

Prática de Incentivo à Inserção de Mulheres nos Cursos Tecnológicos e de Engenharia

Robótica Educacional

Luciana Bolan Frigo, Pamela Brunh Cardoso, Joice Preuss Cardoso, Marcelly Homem Coelho, Eliane Pozzebon

luciana.frigo@ufsc.br, eliane.pozzebon@ufsc.br
Laboratório de Tecnologias Computacionais, LabTeC
Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC
Araranguá, Brasil

Abstract— This article describes a workshop introduction to robotics for high school girls in order to motivate them and awaken them to areas of technology and engineering. In this workshop they learn about sensors, motors, assembly and programming a robotic kit. During the learning period the girls could learn these subjects in practice through dynamic and interactive activities.

Keywords— robotics in education, educational practices, professional choice

Resumo— Este artigo descreve a realização de uma oficina de introdução à robótica voltada para alunas do ensino médio com o intuito de motivá-las e despertá-las para as áreas tecnológicas e de engenharia. Nesta oficina foram abordados conceitos de sensores, motores, montagem e programação de um kit educacional de robótica. Durante o período de aprendizagem as meninas puderam praticar os conceitos abordados participando de atividades dinâmicas e interativas.

Palavras-chave— robótica na educação, práticas educacionais, escolha profissional

I. INTRODUÇÃO

Diversos estudos apontam que um dos principais fatores de ter menos ingressantes femininas nos cursos de engenharias e tecnologias se dá por conta da desmotivação que elas obtiveram durante a sua infância para essas áreas. Pois, ainda tem-se a ideia de que “isso é coisa de menino”, entre outros fatores. Embora essa seja uma ideia implantada no momento de formação da criança, ela a acompanhará até o momento de escolher qual profissão seguir[2].

Mesmo sendo o primeiro algoritmo escrito por uma mulher, Ada Lovelace e, o primeiro compilador também ter sido desenvolvido por outra mulher, Grace Hopper, mostrando que as mulheres possuem as habilidades e competências necessárias para a área tecnológica, a atuação feminina nesta área ainda é muito modesta em relação à participação masculina. Apesar dos aspectos socioculturais serem extremamente importantes no desinteresse das mulheres para as áreas tecnológicas, ele não é único. Há uma complexidade

de fatores causadores deste comportamento e entre eles a falta de conhecimento sobre a profissão, a crença em estereótipos de que a área seja mais apropriada para homens, além dos aspectos econômicos, cognitivos e emocionais.

Ao examinar como surgem as diferenças entre os sexos, em vez de simplesmente aceitá-las como fatores biológicos podem auxiliar as crianças a atingirem seu pleno potencial e encerrar as guerras de gênero[3].

Brian Zaki, gerente de recrutamento do Google na América Latina, fala sobre a quantidade reduzida de mulheres nas carreiras de TI na maioria dos países, explorando as origens e tendências globais desta deficiência. Nesta palestra ele mostrou um país onde as mulheres são maioria nas carreiras de TI. Na Malásia as mulheres representam 44% da força de trabalho do país e ocupam mais de 50% dos cargos na área de Computação. Lá as mulheres representam 52% dos estudantes graduados em cursos de Ciência da Computação[10].

Na Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, a menor participação feminina é no curso de Engenharia de Computação, chegando no máximo aos 15%. A média de participação feminina nesse curso é somente de 11% [5].

Com o objetivo de atuar na mudança no cenário brasileiro o Projeto Meninas Digitais – Regional Sul - UFSC prevê a realização de cursos de extensão para alunas do 2º e 3º ano do ensino médio. O curso contempla uma série de oficinas que são ministradas por alunas do curso de Engenharia da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina. Além das oficinas, são realizadas palestras com mulheres que atuam na área, além da apresentação de documentários e discussões[9].

Neste artigo, apresenta-se a oficina de robótica educacional destinada às estudantes da Escola Estadual Maria Garcia Pessi, em Araranguá. O intuito do curso foi aproximá-las das áreas de engenharia e tecnologia com uma abordagem interessante e dinâmica, dando-as a oportunidade de conhecer melhor a área e desmistificar os possíveis preconceitos que cada uma pode ter acerca da escolha profissional em uma área que, em sua grande maioria, é dominada por homens.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: na seção III são apresentados os conceitos de robótica educacional; na

seção IV são abordados os materiais e a metodologia utilizada na realização das oficinas; na seção II, os trabalhos relacionados e as discussões e conclusões estão na seção V.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

No Brasil, existe um programa da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), chamado Meninas Digitais, que é direcionado às alunas do ensino médio/tecnológico, para que conheçam melhor a área de informática e das Tecnologias da Informação e Comunicação, de forma a motivá-las a seguir carreira nessas áreas. E no Congresso Anual da SBC há um Fórum de discussão WIT (Women in Information Technology) onde projetos são apresentados visando o compartilhamento de experiências e a replicação de ações efetivas.[10]

Dentre estes projetos têm o “Emílias - Armação em Bits” da Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR) que busca divulgar a área de computação para alunas de escolas públicas de Curitiba e atrair mais mulheres para os cursos de graduação na área [11].

Na Universidade Federal de Viçosa – UFV, Campus de Rio Paranaíba outro projeto nesta mesma linha é Meninas ++ que atua atraindo estudantes do sexo feminino para a área de Tecnologia da Informação e desenvolve ações com o intuito de despertar o interesse de jovens talentos do sexo feminino para cursos associados à área de Computação. As atividades abrangem palestras com dinâmicas, minicursos e visitas técnicas à universidade. [12]

Outras instituições no meio acadêmico como UnB, UFMT, Unicamp criaram sites e grupos em redes sociais para promover a troca de experiências entre os membros que trabalham, querem trabalhar ou são formados na área. A maioria das ações tem objetivos que visam buscar a igualdade de tratamento pelo mercado de trabalho, entre homens e mulheres; capacitar e disseminar a tecnologia da informação entre as mulheres; promover a inclusão das mulheres na área; colaborar no desenvolvimento da sociedade na atuação das mulheres na tecnologia.[5]

Além da comunidade acadêmica, algumas empresas atuam no sentido de ter uma maior diversidade, nas suas organizações. A ThoughtWorks por exemplo, tem um grupo de discussão interna, chamado Gender Justice que possui três grandes temáticas: pessoas de baixa renda, negros e mulheres. A empresa tem se dedicado bastante em igualar o número de funcionários de cada sexo. De acordo com dados da ThoughtWorks Porto Alegre, em 2012, dos 158 funcionários apenas 13% eram mulheres. No ano passado, o percentual subiu para 25,7% e, desde janeiro de 2014, já houve outro acréscimo, totalizando 34%. Esse trabalho tem dado bons resultados pois em 2013, eles levaram para casa o título de “A Melhor Empresa para Mulheres”, do Instituto Great Place to Work (GPTW)[13].

Outra empresa que tem participação bastante ativa neste cenário é Schlumberger que há 10 anos fornece bolsas de estudo (Faculty for the Future) para doutorado e pós-doutorado para mulheres de países em desenvolvimento a seguirem

carreiras nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharias e Matemática (STEM) [14].

III. ROBÓTICA

A robótica é a ciência multidisciplinar que estuda a implementação de robôs, controlados por computadores. Abrange áreas como modelagem e programação. É um conjunto de conceitos de informática, automação, mecânica, matemática, inteligência artificial, os quais são interligados para obter o funcionamento de um robô[5].

A utilização da robótica na educação visa expandir o ambiente de aprendizagem, promovendo a integração entre a simulação e o projeto robótico desenvolvido pelos alunos, além de permitir o desenvolvimento prático de diversas atividades[4].

A robótica tem se destacado como ferramenta para motivação de estudantes no estudo das mais diversas áreas das ciências em geral e em especial das engenharias e da ciência da computação. Também no ensino médio são várias as iniciativas de se usar robôs para auxiliar professores a reforçar conceitos principalmente das disciplinas.

Para a realização da oficina são utilizados kits de robótica educacionais Lego Mindstorms® NXT 2.0, que possibilitou às alunas a montagem e programação dos robôs. A motivação na escolha de tal material didático se deu por conta da facilidade de manuseio e diversidade no desenvolvimento de atividades com as estudantes, além do seu apelo estético.

A. Robótica como alternativa nos processos educativos

A robótica educacional cria um ambiente de ensino-aprendizagem estimulante, possibilitando aos alunos expressarem suas ideias através da construção de suas próprias aplicações para solucionar determinados problemas. O estudante pode desenvolver sua capacidade de solucionar problemas, utilizando a lógica de forma eficaz e compreender outras áreas que envolvem matemática e física, enquanto os professores terão como diversificar suas metodologias tornando as aulas mais interativas e dinâmicas. Além disso, pode ser uma grande possibilidade de desenvolvimento da criatividade e diversidade, a qual pode promover habilidades em diferentes competências[6].

A Robótica Educacional caracteriza-se como um ambiente de aprendizagem no qual reúne materiais como kits de montagem compostos por diversas peças, sensores e motores controlados por um computador com software que permite a programação de um projeto, possibilitando ao aluno a oportunidade de desenvolver suas próprias aplicações a partir da montagem de robôs. Independentemente da faixa etária e do contexto pedagógico, a robótica torna o aluno consciente da ciência na sua vida cotidiana, auxilia na busca do conhecimento e gera autossuficiência na resolução de problemas[1].

Diante da necessidade de formar profissionais com um amplo conhecimento interdisciplinar, tornou-se indispensável inovar a forma de ensino-aprendizagem nas universidades.

Várias instituições de ensino superior estão modificando suas metodologias com o intuito de atrair um número maior de alunos às ciências exatas, principalmente para engenharia. Essas metodologias são baseadas nas utilizações de kits educacionais como o de robótica, proporcionando aos estudantes contato direto com a realidade interdisciplinar, integração de conceitos matemáticos, físicos e tecnológicos. Permitindo aos universitários uma ampla visão da área que estão atuando e progredindo no seu desenvolvimento profissional. Um fator de relevância em projetos oriundos da universidade é o de promover a interdisciplinaridade e o ensino-aprendizagem constantemente.

No presente projeto, os acadêmicos não só ministraram a oficina de robótica, como também elaboram o plano pedagógico da aula: material didático, planejamento das atividades e etc.

IV. METODOLOGIAS E UTILIZAÇÃO DO LEGO

O principal objetivo da realização da oficina é de aproximar as alunas do ensino médio ao tema robótica, principalmente para alunas de escolas públicas, que dificilmente teriam a oportunidade de realizar atividades com kits que são extremamente caros para a realidade das escolas públicas brasileiras. O objetivo não é de aprofundar os conhecimentos em robótica, que é uma área bastante complexa e que exige uma base matemática forte, e sim, de instigar e provocar a reflexão destas alunas sobre suas escolhas profissionais. O foco é fornecer embasamento teórico e prático sobre algumas áreas de atuação relacionadas ao tema robótica para que elas possam verificar se há ou não interesse de atuação pessoal.

Durante a atividade de construção de robôs, as alunas são estimuladas a agirem de forma lógica e organizada, elaborando hipóteses, estabelecendo conexões entre os conhecimentos e investigando possíveis e diferentes soluções para um mesmo problema. Todos esses aspectos são apresentados de forma a motivá-las a desempenharem suas tarefas neste desafio com sucesso, comprovando que a capacidade de executar as atividades propostas independe de gênero e depende de motivação e conhecimento.

A. Materiais utilizados

Para a realização da oficina de robótica são utilizados os kits de robótica educacional Lego Mindstorms® NXT 2.0, este possui um software próprio chamado NXT-G, uma interface para controle e programação de dispositivos robóticos, que se baseia em uma linguagem de programação visual, com ícones intuitivos e projetados para uma fácil introdução à programação para novos usuários e usuários experientes (Fig. 1.).

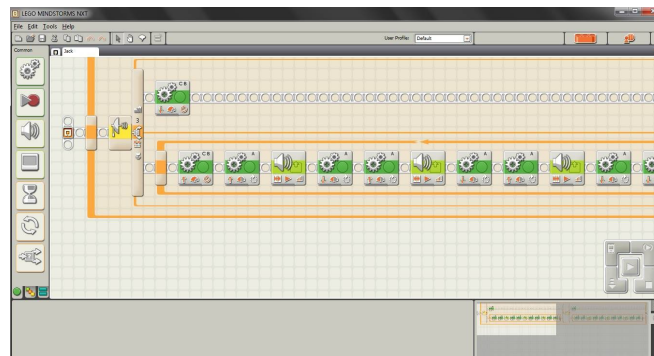


Fig. 1. Interface de desenvolvimento do Lego Mindstorms® NXT

O Kit Lego Mindstorms® é composto por 619 elementos, que permitem a criação de diversos tipos de robôs. Dentre os elementos do kit, há um microcomputador que atua como o cérebro do robô, ou seja, onde ficam armazenadas as instruções (algoritmos) para controle do robô, nesta central são conectados 7 cabos para ligar os motores e os sensores em portas específicas. Além disso, o kit possui 3 motores, 2 sensores de toque que possibilitam ao robô “sentir”, 1 sensor ultrassônico que permite a detecção de movimentos, 1 sensor de cor, que é capaz de detectar diferentes cores, além de diversos tipos de peças para construção de robôs simples e diversificados, passíveis de executar funções básicas pré-programadas no software.

Além de utilizar o LEGO, o curso também fornece uma apostila, como material de apoio às estudantes, descrevendo detalhes sobre o equipamento, a utilização e a forma correta de manuseio.

B. Metodologia de ensino

Durante a oficina, primeiramente, é apresentada uma breve introdução sobre o que é robótica e sobre o material didático a ser utilizado. Em seguida, são expostas as restrições dos robôs quanto ao manuseio de sensores e motores, além da montagem do equipamento.

Na sequência, as meninas são estimuladas a participarem da oficina de modo a demonstrar o conhecimento adquirido nesta primeira etapa. Em seguida, elas são separadas em grupos. Para cada grupo é proposto um desafio de montagem e programação do robô. Os grupos são acompanhados e auxiliados por uma monitora no desenvolvimento das atividades.

No curso piloto todas as meninas mostraram grande interesse e dedicação na construção do robô. Cada grupo (Fig. 2.) recebeu um robô diferente para ser construído, um grupo teria que construir jacaré e o outro grupo um robô humanoide chamado *Walle*, os mesmos estavam inicialmente montados e foram desmontados pelas alunas. A partir daí, elas o construíram desde o início.

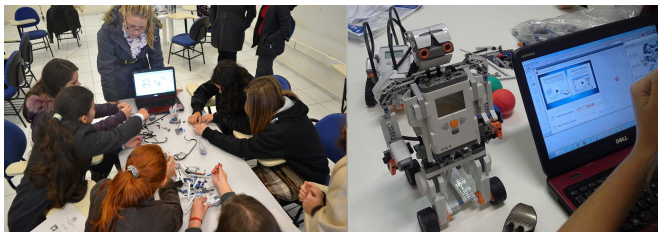


Fig. 2. Desenvolvimento do robô

Ao término da montagem dos robôs, elas tiveram total liberdade na criação das rotinas a serem realizadas pelo robô, através da programação em blocos disponibilizada pelo software de programação do Lego. Os robôs fizeram grande sucesso ao funcionar, criando uma expectativa de qual grupo teria desenvolvido o melhor robô. Como o objetivo da atividade não era de competição e sim de motivação, ambas as equipes (Fig. 3.) foram bem-sucedidas com seus projetos.



Fig. 3. Fotos das alunas participantes da oficina de robótica

C. Avaliação da Oficina

Ao término das atividades as alunas participantes responderam um questionário sobre a visão acerca do conteúdo ministrado. As respondentes tinham entre 15 e 17 anos. A maioria das alunas acreditam que o conteúdo foi bem ministrado pelas monitoras, conforme pode ser verificado na Figura 4.

O conteúdo das aulas foi exibido de forma clara?

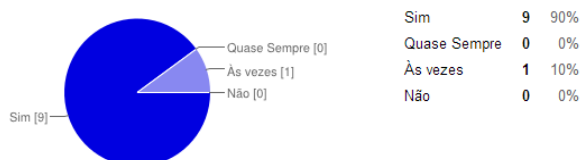


Fig. 4. Clareza das explicações

Outro ponto importante é se as monitoras tiveram um papel ativo e eficiente nas oficinas. A Figura 5 mostra que 90% das alunas gostaram bastante da atuação das monitoras. Acredita-se

que seja bastante importante o curso ser ministrado por alunas de graduação, que possuem idade bastante próxima a das alunas do ensino médio além de vocabulário bastante semelhantes, o que permite um melhor entrosamento. Ademais, as monitoras estão constantemente passando informações sobre a visão delas sobre curso e a profissão de Engenharia de Computação.

Os monitores facilitaram o seu processo de aprendizagem?

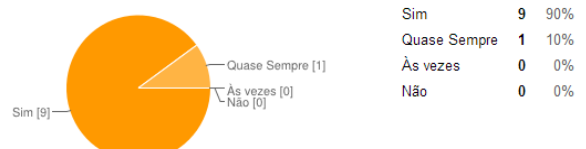


Fig. 5. Papel das monitoras

A avaliação das alunas com relação a aprendizagem do curso foi positiva, 20% consideraram ótima e 80% boa, conforme Figura 6. Por isso, considera-se que tanto o conteúdo ministrado como o formato do curso estão adequados aos objetivos do projeto.

Qual sua opinião sobre a sua aprendizagem?

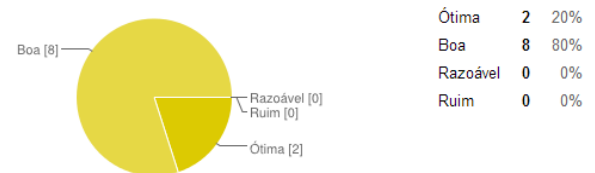


Fig. 6. Aprendizagem

V. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Muitos projetos levam a robótica para a sala de aula como uma ferramenta motivacional, o objetivo do Projeto Meninas Digitais – Regional Sul-UFSC é o de mostrar as muitas áreas de atuação relacionadas às carreiras de engenharia e tecnologia de uma maneira atraente e motivadora. A oficina de robótica se mostrou muito efetiva nestes aspectos e certamente será ofertada para as próximas turmas do projeto, associada as demais atividades.

Em uma pesquisa de opinião sobre o curso, observaram-se apenas comentários positivos, podendo destacar alguns deles: “Achei muito interessante mexer com os LEGOS”; “Gostei do curso, pois ele dá um incentivo a mais a fazer cursos sobre equipamentos eletrônicos”; “Interessante, educativo e legal”; “Legal, nos incentiva a querer fazer cursos e até faculdade com algo relacionado”; “Achei bem interessante, os robôs são bem legais, não pensei que pudesse fazer um deles funcionar”.

Percebeu-se a motivação das alunas em relação às atividades propostas e a receptividade das mesmas na obtenção dos conhecimentos que foram adquiridos ao longo do curso. Além disso, notou-se que essa foi uma experiência válida, pois os objetivos pretendidos foram alcançados. E, acima de tudo, pode-se observar a importância de apresentar uma nova experiência em uma fase importante da vida das alunas que é a escolha da carreira profissional. Algumas alunas deste projeto-piloto, realizado em 2013, já estão cursando graduação no ano

de 2014 na nossa Universidade em cursos da área de tecnologia entre eles em Engenharia de Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação e, a partir de agora o desafio é mantê-las na universidade.

Levar às estudantes novos conhecimentos, no qual elas não estão acostumadas em suas escolas, deu-as um novo horizonte e perspectivas em relação ao futuro profissional que cada uma delas poderá seguir. Pois, em muitos casos, o fator decisivo no desinteresse das alunas pelas áreas exatas, pode ser o puro desconhecimento da área ou ainda por elas não se acharem capacitadas para isso. E na grande maioria das vezes, essas meninas não tiveram a oportunidade de experimentar novas atividades que as auxiliem nesta tomada de decisão.

Neste artigo foram apresentadas alternativas para incentivar a representação feminina nas carreiras de engenharia, computação e tecnologia. É importante discutir os benefícios que podem ser alcançados quando a sociedade tem uma força de trabalho diversificada não apenas em gênero, mas em culturas e pontos de vista.

REFERÊNCIAS

- [1] BACAROGLO, Mauricio. **Robótica Educacional**. Monografia (especialização). Londrina, 2005. Universidade Estadual de Londrina.
- [2] LETA, J. **As Mulheres na Ciência Brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 17, n. 49, p. 271-284, 2003.
- [3] ELIOT, Lise. **Cérebro azul ou rosa: o impacto das diferenças de gênero na educação**. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Penso, 2013.
- [4] MAISONNETTE, R. **A Utilização dos Recursos Informatizados a partir de uma Relação Inventiva com a Máquina: A Robótica Educativa**. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/upload/biblioteca/192.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2014.
- [5] SILVA, Alzira Ferreira da. **RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional**. 2009. 133 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <<http://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/btdt/AlziraFS.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- [6] VALLIM, M. B. R.. **Incentivando Carreiras na Área Tecnológica através da Robótica Educacional**. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2009/artigos/694.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2014.
- [7] ZILLI, S. do R.. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- [8] FRIGO, L. B. ; YEVSEYEVA, O. ; POZZEBON, Eliane . **Análise da Diferença de Gênero na Educação: Estudo de caso na cidade de Araranguá - Sul do Brasil**. In: CLEI - Conferencia Latino Americana en Informática, 2013, Naiguatá, Venezuela. Memorias del V congreso de la Mujer Latinoamericana en Computacion/ LAWCC 2013, 2013. p. 32-37.
- [9] FRIGO, L. B. ; CARDOSO, P. ; CARDOSO, J.P.; FONTANA, C. ; IRIZAGA, A. ; VICTORY, N. ; POZZEBON, E. ; YEVSEYEVA, O. . **Tecnologias Computacionais como Práticas Motivacionais no Ensino Médio**. In: Workshops do II Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2013. v. 1.
- [10] COELHO, R. de S., **Mulheres e Meninas na Computação: Realidade e Desafio**. Revista Computação Brasil.
- [11] OLIVEIRA, T. **Mais Meninas na Ciência**. Carta na Escola. Edição 78. Agosto, 2013 Disponível em: <http://www.cartanaescola.com.br/single/show/153/mais-meninas-nas-ciencias> >. Acesso em: 05 mar. 2014.
- [12] WIT 2013 – **Women in Information Technology**. Disponível em: <<http://www.ic.ufal.br/csbc2013/noticias/wit>> Acesso em: 25 abril 2014
- [13] CATTANI, D. **ThoughtWorks cria grupo para discutir minorias e justiça de gêneros** Disponível em: <<http://www.sul21.com.br/jornal/start-up-cria-grupo-para-discutir-minorias-e-justica-de-generos>> Acesso em: 27 abril 2014
- [14] SCHLUMBERGER **Schlumberger Foundation awards 2014 Scholarship Grants for Women in Science** .Disponível em: <<http://www.facultyforthefuture.net/CLEI2014v.4.doc>> Acesso em: 27 abril 2014
- [15] POZZEBON, Eliane ; FRIGO, L. B. . **Robótica no Processo de Ensino Aprendizagem**. In: ICBL 2013 - : International Conference on Interactive Computer, 2013, Florianópolis. ICBL 2013 - International Conference on Interactive Computer. Kassel, Germany: Kassel University Press, 2013. v. 1. p. 104-107.