

PROPOSTA SD

- **Título: Mulheres em STEM nas escolas de Engenharia.**

- **Dados do Coordenador e do Relator**

Coordenadora: Profa. Neusa Maria Franco de Oliveira

Instituição: Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)

Email: neusa@ita.br

Relatora: Profa. Paloma Maria Silva Rocha Rizol

Instituição: UNESP- Univ. Estadual Paulista, Campus Guaratinguetá.

Email: paloma.rizol@unesp.br

- **Uma listagem de pelo menos três pesquisadores** (que não pertençam à IES do coordenador e do relator, que trabalhem com a temática e que contribuam com o desenvolvimento da SD)

Profa. Lilian Berton

Instituição: UNIFESP, Campus São José dos Campos

Email: lberton@unifesp.br

Profa. Valéria Saldanha Motta,

Instituição: Instituto Militar de Engenharia (IME).

Email: valeria@ime.eb.br

Profa. Vanessa Batista Schramm

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Email: vbschramm@gmail.com

Resumo:

O problema do baixo número de mulheres nas áreas profissionais de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, da sigla em inglês) ocorre em todo o mundo, inclusive no Brasil. Este problema tem sido estudado em todo o mundo [1] e tem-se criado estratégias para atrair mais mulheres para estas áreas [2]. Algumas iniciativas podem ser citadas, como a *UNWomen*, *UNESCO for Women in Science*, *IEEE Women in Engineering* e o *ElesporElas*, que são organizações comprometidas com a causa.

No Brasil, podemos apresentar os seguintes dados: em relação às escolas de engenharia, a proporção de mulheres alcançou meros 10% apenas em 2017. Em 2013, segundo dados do CNPq, as mulheres cientistas em Física representavam apenas 20% do total, enquanto eram 13% em Engenharia Mecânica [3].

Agenda da Educação 2030, que é parte de um movimento mundial para erradicar a pobreza por meio de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030, é conduzida e coordenada pela UNESCO [4]. Dentre os Objetivos, relacionados a esta proposta estão o de número 4, educação de qualidade, e o de número 5, igualdade de gênero. Também, é importante destacar que as áreas de STEM e inovação são consideradas meios para se alcançar os outros ODS.

No ITA, o projeto Mulheres em STEM2D (STEM, *Manufacture and Design*) está em seu quarto ano, sendo apoiado, durante todo este tempo, pela empresa *Jonhson&Johnson*. Durante estes mais de três anos, desenvolvemos diversas atividades, tanto de incentivo a jovens meninas escolherem as áreas de STEM como profissão quanto de apoio e empoderamento das jovens estudando seus cursos de graduação nas STEM. Resultados destas atividades foram publicados em eventos científicos ([5]-[10]). Este ano, 2019, estamos desenvolvendo o projeto Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação, com verba do CNPq, com a participação de 5 escolas públicas de Ensino Básico (EB).

Na UNESP - Campus Guaratinguetá, o grupo IEEE WIE (*Women in Engineering*) faz parte de uma rede global de membros e voluntários do IEEE dedicados a promover mulheres engenheiras e cientistas e inspirar meninas em todo o mundo a seguir seus interesses acadêmicos em uma carreira em engenharia e ciência [11].

No ano de 2018, foram realizadas atividades para incentivar e encorajar por meio de exemplos femininos de grande representatividade na área de STEM, tendo como público alvo docentes, e alunos do ensino superior. Em 2019, estamos recebendo apoio do Edital Conjunto N° 05/2018 – Unesp/Santander [12], que visa a realização de ações e atividades processuais que promovam a cultura, a saúde e o respeito à diversidade visando o acolhimento e integração dos alunos ingressantes nas Unidades Universitárias. As principais atividades desenvolvidas foram: Semana WISTEM, Semana Amarela, Rosa em quatro atos, Mesas Redondas abordando a temática sobre a influência da mulher no mercado de trabalho e Rodas de Conversa com mulheres com carreira de sucesso na área de STEM.

O distanciamento das meninas das áreas de STEM durante o processo de educação não tem causas plenamente estabelecidas. A Sociedade de Mulheres Engenheiras, SWE (do inglês, *Society of Women Engineering*), cita como exemplo "a falta de exposição das meninas a atividades STEM. Estas atividades incluem programação de computadores, "engenheirar" (construir coisas), entre outros" [5]. É comum, meninas com interesses em

STEM não recebem incentivo para escolher estas áreas como profissões, diferentemente dos meninos, que têm pleno apoio de professores, pais e outros influenciadores [13].

A publicação "Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)" [4] fornece, entre outros, indicação de fatores que ocasionam a sub-representação feminina nas áreas de STEM e exemplos de como melhorar o interesse, o envolvimento e o desempenho das meninas nesses campos do conhecimento. Como fatores que a ocasionam, aponta-se que as diferenças de gênero na participação na educação em STEM em detrimento das meninas se iniciam ainda na educação infantil, em brincadeiras relacionadas as ciências e a matemática, e são mais visíveis nos níveis de ensino mais altos. Como exemplos de como melhorar o interesse das meninas, estão a realização de atividades que exponham meninas do ensino fundamental e médio a atividades STEM. Também, o apoio às jovens que estão iniciando as carreiras STEM como suas escolhas profissionais, se mostrou muito importante.

Vários grupos no Brasil estão realizando estes tipos de atividades, incluindo o Grupo Mulheres em STEM do ITA e o Grupo IEEE WIE (*Women in Engineering*) da UNESP de Guaratinguetá.

- 1. Objetivos:** A discussão sobre o problema, a identificação das causas que levam a ele e, principalmente, a relevância da atuação das escolas de engenharia sobre as causas já identificadas são os objetos a serem tratados neste trabalho.
- 2. Aspectos teórico-metodológicos:** Atualmente, várias são as ações que estão sendo promovidas como políticas de Estado, outras são apoiadas e/ou promovidas por empresas, em todo o mundo, visando reduzir a desigualdade numérica entre os gêneros nas áreas de STEM. Como são diversos os fatores que contribuem para este problema [4], sua solução também envolve várias linhas de ações. Aqui apresentaremos linhas de ações que estão sendo realizadas em duas escolas de engenharia do Vale do Paraíba, SP. Os resultados obtidos com o desenvolvimento de projetos nestas Escolas de Engenharia apontam para a eficácia da realização de projetos de incentivo e apoio a mulheres em STEM envolvendo alunas de graduação de engenharia.

O Projeto Mulheres em STEM2D, desenvolvido no ITA, promove ações voltadas para jovens meninas do ensino fundamental e médio bem como ações voltadas para jovens estudantes de engenharia (ou STEMs em geral). Em seus mais de três anos de desenvolvimento, estas ações já sofreram mudanças em seus formatos de execução, mas, sempre visando despertar o interesse das jovens meninas pelas STEMs e apoiar as jovens em STEM no desenvolvimento pleno de suas carreiras.

O WIE UNESP Guaratinguetá desenvolve atividades para inspirar e encorajar mulheres dos ambientes pré-universitário, universitário e profissional a alcançarem a excelência em suas carreiras nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática. As principais atividades desenvolvidas foram: Semana WISTEM, Mesas Redondas abordando a temática sobre a influência da mulher no mercado de trabalho e Rodas de Conversa com mulheres com carreira de sucesso na área de STEM. O próximo passo é obter auxílio de órgãos de fomento, ou iniciativa privada para realizar oficinas e mentoria para incentivar alunas do ensino médio e fundamental à área de STEM. A descrição das ações executadas é feita a seguir.

2.1 Despertando o interesse pelas STEM nas jovens meninas

Para despertar o interesse de jovens meninas pelas áreas de STEM, foram realizadas palestras em escolas do ensino fundamental e médio e oferecidas oficinas "mão na massa" para meninas do fundamental maior, nas dependências do ITA [10], e também em escolas da rede pública de ensino e em parques da cidade. Sobre estas ações, é pertinente destacar:

- As palestras em escolas eram apresentadas para classes mistas. As alunas de graduação do ITA prepararam o material, resultando em uma linguagem mais jovem, de mais fácil comunicação com os estudantes de EB (Ensino Básico, que inclui fundamental e médio). O material apresenta mulheres como exemplos de destaque nas STEMs e o fato da palestra ser ministrada pelas estudantes de graduação do ITA, elas mesmas são, também, os modelos de mulheres em STEM, nossas embaixadoras da causa, a inspirarem as jovens meninas, ao mesmo tempo que ajudam a construir em meninos e meninas a ideia de igualdade de gênero em geral, e, particularmente, nas STEMs.

- As oficinas "mão na massa" oferecidas no ITA eram fundamentalmente restritas a meninas, havendo poucos eventos em que turmas mistas participaram das atividades. Quando oferecidas em escolas e parques da cidade, não havia restrição de gênero. As oficinas são atividades que abordam temas STEM2D, nas quais as alunas do ITA apresentam conceitos teóricos necessários, sempre com linguagem acessível a estudantes de EB, e, na sequência, orientam as(os) jovens a realizarem algum experimento nos quais os conceitos vistos são aplicados. As oficinas mão na massa geraram uma quantidade de material replicável, com guia do instrutor e slides de apresentação da oficina.

A UNESP – Campus de Guaratinguetá já desenvolveu atividades motivacionais com alunos de ensino médio rede pública, convênio entre FINEP, Governo do Estado de São Paulo e UNESP. Este projeto era mais amplo que Mulheres em STEM, na verdade era de Educação STEM. Promovia visitas a laboratórios dos cursos de engenharia e palestras a alunos de ensino médio da rede pública.

Por meio da participação deste projeto, foi possível verificar a importância de desenvolver atividades com as quais aos alunos tenham a possibilidade de construir, interagir com materiais, verificar aplicação de conceitos teóricos em atividades simples e corroborou que, quanto maior o envolvimento do aluno nas atividades de laboratório, maior é seu grau de compreensão e interesse para realizar a atividade proposta. No momento, o WIE UNESP Guaratinguetá está se utilizando das atividades e experiências adquiridas no citado projeto, para planejar e estruturar as atividades "mão na massa" para as jovens meninas de EB.

2.2 Apoio às jovens em STEM

As linhas de atuação neste grupo de mulheres podem fazer toda a diferença na formação da nova geração de líderes femininas. O problema do gap entre homens e mulheres nas STEM é um problema existente em todo o mundo. Porém, torna-se mais acentuado nos cargos de liderança [12].

Assim, apresentar modelos femininos de destaque nos cargos de liderança no país, ou outros cargos de destaque em pesquisas e empreendedorismo, às jovens alunas de graduação nas STEM, faz com que elas se inspirem. Poderem conversar com estes modelos femininos fazem-nas perceber que, mesmo difícil, o caminho a ser percorrido é possível. Particularmente nas áreas de STEM, por ser um ambiente "masculino", muitas vezes as próprias mulheres se limitam em suas buscas de promoções e cargos de chefia. Assim, criar atividades que

fortaleçam a autoestima nessas jovens, que as façam constatar que suas dificuldades, em geral, são dificuldades pelas quais todas passam, que lhes permitam desenvolver habilidades em geral consideradas masculinas, são importantes e devem ser realizadas com frequência e em tantas instituições quantas possíveis.

Tanto no ITA quanto na UNESP de Guaratinguetá são realizadas várias atividades com este objetivo. Neste resumo, vamos citar, como exemplo, a **Semana WiSTEM** (*Women in Engineering Science, Technology, Engineering, Mathematics*), promovida pela UNESP – Guaratinguetá. Esta atividade promove ações para incentivar mulheres para a atuação na área de exatas, por meio de palestras e mesas redondas de mulheres profissionais nas STEM. As atividades realizadas em 2018 podem ser descritas como:

- **Mesa Redonda:** "A Influência da Mulher no Meio Acadêmico e no Mercado de Trabalho", com objetivo de incentivar mulheres e meninas a buscar excelência nas áreas de ciências e engenharia dentro e fora da faculdade. Nesta mesa redonda, foram mostrados casos de mulheres que obtiveram sucesso em suas carreiras, para que as alunas se sentissem incentivadas a seguir seus sonhos e a trabalharem em uma empresa multinacional ou no ramo científico.

- **Roda de conversa** com mulheres com carreiras de sucesso em uma Indústria do meio Cervejeiro. Foi abordado como elas conseguiram alcançar cargos de relevância dentro da empresa e como a questão de gênero as influenciou e é trabalhada no âmbito industrial.

Dessa forma, o objetivo deste apoio à jovens em STEM é diminuir a evasão, por parte das mulheres, nos cursos de STEM através do fortalecimento de suas autoestimas e pela criação do sentimento de pertencer a um grupo. Como consequência, e a mais longo prazo, espera-se reverter o existente quadro de desigualdade nos cargos de liderança.

2.3 Atividades Diversas Apoiando alunas de Graduação

Quando se trabalha diretamente com alunas de graduação, buscando apoiá-las e aprimorar suas capacidades técnicas, sociais e as chamadas habilidades "soft", surgem diversas demandas com ações com características bem específicas.

Quanto a estas atividades específicas, o grupo WIE- UNESP Guaratinguetá, desenvolveu vários eventos almejando principalmente alunas de graduação das engenharias, mas não apenas. Várias ações têm alcance mais abrangente, como alunas das diversas áreas, alunos de modo geral e mesmo funcionários. A seguir, uma descrição destas atividades.

a. Semana Amarela:

Esta semana, integrada ao Setembro Amarelo, tem por objetivo debater a grande incidência atual de problemas relacionados à saúde mental, se tal problema é realmente relevante no meio acadêmico e como pode ser evitado. Foram realizadas oficinas e mesa redonda com a presença de psicólogas, professoras e alunas.

b. Rosa em quatro atos:

Semana integrada ao Outubro Rosa, tem por objetivo alertar as mulheres quanto ao cuidado com a saúde. E, também, incentivar a reflexão sobre 4 diferentes perspectivas: Ato 1: Saúde: Cuidar da sua saúde; Ato 2-Carreira: Se desenvolver profissionalmente; Ato 3-Superação: Se inspirar em outras mulheres; Ato 4-Motivação: Se auto impulsionar.

Foram desenvolvidas palestras com profissionais da área de saúde, mulheres de representatividade em sua área de atuação profissional, Exposição de fotos com exemplos de superação e oficina com a temática de superação e motivação.

2.4 Trabalhar em conjunto com escolas de EB

Como apresentado acima, a abordagem de atividades “mão na massa” onde as jovens são estimuladas a executar tarefas relacionadas às áreas de STEM já foi bastante utilizada, recebendo inúmeras avaliações positivas.

Este ano, tanto o ITA quanto a UNESP – Guará estão planejando e/ou começando uma atividade que parece muito promissora. É o desenvolvimento de atividades mão na massa junto com professoras e alunas da rede pública de ensino. No ITA, o desenvolvimento está sendo realizado com verba CNPq, da Chamada CNPq/MCTIC Nº 31/2018 Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Na UNESP de Guaratinguetá, o grupo WIE está realizando o planejamento de como realizar parcerias com escolas, oferecendo atividades para meninas nas áreas de STEM.

Este tipo de atividade parece ter grande potencial pois deixa de ser motivacional e passa a estar relacionadas às atividades acadêmicas.

3. Discussões a serem realizadas na SD

Com a breve descrição das atividades que estão sendo realizadas nas duas instituições proponentes desta SD e considerando-se que o tema Mulheres em STEM é um tema atual, e que a desproporção entre os gêneros nas STEM devem ser minimizadas, se não eliminada, a possibilidade de discussão entre pesquisadoras trabalhando com este tema, promovendo as mais diversas atividades para atacar o problema será muito enriquecedora para todos os presentes, bem como para todo o público que possa vir a ter acesso ao capítulo do livro resultante desta SD.

● Resultados esperados ou conclusões

As questões de Educação STEM e de igualdade de gêneros são questões de grande relevância na atualidade e têm uma intersecção na desigualdade de gêneros nas STEM, fig.1. Assim, o tema proposto para esta SD, Iniciativas Mulheres em STEM nas escolas de Engenharia, é bastante pertinente e suscita discussões e, principalmente, possibilita uma grande variedade de maneiras de se trabalhar para se minimizar esta desigualdade.



Fig. 1 – Mulheres em STEM, a intersecção de problemas atuais.

Como resultados da SD proposta, espera-se uma interação entre pesquisadoras trabalhando com o tema, de forma a se difundir as experiências obtidas isoladamente e se criar novas propostas resultantes de discussões presenciais.

Especificamente, espera-se que, com a realização de SD na qual pesquisadoras de outros grupos Mulheres em STEM participem, os seguintes resultados sejam alcançados:

- Conhecer variações de contextos de grupos já trabalhando com iniciativas Mulheres em STEM,
- Conhecer as ações destes grupos,
- Identificar desafios para tornar realidade iniciativas planejadas e como vencer tais desafios,
- Estabelecer uma Rede de interações entre os grupos participantes e propor ações conjuntas de modo que a sinergia criada tenha mais eficácia em abordar a desigualdade de gêneros em STEM.
- Planejar estratégias para se expandir a Rede de interação entre grupos Mulheres em STEM.

● **Referências Bibliográficas:**

[1] BEEDE, D. et al., **Women in STEM: A Gender Gap to Innovation**, Economics and Statistics Administration Issue Brief No. 04-11, in <http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/womeninstemagaptoinnovation8311.pdf>, accessed in 2/mai/2017.

[2] MILGRAM, D. **How to Recruit Women and Girls to the Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Classroom**. Technology and Engineering Teacher, v71 n3 p4-11 Nov 2011

[3] CNPq http://cnpq.br/noticiasviews/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/905361 acessado em 3/mai/2017.

[4] UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. – Brasília: 2018. 84 p., il. ISBN: 978-85-7652-231-7

[5] SANTOS, L. R. et al. . **Lessons Learned on Conducting a STEM Education Program**. In: 13th Annual International Technology, Education and Development Conference (INTED 2019), 2019, Valencia. Proceedings of the INTED 2019, 2019.

[6] MARTINS, C et al. **A Group Mentoring Program to Spark STEM Interest on Youth**, Conference: <https://iated.org/iceri/> - Seville (Spain). 12th - 14th of November, 2018.

[7] OLIVEIRA, N M F et al **Strategies for Scaling a STEM Education Program**, Conference: <https://iated.org/iceri/> - Seville (Spain). 12th - 14th of November, 2018.

[8] BEZERRA, J. et al **Fostering STEM Education Considering Female Participation Gap**, Conference: <http://celda-conf.org/> - Budapest (Hungary). 21st – 23rd of October, 2018

[9] BEZERRA, J. et al **Developing Transversal Competences In Engineers**, Conference: <http://celda-conf.org/> - - Budapest (Hungary). 21st – 23rd of October, 2018

[10] PIANI, R.C. et al.,. **Incentive Actions for girls aged 11 to 17 at STEM: a Brazilian Case.**

[11] IEEE WIE- <https://wie.ieee.org/aboutieewie/>, acessado em 27 de maio de 2019.

[12]https://www2.unesp.br/Home/proex/editais20466/editaisconveniounesp-santander/edital_052018_conj_educando_e_bem_viver_para_tods.pdf. acessado em 10 de dezembro de 2018.

[11]<https://alltogether.swe.org/2016/08/closing-the-gender-gap-in-stem/> acessado em 04/maio/2019

[12] https://30percentclub.org/assets/uploads/Women_in_Leadership_Survey_2018.pdf, acessado em 27 de maio de 2019.