

PROJETO AUTÔMATOS: MOTIVANDO MENINAS COM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, ARTE E MATEMÁTICA

Resumo: A equidade de gênero nas carreiras relacionadas a área de Ciências Exatas, Engenharia e Computação é um desafio diário e complexo. Os reflexos de dominação masculina nessas áreas influenciam no ingresso de mulheres na ciência e no desenvolvimento de produção científica. O Projeto Autômatos é uma iniciativa que busca motivar estudantes de ensino médio de escola pública em vulnerabilidade social com base em metodologias ativas de aprendizagem com o objetivo de despertar o interesse das jovens pelas ciências exatas e engenharias por meio da construção de protótipos de autômatos para o ensino-aprendizagem de sistemas mecânicos e robótica.

Palavras-chave: Equidade de gênero. Ciências Exatas. Vulnerabilidade Social. Projeto Autômatos. Steam.

1 INTRODUÇÃO

Quando analisamos a distribuição por sexo nas ciências “duras” (físicos, matemáticos e engenheiros) observamos uma predominância masculina. A figura da mulher está normalmente relacionada as tarefas básicas de sobrevivência e cuidadora do ambiente familiar.

“Apesar das crescentes conquistas e o aumento da participação feminina nas áreas de ciências e tecnologia, a afirmativa da socióloga Cynthia Epstein (2007) de que a maior divisão social que caracteriza o mundo atual é a divisão sexual causa estranheza.” (OLINTO, 2011, P.68)

Assim se fez necessário a promoção de políticas públicas acerca da igualdade de gênero para mudar esse cenário. A promoção da igualdade de gênero é o terceiro grande objetivo do milênio entre os oito estabelecidos pelas Nações Unidas.

Vários estudos buscam entender as diferenças de gênero e suas implicações na sociedade. Dois mecanismos são usados para explicar as dificuldades enfrentadas pelas mulheres: A segregação horizontal e segregação vertical. Por meio da segregação horizontal as mulheres são direcionadas para carreiras consideradas mais adequadas por e para elas, como exemplo, áreas de gestão e saúde. Já a segregação vertical tende a colocar a mulher em uma posição subordinada, inviabilizando sua ascensão a postos de maior prestígio e poder. Os quadros 1 e 2 reforçam a segmentação por gênero nas carreiras exatas e nas ciências humanas e sociais obtidos pelo CNPq. Apesar de serem dados do Brasil, a realidade internacional não foge muito disso.

Quadro 1 – Ciências Humana e Sociais

Área	Nº de Homens	Nº de Mulheres	Homens (%)	Mulheres (%)
Fonoaudiologia	59	484	11	89
Enfermagem	405	2636	13	87
Serviço Social	263	1158	19	81
Nutrição	227	976	19	81
Educação	4645	9451	33	67

Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq

Quadro 2 – Ciências Exatas

Área	Nº de Homens	Nº de Mulheres	Homens (%)	Mulheres (%)
Eng. Mecânica	1675	272	89	14
Eng. Elétrica	2873	420	87	13
Eng. Naval e Oceânica	55	8	87	13
Eng. Aeroespacial	143	41	78	22
Física	2809	706	80	20

Fonte: Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq

Políticas e programas de governo, de instituições de ensino e pesquisa são necessárias para diminuir a segregação horizontal, sobretudo a vertical, visando uma participação mais igualitária na universidade e na produção científica.

Para o aumento da perspectiva de inclusão de gênero em áreas diferentes das observadas na segregação horizontal, se faz necessário a atuação bem antes, no ambiente familiar e escolar, sendo o último decisivo na ruptura de mentalidade dos estereótipos, valores e crenças disseminados na sociedade sobre o papel da mulher, a melhora da perspectiva e oportunidade profissional.

Como medida de intervenção, inclusão e mudança na comunidade do colégio público de ensino médio CEM 01 do Paranoá, sob o ponto de vista do baixo ingresso de meninas nas exatas, sobretudo na Universidade de Brasília, onde existem cursos de engenharia com somente 8% de estudantes do sexo feminino, nasceu o Projeto Autômatos.

2 PROJETO AUTÔMATOS

O projeto Autômatos buscou favorecer a equidade de gênero nas carreiras relacionadas a áreas de Ciências Exatas, Engenharia e Computação a partir do incentivo à participação feminina em ações desenvolvidas com base em metodologias ativas de aprendizagem, em particular a aprendizagem baseada em problemas (PBL) e integradas com os conteúdos *steam*, de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática e outras matérias do currículo do Ensino Básico.

Foram articuladas atividades em equipes, de iniciação em pesquisa tecnológica, utilizando como referência aplicações reais de engenharia envolvendo sistemas eletromecânicos para possibilitar a investigação de modelos e a construção de protótipos de autômatos para o ensino-aprendizagem de sistemas mecânicos e robótica. Os encontros se davam duas vezes na semana, no turno vespertino, na escola CEM 01 do Paranoá.

A proposta esteou-se em uma pesquisa-ação de ensino-aprendizagem tecnológica e envolveu a criação e gestão de um ambiente de aprendizagem baseado em projetos constituído por 3 professores, 7 estudantes de graduação e 16 estudantes de ensino médio. Os professores participaram da administração, orientação e avaliação do processo de aprendizagem. Os estudantes de graduação atuaram em equipe no planejamento, desenvolvimento e aplicação dos objetos de aprendizagem. As estudantes de ensino médio atuaram em equipe na solução dos problemas e desafios apresentados.

Figura 1 – Apresentação do projeto.



Fonte: Repositório do Projeto Autômatos.

2.1 OBJETIVOS

Os objetivos gerais do projeto consistiram em despertar aptidões das estudantes de ensino médio do sexo feminino pelas ciências exatas, engenharia e computação por meio da construção de protótipos autômatos e do trabalho em equipe para aprendizagem de sistemas mecânicos e robótica. Mostrar que a área das exatas é uma opção possível e interessante para as mulheres. Fomentar a discussão do papel da mulher na família, na sociedade e no mercado de trabalho.

Os objetivos dos estudantes de graduação foram estudar, desenvolver, aperfeiçoar e aplicar procedimentos para desenvolvimento de protótipos. Criar componentes, jogos e procedimentos, possibilitando a combinação para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à solução de problemas envolvendo sistemas mecânicos e robótica. Integrar a pesquisa relacionada ao desenvolvimento de protótipos com o ensino de graduação do ensino médio.

Os objetivos das estudantes de ensino médio foram de possibilitar estudar e compreender procedimentos para desenvolvimento de protótipos. Relacionar os conhecimentos obtidos no ensino médio e os requisitos para o projeto de sistemas mecânicos. Relacionar os sistemas mecânicos dos modelos estudados e desenvolvidos com sistemas reais de engenharia.

Desenvolver a capacidade de se expressar de forma oral e escrita. Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe e despertar o interesse para as áreas tecnológicas.

Os professores atuaram em todas as etapas orientando os estudantes de graduação no planejamento das atividades e interferindo no processo sempre que necessário.

Figura 2 – Professores, estudantes de graduação e ensino médio do projeto.



Fonte: Repositório do Projeto Autômatos.

2.2 METODOLOGIA

A abordagem de Kolb (1997) e a aprendizagem baseada em problemas (RIBEIRO, 2011) foram utilizadas para orientar o processo de ensino-aprendizagem. De acordo com a abordagem de Kolb, os aprendizes são levados a desenvolver tipos diferentes de habilidades, quais sejam a de se envolver completa, aberta e imparcialmente em novas experiências, refletir sobre essas experiências e observá-las a partir de diferentes perspectivas, criar conceitos que integrem suas observações em teorias sólidas em termos de lógica e usar essas teorias para tomar decisões e resolver problemas. Ao mesmo tempo, a aprendizagem baseada em problemas (PBL) possibilita que os conhecimentos sejam aprendidos por meio de problemas, nos quais um problema real sempre precede a discussão da teoria. Cada problema, dentro de um conjunto de problemas estabelecidos para o aprendizado de um assunto, é colocado, um de cada vez, de acordo com as seguintes etapas.

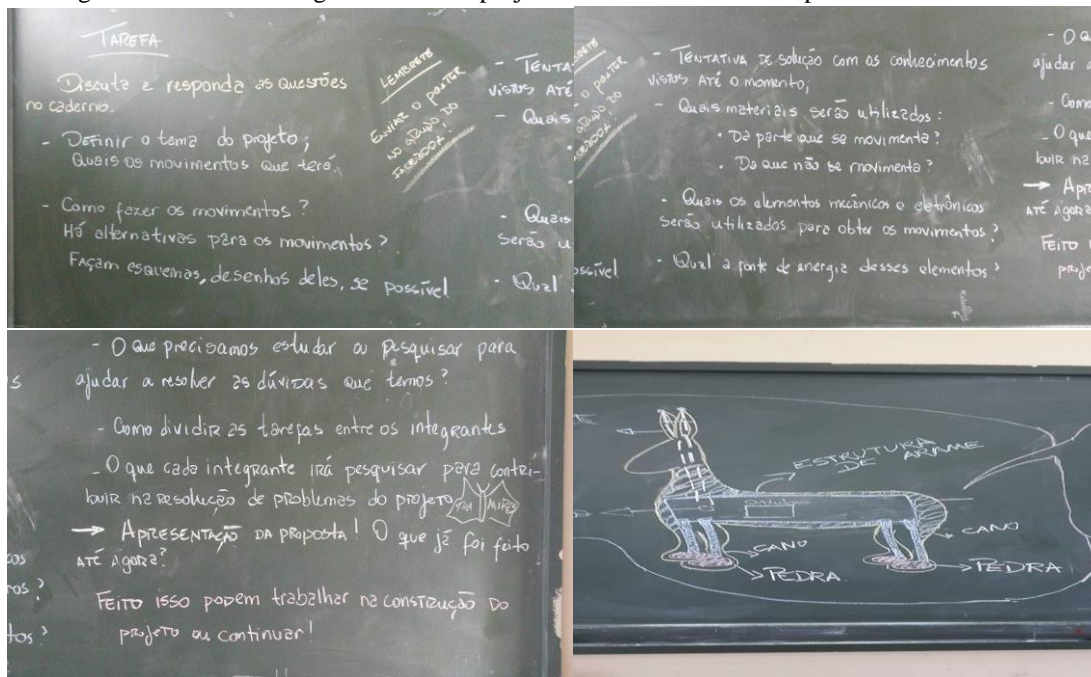
Quadro 3 – Etapas do PBL

Etapas	Descrição
1	Introdução e definição do problema
2	Levantamento de hipóteses
3	Tentativa de solução com os conhecimentos disponíveis
4	Levantamento dos pontos de aprendizagem
5	Planejamento do trabalho do grupo
6	Estudo independente
7	Compartilhamento de informações na equipe
8	Aplicação dos conhecimentos no problema
9	Apresentação das soluções do grupo
10	Auto avaliação e avaliação do processo e de pares

Fonte: Repositório do Projeto Autômatos

Como forma de motivar o interesse pela área de exatas, focou-se no desenvolvimento de experimentos e projetos interdisciplinares abordando conhecimentos associados à Física (equilíbrio, força, torque), Matemática (geometria, álgebra) e Artes, visando a construção de modelos autômatos. Desta forma, os fenômenos físicos foram explorados no contexto de sistemas mecânicos, eletrônica, automação e computação. Trabalhou-se questões de expressão artística, oral, escrita e de criatividade

Figura 3 – Metodologia PBL do projeto final desenvolvido pelas estudantes do ensino médio.



Fonte: Repositório do Projeto Autômatos.

2.3 DESENVOLVIMENTO

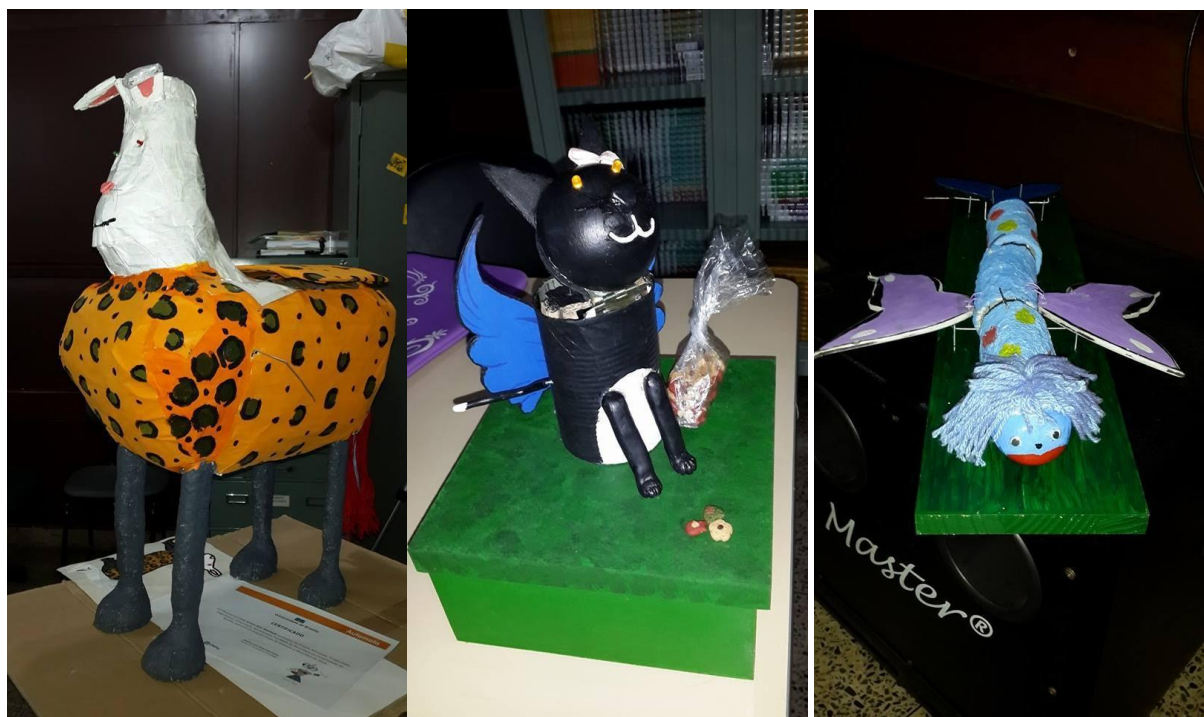
Algumas metas foram traçadas durante o desenvolvimento e implementação do projeto proposto. A aplicação da proposta será realizada em duas etapas coincidindo com os semestres letivos.

Quadro 4 – Metas de aprendizado e abordagens

Etapa	Metas de Aprendizado	Abordagem
1ª	Organização das equipes de estudantes e preparação para o trabalho em equipe	Dinâmicas de integração dos estudantes; Discussões sobre ferramentas de comunicação; Relações interpessoais; Apresentação da metodologia PBL.
1ª	Desenvolvimento de projetos com base no estudo de máquinas simples	Métodos ativos de ensino/aprendizagem sobre equilíbrio; Estática; Dinâmica; Máquinas simples; Relações com os conteúdos do Ensino Médio; Problemas de engenharia.
1ª	Integração dos projetos	Análise de resultados; Coordenação de processos; Busca de soluções; Integração; Noções de metodologia científica para redação de relatórios.
2ª	Elaboração e apresentação de propostas de modelos de autômatos pelas equipes	Métodos ativos de ensino/aprendizagem sobre desenho, fabricação e construção de elementos de máquinas e mecanismos.
2ª	Desenvolvimento dos projetos	Tutoria (estudante de graduação da UnB)
2ª	Automação dos modelos	Métodos ativos de ensino/aprendizagem sobre movimento, energia, componentes eletrônicos, automação, computação para o controle do movimento.
2ª	Apresentação dos resultados	Elaboração de poster.

Fonte: Repositório do Projeto Autômatos.

Figura 4 – Projeto final finalizado pelos grupos de estudantes do ensino médio.



Fonte: Repositório do Projeto Autômatos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto obteve resultados positivos na busca pela ruptura da mentalidade predominantemente masculina no universo das ciências exatas e tecnológicas. As estudantes sentiram-se motivadas a ingressar na universidade e prosseguir com os estudos, opção que muitas vezes é posta de lado devido a necessidade financeira e social que o núcleo familiar necessita. Das alunas participantes, tivemos dois ingressos na Universidade de Brasília nos cursos de graduação de Estatística e Enfermagem. Em outras instituições, tivemos o ingresso em Biomedicina na Faculdade Anhanguera e em Eletromecânica, curso técnico do Instituto Federal de Brasília. A participação do projeto foi engrandecedora para todos os envolvidos com as experiências, vivências e os conhecimentos compartilhados. Apesar das iniciativas proporcionarem um estímulo e facilitar o acesso das estudantes no convívio da universidade e suas atividades, observamos que a evasão dos cursos e as dificuldades acadêmicas com as matérias é um fator preocupante devido à falta de base em conteúdos previstos durante a vida escolar na rede pública.

Além disso, o envolvimento de estudantes universitários com atividades de ensino, pesquisa e de cunho social leva a uma formação mais completa, técnica, científica e humanística. Trata-se de aspecto relevante à sua atuação no mercado o comprometimento com a comunidade que o envolve, a capacidade de transmitir o conhecimento. Para o jovem estudante do ensino médio é uma oportunidade de ter contato com a vida universitária no seu cotidiano e despertar aptidões para os cursos de engenharia, ciências exatas e computação de outra forma, inimagináveis.

Agradecimentos

Ao DEX/UnB e ao MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras por meio do edital N° 18/2013 pelo apoio financeiro ao projeto.

REFERÊNCIAS

CNPq. Número de mulheres cientistas já iguala o de homens. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: http://cnpq.br/noticiasviews/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/905361. Acesso em: 26 abr. 2018.

EPSTEIN, C. Great divides: the cultural, cognitive, and social bases of the global subordination of women. *American Sociological Review*, v.12, Fev, p.1- 25, 2007.

GILDA OLINTO. **A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil.** Brasília: v.5, n.1, jul. - dez, 2011.

KOLB, D. A., 1997. A gestão e o processo de aprendizagem. In: K. Starkey. Como as organizações aprendem: relato do sucesso das grandes empresas. Futura, São Paulo.

RIBEIRO, L. R. C. 2011. Aprendizagem baseada em problemas (pbl) na educação em engenharia.

AUTOMATA PROJECT: ENCOURAGING GIRLS WITH SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS

Abstract: *Gender equity in careers related to the area of Exact Sciences, Engineering and Computing is a daily and complex challenge. The male domination reflexes in these areas influence the entry of women into science and the development of scientific production. The Automata Project is an initiative that seeks to motivate middle school students from public schools in social vulnerability based on active learning methodologies with the objective of arousing the interest of young people in the exact sciences and engineering through the construction of prototypes of automata for the teaching-learning of mechanical systems and robotics.*

Key-words: *Gender equity. Exact Sciences. Social vulnerability. Automata Project. Steam.*