28 abr. 2023.

MUSEU CIÊNCIA E VIDA. **CONECTA SNCT: oficina-live Nanotecnologia é coisa de menina**. Rio de Janeiro, 2020. 1 vídeo (62 min).

MUSEU CIÊNCIA E VIDA. **Evento Ciência é com Elas, jovens que se destacam na Ciência**. Rio de Janeiro, 2019a. 1 fotografia.

MUSEU CIÊNCIA E VIDA. **Festival Meninas nas Exatas**. Rio de Janeiro, 2019b. 1 fotografia.

OLIVEIRA, E. R. B.; UNBEHAUM, S.; GAVA, T. A Educação STEM e gênero: uma contribuição para o debate brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 49, n. 171, p. 130-159, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053145644>. Acesso em: 28 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Sobre o nosso trabalho para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil**. Brasília, 27 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. Brasília: Unesco, 2018.

PINTO, É. J. S.; CARVALHO, M. E. P.; RABAY, G. As relações de gênero nas escolhas de cursos superiores. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, Aracaju, v. 10, n. 22, p. 47-58, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.20952/revtee.v10i22.6173>. Acesso em: 28 abr. 2023.

POLINO, C.; CASTELFRANCHI, Y. Percepção pública da ciência na Ibero-América. Evidências e desafios da agenda de curto prazo. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, Buenos Aires, v. 14, n. 42, p. 115-136, 2019.

QUEIROZ, C. T. A. P. **Avaliação de um programa para inclusão de meninas em STEM na Paraíba - Brasil: articulação entre o ensino médio e o superior**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

REZNIK, G. **Pertencimento, inclusão e interseccionalidade: vivências de jovens mulheres em projetos orientados por equidade de gênero na educação e divulgação científica**. 2022. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

REZNIK, G. *et al.* Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista? **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9584.2017v25n2p829>. Acesso em: 28 abr. 2023.

REZNIK, G.; MASSARANI, L. Mapeamento e importância de projetos para equidade de gênero na educação em STEM. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 52, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053149179>. Acesso em: 28 abr. 2023.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: Ed. da Universidade Sagrado Coração, 2001.

SCHULZ, P. A. B. O que é nanociência e para que serve a nanotecnologia? **Física na Escola**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 58-62, 2005.

SILVA, G. G. *et al.* Tem menina no circuito: dados e resultados após cinco anos de funcionamento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 42, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0328>. Acesso em: 28 abr. 2023.

SILVA JUNIOR, L. A.; LEÃO, M. B. C. O software Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no ensino de ciências em teses brasileiras. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 715-728, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030011>. Acesso em: 28 abr. 2023.

SOUZA, M. L. de. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (org.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p. 78.

SOUZA, J. B.; LOGUERCIO, R. Q. Fome de quê? A [in]visibilidade de meninas e mulheres interdidas de atuarem na educação das áreas exatas. **Ciência & Educação**, Bauru v. 27, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210069>. Acesso em: 28 abr. 2023.

TUESTA, E. F. *et al.* Análise de participação das mulheres na ciência: um estudo de caso da área de ciências exatas e da terra no Brasil. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 37-62, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.19132/1808-5245251.37-62>. Acesso em: 28 abr. 2023.

UNBEHAUM, S.; GAVA, T. Avaliação das iniciativas do edital Elas nas exatas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL FAZENDO GÊNERO, 11; MUNDOS DE MULHERES, 13., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). Campus Duque de Caxias. **Semana de integração acadêmica**. Rio de Janeiro, 2019. 4 fotografias.

Museum, University and school: triad to promote girls in STEM

Abstract: Initiatives that promote the inclusion of young girls in science areas through actions in schools, science museums, and universities have been developed in the country, resulting from investments made by public and private development agencies in the last ten years. In this article, we present a Project developed in cooperation between the Universidade Federal do Rio de Janeiro - Duque de Caxias campus and the Science and Life Museum, in the territory where they are located. The project includes a set of activities such as physics, chemistry, and nanotechnology workshops at the University, meetings with researchers at the museum, and the historical exhibition about women in science and math combined with a round table composed of invited researchers at schools. The object of the research presented is based on the set of questions that the students asked the researchers during the discussions in the round table, which were later analyzed using the technique of content analysis in the inductive perspective. The results show how important examples of women who have built careers in the exact sciences are for shaping the perception that these spaces can be occupied by female students in the future. The participants were curious about the universe presented and interested in the discussion about women in science. At the same time, promoting the meeting of young students with other young women from Duque de Caxias who are excelling in their science careers seems to contribute to the young participants in the project seeing themselves, to a certain extent, represented, stimulating the sense of belonging to scientific careers.

Keywords: science museum; fundamental education; women in science; STEM; nanotechnology

Recebido: 30/05/2023

Aceito: 01/11/2023

Declaração de autoria

Concepção e elaboração do estudo: Monica Dahmouche, Monica Lacerda, Simone Pinto.

Coleta de dados: Monica Dahmouche, Monica Lacerda, Simone Pinto, Thelma Lopes.

Análise e interpretação de dados: Mônica Dahmouche, Monica Lacerda

Redação: Mônica Dahmouche, Monica Lacerda.

Revisão crítica do manuscrito: Simone Pinto, Thelma Lopes.

Como citar

DAHMOUCHE, Mônica Santos; LACERDA, Monica; PINTO, Simone Pinheiro; LOPES, Thelma. Museu, universidade e escola: tríade para promoção de meninas em STEM. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 30, e-132879, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-5245.30.132879>

Parecer(es) aberto(s):

<https://doi.org/10.1590/1808-5245.30.132879.A>

<https://doi.org/10.1590/1808-5245.30.132879.B>



¹ Acrônimo em inglês Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

² É comum o uso do termo capital científico para esse conceito.

³ Exposição desenvolvida no Museu Ciência e Vida, baseada na publicação homônima publicada pelo CNPq.

⁴ Exposição de curadoria de Thais Jordão desenvolvida no Instituto de Matemática e Estatística da USP - São Carlos.

⁵ Entrevista concedida em 27 de novembro de 2019, na cidade de Duque de Caxias.