



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

### CERAMINA - CERAMANA - PROMOÇÃO DA DIVERSIDADE EM STEAM A PARTIR DA CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Beatriz Sperandio Esteves<sup>1</sup>

**Resumo.** A partir do diagnóstico da baixa participação de mulheres nos espaços educativos do IFSP campus Hortolândia, no contexto das áreas de STEAM (acrônimo em língua inglesa para Science, Technology, Arts, Engineering and Mathematics), o trabalho parte da pesquisa bibliográfica para o desenvolvimento de ações com escolas para promoção da diversidade. O planejamento e execução de oficinas de ciência e tecnologia, para meninas do ciclo básico fundamental de escolas públicas visando o empoderamento das mesmas caracteriza o principal eixo das ações desenvolvidas. Esse artigo traz os resultados e metodologia de desenvolvimento de um projeto sobre diversidade na STEAM desenvolvido no IFSP em articulação com escolas públicas das cidades da região de Hortolândia. O projeto contemplou ações formativas com profissionais da educação e a execução de oficinas vinculadas à área de ciência dos materiais cerâmicos e tecnologias correlatas. Dessa forma o projeto “CeraMina-CeraMana” constitui uma ação de ensino, pesquisa e extensão com o objetivo de estimular e fortalecer a participação de meninas nas áreas de STEAM, contribuindo para o debate de gênero e educação sobre a baixa adesão aos cursos de STEAM pelo público feminino.

**Palavras-chave.** Diversidade Sexual e Gênero, Protagonismo Feminino, Ciência dos Materiais, STEAM, IFSP.

#### 1. INTRODUÇÃO

Os dados do Censo da Educação Superior de 2016 do INEP, indicam aumento na participação feminina de modo que a estimativa atual é de 57%. Porém quando se analisa a diversidade de gênero nos cursos de exatas e engenharias, é visto que 69% dos estudantes é composto pelo sexo masculino (INEP, 2016). No que tange a Ciência dos Materiais Cerâmicos, tal área sempre teve mulheres como protagonistas no domínio de técnicas e tecnologias vinculadas à produção e processamento de ferramentas e utensílios (GOSSELAIN, 2008). Foi a partir das transformações sociais que a participação feminina foi reduzida nos novos espaços de discussão da Ciência dos Materiais criados da inflexão do conhecimento da área a partir do entendimento sobre a estrutura da matéria (PINHEIRO; ROSA, [s.d.]). O projeto “CeraMina-CeraMana”, busca desde seu nome a justaposição da Cerâmica enquanto objeto de estudo com abordagem de tecnologias e sua concepção decolonial e a os termos “Mana-Mina” enquanto espaço interseccionalidade e empoderamento de gênero e raça. O projeto foi contemplado por editais do “IF-Meninas nas Exatas” entre 2020 e 2022, buscando em sua nomenclatura a concepção de unir um conjunto de estratégias de oficinas e formações junto às escolas públicas. O IFSP, enquanto instituição de Educação Profissional e Tecnológica, também reflete em sua distribuição de profissionais da educação e estudantes a desigualdade de

---

<sup>1</sup> IFSP - Campus Hortolândia



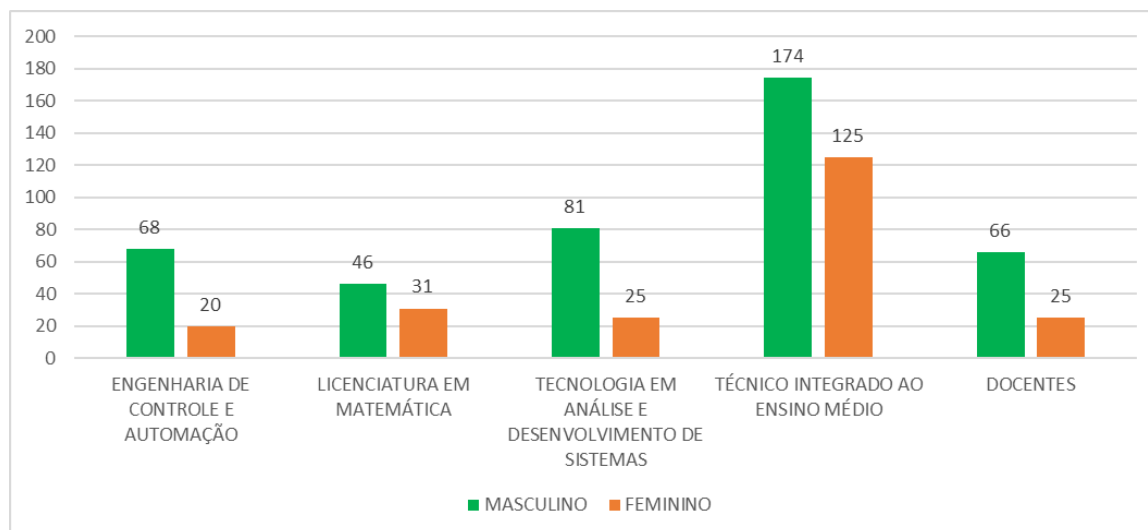
## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

gênero na escolha das carreiras por estudantes e na respectiva continuidade na carreira nos espaços educativos das Instituições Federais de Ensino Superior e Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Dessa forma a experiência do projeto consolida uma ação transformadora nas escolas parceiras e na própria instituição. O desenvolvimento das sociedades sempre teve como um dos pilares os conhecimentos relacionados à compreensão da Ciência dos Materiais, uma área que por sua vez sempre teve as mulheres como protagonistas. Com isso o projeto “CeraMina-CeraMana” e sua interlocução com o “Meninas na STEAM IFSP”, visa realizar movimentos de apoio e incentivo às meninas das escolas de ensino público do ciclo fundamental e médio, para que as mesmas participem de rodas de conversa, oficinas de ciências (na área de Materiais) e palestras, para que se sintam acolhidas e vejam a importância da participação feminina nas áreas de exatas.

### 2. PROBLEMA E OBJETIVOS

A análise dos dados do campus Hortolândia do IFSP através da plataforma SUAP ( Sistema Unificado de Administração Pública ) indicam 25% de participação de mulheres entre profissionais da educação que atuam no campus (“- SUAP: Sistema Unificado de Administração Pública”, [s.d.]). Quando analisados os números de profissionais correlatos às áreas de STEAM o percentual cai para 18%. A figura 1 ilustra a distribuição dos números de estudantes do sexo feminino e masculino, consultados pela mesma plataforma, com ingresso entre os anos de 2019 e 2022. Embora haja distinções nos percentuais, observa-se que sistematicamente o número de mulheres é inferior nos espaços educativos, seja por educandos ou educadores. A análise interseccional entre gênero e raça indica que entre estudantes, 40% das mulheres são autodeclaradas negras. A análise da representatividade percentual de tais estudantes indica que apenas 14% de toda a comunidade discente com ingresso entre 2019 e 2022 refere-se a mulheres autodeclaradas como negras. Tais números enquanto diagnóstico institucional reiteram a subrepresentação de gênero e raça em função do sexismo e racismo estrutural que se consolidam na trajetória formativa e tendem a cercear as escolhas e sonhos de realização profissional destituindo tais grupos de atividades lógicas e que historicamente são ligadas à racionalidade e também a importância do processo de investigação e divulgação científica na trajetória educativa e as articulações do IFSP com a rede pública.

Figura 1- Diversidade de gênero no IFSP - Campus Hortolândia





# I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

## 2.1 Objetivo geral

A partir da introdução e contextualização do problema das seções anteriores, o projeto objetiva a realização de ações com intuito de estimular a participação de meninas nas áreas de STEAM executando oficinas de Ciência dos Materiais e tecnologias de automação correlatas com as mesmas para que se promova a igualdade de gênero na educação.

## 2.2 Objetivos Específicos

- Compilar estudos da literatura sobre a diversidade de gênero na educação e ciência e relacioná-los com os dados de diversidade sexual e racial entre estudantes e profissionais da educação do campus Hortolândia do IFSP.
- Consolidar estratégias de incentivo à participação de meninas e mulheres nos cursos e espaços da instituição a partir de oficinas e formação de profissionais da educação das escolas públicas parceiras na região do campus.
- Construir de forma coletiva com as escolas oficinas de Ciência e Tecnologia a partir da preparação de kits e experimentos de Ciência dos Materiais Cerâmicos e Tecnologias correlatas inspiradas no kit experimental da American Ceramic Society (“Materials Science Classroom Kits”, [s.d.]).
- Construir de forma coletiva com as escolas o Dia da Cientista no IFSP que consolida-se como a visita de um grupo de meninas do ciclo fundamental e médio nas escolas parceiras.
- Construir de forma coletiva com as escolas as estratégias de divulgação das ações
- Criar um diálogo com as escolas enquanto estratégia coletiva de promoção da diversidade nos espaços de ciências Exatas e tecnologias.

## 3. METODOLOGIA

A metodologia de desenvolvimento do projeto pode ser descrita a partir de três pilares que guiam as ações desenvolvidas, embora tais dimensões não possuam caráter de sequência cronológica. Destacam-se, nessa perspectiva, a revisão bibliográfica associada com a consulta à base de dados do SUAP para o IFSP campus Hortolândia, o processo de aproximação e diálogo com escolas públicas nas esferas municipal e estadual para a construção das ações e, finalmente, o desenvolvimento de ações formativas com educadores e planejamento das oficinas com estudantes.

A primeira dimensão descrita teve sua execução realizada a partir da consulta a artigos e outros materiais no portal Periódicos da Capes, bem como outras leituras correlatas. No âmbito da consulta aos dados, a investigação foi realizada a partir da extração de relatórios com a indicação de sexo, curso, ano de ingresso e auto-declaração étnico-racial, ou área de atuação no caso de profissionais da educação.

O processo de aproximação e diálogo com as escolas foi constituído, majoritariamente, a partir da configuração organizacional das escolas vinculadas a Rede Estadual de Educação do Estado de São Paulo. Ou seja, a primeira aproximação foi realizada com dirigentes da Diretoria de Ensino de Sumaré, que compreende as escolas no entorno do campus Hortolândia. A partir do diálogo inicial com dirigentes foram realizados encontros formativos com supervisões, direções de escolas e coordenações pedagógicas



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

de áreas com o objetivo de selecionar escolas, constituindo uma adesão que fosse significativa para gestores e gestoras educacionais daqueles espaços. A metodologia utilizada para a aproximação com escolas municipais foi similar, com a interlocução direta com as secretarias municipais de educação.

Por fim, a construção das ações e oficinas foi realizada a partir dos encontros formativos com docentes e demais profissionais da educação em duas fases: A primeira fase caracterizou-se pela distribuição de kits e encartes de orientações experimentais. Os kits e respectivos experimentos foram escolhidos por educadores e inspirados no *Materials Science Classroom Kit* da *American Ceramic Society*, contemplando atividades mobilizadoras para a discussão da ciência dos materiais como ponto de partida para demais debates e ações para a participação de meninas na STEAM. Tais kits apresentaram experimentos vinculados às propriedades refratárias e comportamento térmicos do vidro e de tijolos, as propriedades mecânicas de diversas composições de concreto, a discussão sobre as propriedades mecânicas de barras de chocolate e a correlação com a composição, a discussão sobre as propriedades elétricas de materiais piezoelétricos, dentre outros. A dinâmica de execução das atividades nas escolas bem como adaptações dos kits ficaram a critério dos profissionais da educação de cada espaço. A segunda fase caracterizou-se como a consolidação de oficinas a serem realizadas no próprio campus Hortolândia do IFSP, em que um grupo de meninas de cada escola vivencia o *Dia da Cientista* no IFSP. Tal ação possui como plano de fundo o protagonismo feminino no espaço das escolas.

### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

A análise dos dados extraídos pelo SUAP-IFSP indicou em todos os cursos do campus Hortolândia há maioria de estudantes do sexo masculino e tal realidade também reflete-se entre profissionais da educação. A figura 1, utilizada na problematização, indica adicionalmente que a maior desigualdade é nos cursos superiores de Engenharia e Tecnologia em Análise de Sistemas, o que consolida maior exclusão em espaços profissionais de maior status e reconhecimento social, quando comparado ao curso de Licenciatura em Matemática (NUSSENZVEIG LOPES, 2019). Como discussão complementar, é válido apontar que a principal plataforma de dados da Rede Federal de Educação Profissional é a Plataforma Nilo Peçanha e a mesma indica um aumento percentual de 44% para 54% entre 2019 e 2021 para a participação feminina no IFSP, de forma global (“PNP - Plataforma Nilo Peçanha”, [s.d.]). Contudo, embora a mesma plataforma indique cerca de 40% de participação da população negra no IFSP, não são encontrados dados que permitam a identificação do percentual de meninas e mulheres negras entre estudantes. Nesse contexto, a identificação, no presente estudo, do percentual de 14% de mulheres e meninas negras entre estudantes no campus, consolida um avanço uma vez que permite a discussão e planejamento de ações para o incentivo de meninas nas áreas de formação da instituição com a observação de um recorte interseccional entre raça e gênero (ROSA, 2018).

No que diz respeito aos diálogos e ações desenvolvidas com as escolas, a figura 2 mostra a linha do tempo das atividades. Foram acionadas ao todo cinco escolas na primeira fase, todas vinculadas à Secretaria Estadual de Educação e Diretoria Estadual de Educação de Sumaré, sendo duas escolas na cidade de Hortolândia, duas escolas na cidade de Sumaré e uma escola na cidade de Paulínia. Uma vez que cada espaço escolar possui sua dinâmica, o processo de diálogo procurou sempre a construção orgânica de ações na perspectiva formativa com profissionais da educação. Tal diálogo sempre



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

objetivou a apropriação e adesão de tais profissionais à proposta. Como balizadores para a construção da dinâmica em cada escola, foram propostos que mesmo com a participação de meninos era fundamental que as meninas tivessem um papel de protagonistas e lideranças nas atividades. Cada escola, na seleção e adequação dos kits, indicou o número de estudantes que participariam de forma efetiva, independente da forma de desenvolvimento da ação, seja como atividade curricular ou extracurricular. Ao todo foram indicadas a participação potencial de 300 estudantes para a contabilização e aquisição dos materiais para os experimentos. Como resultado dessa fase, pode ser destacado além da realização dos experimentos, a criação de um Clube Feminino de Ciência Juvenil em uma das escolas, a mobilização de uma escola para a criação de Laboratórios de Ciências, a participação e apresentação dos resultados por um grupo de meninas em Feiras Científicas da região e a adaptação das atividades e kits em uma das escolas com a inclusão da perspectiva artística vinculada à cerâmica.

Figura 2 - Linha do Tempo das Atividades Realizadas no Projeto



A figura 3 mostra um conjunto de fotos que incluem um dos momentos de formação com profissionais da educação, momentos de realização dos experimentos pelas estudantes nas escolas, o encarte utilizado para o projeto e a ilustração do kit da American Ceramic Society que foi utilizado como inspiração para os experimentos.





# I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Figura 3 - Encontros de Formação, Realização de Experimentos, Encarte Utilizado



Na segunda fase de diálogo com as escolas, foram realizadas novas formações, com a expansão para escolas municipais da cidade de Monte Mor. Nesse momento, foi estruturada a ação do *Dia da Cientista*, onde grupos de meninas participam de um conjunto de atividades dentro do campus Hortolândia do IFSP. A proposição é construir uma experiência que permita que tais estudantes, ao retornarem às suas escolas, ocupem novamente o protagonismo e liderança nas ações vinculadas à ciência. Enquanto o espaço do IFSP promoverá de forma uniforme formações sobre ciências, tecnologias de impressão 3D e Arduino, o processo a ser construído posteriormente nas escolas dependerá, novamente da dinâmica de cada escola. A figura 4, ilustra outro momento formativo com profissionais da educação de tais escolas e uma diagramação da construção do *Dia da Cientista*.

Figura 4 - Formação com Profissionais da Educação e construção da dinâmica do *Dia da Cientista*



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto teve como principal resultado significativo a mobilização do próprio campus Hortolândia do IFSP. Entende-se que a existência de um projeto sobre Diversidade Sexual e de Gênero na instituição com fomento total de R\$ 47.000,00 em dois anos ( utilizado para pagamento de bolsas e aquisição de materiais para kits e oficinas ) consolida um processo de institucionalização do debate. A identificação da



## I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

baixa participação de meninas nos cursos e principalmente de meninas negras apresenta-se como um desafio para o desenvolvimento das ações no campus.

As discussões construídas no projeto passam pela multidisciplinaridade, pela interseccionalidade da diversidade étnico-racial, sexual e de gênero nos espaços educativos e pela consolidação de uma estratégia junto às escolas da região. Enquanto primeiro impacto em tais escolas, é válido destacar a possibilidade de divulgação de oportunidades de formação profissional em nível médio e nível superior, de acordo com a missão da instituição. De forma complementar, destaca-se a possibilidade de mobilizar gestores e docentes para ações vinculadas à promoção da diversidade no espaço escolar. E finalmente, como principal impacto, a desconstrução de narrativas e estereótipos construídos socialmente em torno da STEAM a partir do racismo e sexismo estrutural.

A realização das oficinas trouxe resultados positivos em relação a alta adesão obtida pelas meninas, fazendo com que as mesmas pudessem levar para suas escolas toda experiência vivida por elas e compartilhassem todo empoderamento que elas receberam. Durante todo o projeto, foi feita uma construção de um contato com estas meninas para que as mesmas vivenciassem um ambiente de imersão no âmbito científico da Ciência dos Materiais para que assim se constituísse uma dinâmica dialógica com as escolas das quais elas vieram, com o IFSP.

### REFERÊNCIAS

- **SUAP: Sistema Unificado de Administração Pública.** Disponível em: <<https://suap.ifsp.edu.br/accounts/login/?next=/>>. Acesso em: 18 set. 2022.
- GOSSELAINE, O. P. Ceramics in Africa. Em: **Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures.** [s.l.] Springer Netherlands, 2008. p. 464–476.
- INEP. **Censo da Educação Superior 2016.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <[www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)>. Acesso em: 8 dez. 2020.
- Materials Science Classroom Kits.** Disponível em: <<https://ceramics.org/professional-resources/teachers/materials-science-classroom-kits>>. Acesso em: 18 set. 2022.
- NUSSENZVEIG LOPES, H. J. **Workshop on Increasing diversity in STEM ICTP-SAIFR Women in Mathematics in Brazil Women in Mathematics in Brazil.** [s.l.: s.n.]. . Acesso em: 8 dez. 2020.
- PINHEIRO, B. C. S.; ROSA, K. **Descolonizando Saberes: A LEI 10.639/2003 NO ENSINO DE CIÊNCIAS.** [s.l.] LIVRARIA DA FISICA, [s.d.].
- PNP - Plataforma Nilo Peçanha.** Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp/pnp-plataforma-nilo-pecanha>>. Acesso em: 18 set. 2022.
- ROSA, K. Science identity possibilities: a look into Blackness, masculinities, and economic power relations. **Cultural Studies of Science Education**, v. 13, n. 4, p. 1005–1013, 2018.