



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

IMERSÃO CIENTÍFICA - PROGRAMA FUTURAS CIENTISTAS E AÇÕES DE CIÊNCIA PARA PÚBLICO FEMININO DE ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS

Luísa Souza Almeida¹, Ana Carolina Alves da Rocha Vale², Maria Eduarda Colaço Mesquita da Silva³, Taciana Mattos Pascoal⁴, Giovanna Machado³

Resumo: O cenário de baixa representatividade feminina nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) é algo preocupante e visível nos principais órgãos de incentivo à ciência. Diante dessa questão, o Programa Futuras Cientistas (FC) foi criado como programa de extensão do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene) visando abranger um público de mulheres de escolas públicas, estudantes e professoras, para a realização de atividades de iniciação à ciência. O presente trabalho objetivou realizar uma descrição sistemática da “Imersão Científica”, etapa do FC voltada para promover o contato de meninas e mulheres de escolas públicas com pesquisas nas áreas STEM. A realização do programa de maneira pioneira pelo Cetene desde 2012 possibilitou que 205 mulheres e meninas de escolas públicas pudessem ter contato com pesquisas nas áreas STEM. Ao longo de suas edições, buscou-se promover ações que estimulassem as participantes a procurar as áreas STEM como possibilidade de carreira, quebrando o pensamento com viés de gênero quanto à participação feminina nessas áreas. Assim, o Programa Futuras Cientistas age como uma ferramenta para promover mudanças no atual cenário de sub-representatividade da mulher nas áreas STEM.

Palavras-chave. Futuras Cientistas, Imersão Científica, Problem-Based Learning.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a desigualdade de gênero é uma questão estrutural que foi instalada através de desvantagens historicamente acumuladas [1]. Tal desigualdade se reflete no percentual de mulheres ocupando os cargos em Produtividade em Pesquisa (PQ) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) *versus* o número de estudantes na graduação. A bolsa de PQ é uma modalidade de Bolsa Individual no país que é atribuída pelo CNPq destinada aos pesquisadores com produção científica de destaque entre seus pares [2]. Em 2016 registrou que 64,65% das suas bolsas foram atribuídas a pesquisadores homens e 35,35% às pesquisadoras mulheres, num total de 14426 bolsas atribuídas. Em contrapartida, comparando com o dado levantado em 2018 pela Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições de Ensino Superior [3], 54,6% dos estudantes matriculados na graduação eram mulheres e 45,1% eram homens, observa-se

¹ Universidade de São Paulo, SP, Brasil

² Universidade Federal de Pernambuco, PE, Brasil

³ Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, PE, Brasil

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE, Brasil



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

que não há uma distribuição igualitária de gênero em altos cargos na carreira de pesquisador nacional.

O cenário de baixa representatividade feminina fica ainda mais proclamado quando se traz luz às áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (da sigla em inglês STEM). Pesquisas reportadas pela *American Association of University Women* apontam que em carreiras nas áreas STEM as mulheres representavam 53% do percentual da força de trabalho na área de biologia, 39% em química e ciência dos materiais, 26% em computação e matemática e 12% em engenharia. Tais percentuais acabam reforçando um viés de gênero nessa área e afeta as mulheres presentes nesses campos na sua percepção identitária nesses grupos e as escolhas feitas em relação ao seu próprio futuro profissional [4].

Diante dessas questões, destaca-se que a formação de recursos humanos qualificados é essencial para o acesso dos grupos invisibilizados. A qualificação feminina, por sua vez, torna o ambiente científico mais competitivo, proporcionando um ambiente adequado para a inovação pela contribuição de experiências e pontos de vista que ainda não são comuns naquele determinado local [4]. Nesse sentido, esforços globais são traçados de maneira a cumprir o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 5, que diz respeito a “Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas” [5]. Como exemplo podem-se citar as estratégias Meninas Velozes [6] e ForGirls [7] que focaram suas atuações para alunas de ensino médio e do 9º ano do ensino fundamental II de escolas públicas, respectivamente.

Neste âmbito, o Programa Futuras Cientistas (FC) foi criado como programa de extensão do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene) visando abranger um público de mulheres de escolas públicas, estudantes e professoras, para a realização de atividades de iniciação à ciência. O presente trabalho objetiva realizar uma descrição sistemática da “Imersão Científica”, etapa do FC voltada para promover o contato de meninas e mulheres de escolas públicas com pesquisas nas áreas STEM. Desta forma, propõe-se uma documentação e reflexão sobre os processos realizados pelo FC visando aperfeiçoar suas práticas.

A metodologia utilizada foi a elaboração de uma sistematização da experiência da Imersão Científica no âmbito do Projeto Futuras Cientistas. Laperrière [8] propõe que processos de sistematização são uma forma de investigação para se obter conhecimento científico a partir da realidade, por meio da reflexão teórica a partir de uma retrospectiva de vivências, promovendo assim a análise crítica das práticas realizadas. Para tal, neste trabalho foram levantados os registros dos documentos que regem as diretrizes das edições da Imersão Científica bem como dados quantitativos acerca da execução de edições da Imersão Científica. Os dados levantados foram analisados e comparados com projetos semelhantes reportados na literatura.

2. PROBLEMA E OBJETIVOS

O principal objetivo deste estudo é construir um registro documental de como ocorre a execução da Imersão Científica no Programa Futuras Cientistas. Como objetivos específicos destacam-se: descrever as etapas da Imersão Científica, apresentar dados quantitativos acerca da realização do projeto, comparar com outras iniciativas semelhantes existentes na literatura, realizar uma reflexão de fundo acerca da execução da Imersão Científica.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

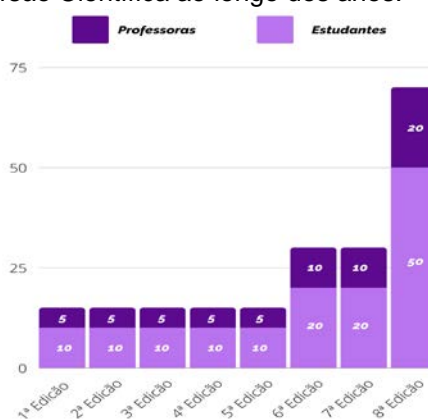
3. ANÁLISE E DISCUSSÃO

A sistematização de experiências consiste em reconstruir um processo vivenciado de produzir reflexões acerca do que foi realizado, de modo a documentar processos que o constituíram e assim poder reproduzi-los mais vezes [9]. Acerca deste assunto, Chavez-Tafur aponta que “se os resultados de nossas experiências podem ser escritos e publicados, aumenta-se a possibilidade de compartilhar as informações, de modo que outros conheçam nosso trabalho e também aprendam com nossas lições” [10].

O ponto de partida desse trabalho são as edições da Imersão Científica realizadas até então. A primeira edição do programa foi em 2012 na qual ocorreu uma chamada pública com edital próprio aberto de 26 de setembro a 28 de outubro oferecendo 10 vagas para estudantes e 5 para professoras, ambas de escolas públicas estaduais para atuar em projetos durante um mês (16 de janeiro de 2012 até 10 de fevereiro de 2012) nas áreas de nanotecnologia, biotecnologia e microeletrônica. O projeto foi lançado com o objetivo de “estimular o interesse e promover a participação de mulheres de ensino médio nas áreas de Ciência e Tecnologia, por meio da aproximação a Centros Tecnológicos e Instituições de Pesquisa” [11]. Foram oferecidas bolsas no valor de R\$ 200,00 para as participantes selecionadas para participar do projeto.

A edição seguinte ocorreu em 2015 com chamada através do Edital de Chamamento público 002/2015-Cetene [12], oferecendo para as participantes selecionadas R\$ 400,00 em bolsas, mantendo o número de 15 participantes (10 estudantes e 5 professoras). A de então o programa passou a ocorrer anualmente com chamadas nos editais 003/2016, 004/2017, 005/2018, 03/2019, 007/2021 e 008/2021 respectivamente [13–18]. O indicativo de vagas disponibilizadas ao longo dos anos encontra-se na Figura 1. Na Imersão Científica de 2022 a bolsa ofertada as participantes foram no valor de R\$ 500,00.

Figura 1 – Quantitativo de vagas de estudantes e professoras oferecidas nas edições da Imersão Científica ao longo dos anos.



Fonte: Autoria própria

A atribuição de bolsas para as participantes constitui-se como uma ação afirmativa de permanência das Futuras Cientistas na Imersão Científica. Como descrito por Mayorga e Souza [19]:

“As ações afirmativas são políticas e práticas públicas e privadas, de caráter compulsório ou facultativo, que têm como objetivo corrigir desigualdades



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

historicamente atribuídas e impostas a determinados grupos sociais e, por isso, caracterizam-se como compensatórias”. (Mayorga e Souza, 2012).

Deste modo, a atribuição de bolsas pela Imersão Científica permite não apenas o ingresso das suas participantes a atividades de pesquisa como também sua permanência enquanto realizam suas atividades.

A partir desta seção descreve-se a estrutura padronizada criada para o desenvolvimento das atividades do módulo de Imersão Científica, a qual vem sendo empregada desde sua primeira edição, em 2012, até a oitava edição realizada no ano de 2022 no formato de *summer school*. Vale a pena ressaltar que nos anos de 2020 e 2021 as edições da Imersão Científica foram online, porém manteve-se o formato aqui descrito, adaptando as atividades para a forma online.

3.1 Seleção

O público-alvo do módulo de Imersão Científica, denominadas como “Futuras Cientistas”, são alunas matriculadas no segundo ano do ensino médio e professoras, ambas da rede pública estadual de ensino, que se identifiquem com o sexo feminino. O critério adotado para a seleção das alunas foi baseado no histórico escolar das estudantes, enviados de forma online. Para este critério era realizado uma média aritmética das notas obtidas no primeiro semestre do segundo ano do ensino médio nas disciplinas de química, matemática, física, biologia e português, sendo exigido pelo menos nota 7,0 em cada uma dessas disciplinas. Já para as professoras, o critério de seleção foi baseado nos seus respectivos currículos, com a atribuição de pontos por seu grau acadêmico, atividades de docência, pesquisa e outras atividades relevantes.

Durante a inscrição online das futuras cientistas, era solicitado que as participantes escolhessem um dos planos de trabalho disponíveis para realizar as atividades ali propostas durante a execução do programa. Até a edição de 2019 os laboratórios que participaram eram exclusivamente do Cetene, como constam nos editais das suas chamadas, sendo estes os laboratórios de Biotecnologia e Biofábrica, os laboratórios de Microscopia Eletrônica e Nanotecnologia e o laboratório para a Integração de Circuitos e Sistemas, que no Edital 005/2018 se intitulavam laboratórios de Biotecnologia Branca (CEAN, LAFIP), Biotecnologia Verde (LABIO, LAPAB, LADIF), Nanotecnologia e Circuitos e Sistemas Integrados. No Edital 03/2019 os laboratórios que participaram incluíram o LACAN/LABIO, LACAN/LAFIP, LANAN 1, 2 e 3, LINCS, Microscopia, laboratórios do Cetene, Dosimetria, laboratório do Centro Regional de Ciências Nucleares (CRCN), o SOLDAMAT, laboratório do Instituto Nacional de União e Revestimento de Materiais (INTM) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e o LIFE, laboratório da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). No ano de 2021 participaram os laboratórios de Caracterização, LAPAB, LANANO 1, 2, 3 e 4, todos do Cetene, laboratório de Dosimetria do CRCN, SOLDAMAT do INTM-UFPE e o LIFE da UFRPE. Em 2022 participaram os laboratórios LAMM e LADIFI, LANANO 1 e 2, Caracterização, LAPAB/LADIF do Cetene, Dosimetria do CRCN, LIFE da UFPE, SOLDAMAT do INTM-UFPE, Físico-química, Robótica do SergipeTec, CGS Digital e Phaser Studio 3D do Parque Tecnológico da Paraíba e os laboratórios de Tecnologia de Alimentos, cultivo *in vivo* de plantas e de microbiologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) [16–18].

O fato das participantes ao longo dos anos terem contato com diversas áreas de STEM através dos laboratórios na qual fizeram parte durante a Imersão Científica contribui para uma gradual mudança no cenário de inequidade de gênero que permeia essas



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

ciências. Isso ocorre pelo fato da Imersão Científica estimular meninas e mulheres em ciência e engenharia, criar um ambiente de pesquisa que apoia as mulheres nessas áreas e por contrariar o viés de gênero em STEM. Estes três pontos são apontados no texto *Why so few?* [4] como estratégias que podem ser implementadas em direção a um cenário equalitário de gênero em STEM.

3.2 Execução

As atividades desenvolvidas estão pautadas em três eixos: plano de trabalho, workshops e palestras. Todas com o comum objetivo de incentivar alunas e professoras para as diferentes possibilidades de atuação nas ciências STEM. A realização dos workshops e planos de trabalho foi embasada em estratégias metodológicas de aprendizagem ativa, do tipo *hands on* e *Problem-Based Learning* (PBL) [20]. Ambas estratégias são abordagens pedagógicas que se fundamentam na utilização do problema como o ponto de partida para o processo de aprendizado, ao contrário da metodologia comum, onde os problemas só podem ser resolvidos após a aquisição de alguma competência [21]. O PBL proporciona a criação de um ambiente de aprendizagem construtivista que motive as alunas a questionarem o problema e serem então direcionados para conceitos interdisciplinares que colaborem no conhecimento ativo [22]. Esse ambiente colaborativo permite o desenvolvimento de habilidades de comunicação e de trabalho em grupo, além de promover a melhora da autoconfiança das discentes em suas próprias habilidades, o que favorece atuações genuínas em qualquer área do conhecimento [23].

As atividades da Imersão Científica aconteceram durante o mês de janeiro, período de férias escolares. No eixo plano de trabalho eram executadas atividades de pesquisa de segunda a quinta-feira, pela manhã, com o desenvolvimento de aulas práticas aliadas à teoria. As tardes ao longo das quatro semanas eram destinadas às atividades de workshops, com diferentes temas de STEM, realizadas com grupos parceiros do programa. Durante as sextas-feiras, eram realizadas palestras com temáticas relacionadas à ciência, empreendedorismo, inovação e outros temas pertinentes aos objetivos do programa, com convidados aptos a abordar os temas propostos. Ao final do mês, as participantes apresentavam as atividades desenvolvidas e elaboravam um relatório descritivo das atividades realizadas.

Na literatura são reportados projetos que partilham do objetivo comum de incentivo da participação de meninas nas áreas STEM, com diferentes metodologias. O projeto “Meninas Velozes” configura com um desses projetos, onde oficinas pedagógicas baseadas em estratégias e metodologias de aprendizagem ativa são realizadas juntamente de debates e rodas de conversa [6]. Um outro exemplo é o projeto For-Girls, voltado para alunas do Fundamental II e Ensino Médio, que se utilizam de aulas expositivas, com a realização de experimentos, para melhorar o aprendizado e despertar o interesse de meninas nas áreas das ciências exatas [7].

Devido a pandemia de Covid-19, foi necessário reestruturar a metodologia até então desenvolvida de forma presencial. Dessa forma, nos anos de 2021 e 2022, as atividades nos três eixos do programa foram realizadas de maneira online contando com plataformas como Google Classroom e Youtube. Para a realização dos experimentos foram enviados kits, com todo o material necessário, para as Futuras Cientistas realizarem os experimentos em suas próprias casas. A metodologia dos experimentos planejados foi então repensada no sentido de atender às estratégias do PBL aliado à manutenção da executabilidade das práticas online. Segundo Suchek e colaboradores [23] “a possibilidade ampliada de



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

comunicação propiciada pela internet pode ser aproveitada por professores nos contextos de ensino, especialmente na modalidade remota, que faz uso de recursos tecnológicos para propor atividades de forma on-line, síncronas ou assíncronas”. Foram relatados problemas de acessibilidade a recursos online durante este período, principalmente no que diz respeito ao acesso a computador e uso de internet com sinal de qualidade. A execução das práticas online não apresentava condições ideais de execução das atividades da Imersão Científica, mas tinham o intuito de preservar a vida e a saúde dos membros envolvidos, bem como de todas as pessoas da sociedade [24]. Com isso, os atores envolvidos com a organização da Imersão Científica e as Futuras Cientistas puderam formar uma rede de apoio durante o período pandêmico.

Através das ações da Imersão Científica podemos propor um novo cenário de inserção de mulheres na ciência. Deste modo, avaliando nossa trajetória podemos determinar como continuar em nosso caminho para um equilíbrio de gênero ainda maior no âmbito das ciências STEM.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações aqui apresentadas descrevem pela primeira vez uma documentação do processo de execução da Imersão Científica, etapa do Programa Futuras Cientistas. A sistematização das atividades executadas pode trazer reflexões acerca do Programa Futuras Cientistas bem como outras estratégias que visam uma educação científica ao público de mulheres e meninas do ensino médio.

A realização do programa de maneira pioneira pelo Cetene desde 2012 possibilitou que 205 mulheres e meninas de escolas públicas pudessem ter contato com pesquisas nas áreas STEM. Ao longo de suas edições, buscou-se promover ações que estimulassem as participantes a procurar as áreas STEM como possibilidade de carreira, quebrando o pensamento com viés de gênero quanto à participação feminina nessas áreas. Assim, o Programa Futuras Cientistas age como uma ferramenta para promover mudanças no atual cenário de sub-representatividade da mulher nas áreas STEM.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Giovanna Machado, por todo seu ideal e por tirar o sonho do Futuras Cientistas do papel e transformá-lo em realidade, por proporcionar e orientar o desenvolvimento das atividades com muita seriedade e competência. A todas as voluntárias envolvidas nos processos de organização e execução das Banca de Estudos e do Programa Futuras Cientistas. Agradecemos também aos realizadores da Banca de estudos o Cetene e o Consulado Geral dos Estados Unidos em Recife.

REFERÊNCIAS

- [1] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas de Gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil. Online. Acesso em 05/08/2022, https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101551_informativo.pdf.
- [2] G. P. Reis. “Caracterização da População dos Pesquisadores Bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq”. Dissertação de mestrado. UFRGS, 2016.
- [3] Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições de Ensino Superior. V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos (as) graduandos (as) das IFES – 2018.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

- Online. Acesso em 05/08/2022, <https://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2019/05/V-Pesquisa-Nacional-de-Perfil-Socioeconomico-e-Cultural-dos-as-Graduandos-as-das-IFES-2018.pdf>.
- [4] C. Hill, C. Corbett, A. S. Rose. **Why so few?**. 1a. ed. Washington, DC: AAUW, 2010. isbn: 978-1879922-40-2.
- [5] Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Online. Acesso em 05/08/2022, <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/5>.
- [6] I. C. Alves et al. “Meninas Velozes: Equidade de gênero em STEM no contexto da Base Nacional Comum Curricular”. Em: **Educação Contemporânea Tecnologia** 24 (2020), pp. 38–45.
- [7] I. C. Sousa et al. “ForGirls: impulsionando meninas para a área de exatas através da metodologia STEM”. Em: **Anais do XIV Women in Information Technology** (2020) p. 224-228.
- [8] H. Laperrière. “Práticas de enfermagem em saúde coletiva nos contextos de pobreza, incerteza e imprevisibilidade: uma sistematização de experiências pessoais na Amazônia”. Em: **Revista Latino Americana de Enfermagem** 15 (2007), pp. 3–9.
- [9] O. J. Holliday. **Para Sistematizar Experiências**. 2a. ed. Brasília: MMA, 2016. isbn: 85-87166-97-2.
- [10] J. Chavez-Tafur. **Aprender com a Prática uma metodologia para sistematização de experiências**. 1ª. ed. Brasil: AS-PTA, 2007.
- [11] Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco. Site oficial SEDUC-PE. Online. Acesso em 10/08/2022, <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=122>.
- [12] Edital 002/2015 Cetene. Site oficial do CNPq. Online. Acesso em 10/08/2022, http://www.cnpq.br/web/guest/noticias-popularizacao/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/1777523.
- [13] Cetene. Edital nº 003/2016. “Programa Futuras Cientistas” (2016).
- [14] Cetene. Edital nº 004/2017/Cetene. “Programa Futuras Cientistas” (2017).
- [15] Cetene. Edital nº 005/2018/Cetene. “Programa Futuras Cientistas” (2018).
- [16] Cetene. Edital nº 03/2019. “Programa Futuras Cientistas” (2019).
- [17] Cetene. Edital nº 03/2021/SEI-CETENE. “Programa Futuras Cientistas” (2021). SEI: 6511869.
- [18] Cetene. Edital nº 8/2021/SEI-CETENE. “Programa Futuras Cientistas” (2021). SEI: 8083945.
- [19] C. Mayorga, L. M. Souza. “Ação Afirmativa na Universidade: a permanência em foco”. Em: **Revista Psicologia Política**, 12 (2012), pp 263–281.
- [20] R. C. Melo. “Estratégias de Ensino e Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) no Ensino Tecnológico”. Em: **Tekhne e Logos**, 5 (2014), pp. 69–84. issn: 2176-4808.
- [21] S. M. M. Loyens, J. Magda, R. M. J. P. Rikers. “Self-directed Learning in Problem-Based Learning and its Relationships with Self-Regulated Learning”. Em: **Educational Psychology Review**, 20 (2008), pp. 411–427. doi: 10.1007/s10648-008-9082-7.
- [22] S. Idin. “New Trends in Science Education within the 21st Century Skills Perspectives”. Em: **Anais do Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology** (2020), pp. 150–159.
- [23] F. S. M. Rocha, et al. “O uso de tecnologias digitais no processo de ensino durante a pandemia de COVID-19”. Em: **Interacções** 16 (2020), pp. 58–82.
- [24] L. Giorno, B. Rosa. “Ensino remoto emergencial em tempos de pandemia: a percepção de alunos do ensino médio e técnico integrado no uso do ambiente virtual de aprendizagem. Em: **Anais do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias** (2020), pp 1–14.