
Inserção de mulheres na ciência e tecnologia: atuação do grupo Lab Das Minas e os meios de comunicação digital

Insertion of women in science and technology: work of the group Lab Das Minas and the digital media

Juliana Witzke de BRITO¹
Natalia Pinheiro GOMES²
Hadassa Harumi Castelo ONISAKI³
Rui Manoel de Bastos VIEIRA⁴
Luis Paulo de Carvalho PIASSI⁵

Resumo

O Lab Das Minas é a extensão do L.I.R.A (Laboratórios de Inclusão em Robótica e Astronáutica) responsável por organizar um Clube de Ciências com meninas do Ensino Médio da rede pública do Estado de São Paulo. O artigo tem como objetivo descrever como as ações do projeto - particularmente a utilização de materiais de baixo custo, a adoção dos princípios do Movimento Maker e a realização intervenções relacionadas à Arduino, Impressão 3D, robótica, astronomia e astronáutica - contribuem no engajamento de meninas nas áreas das ciências exatas e tecnológicas.

Palavras-chave: Lab Das Minas; Clube de Ciências; gênero; robótica; mulheres.

Abstract

Lab Das Minas is the extension of L.I.R.A (Laboratories of Inclusion in Robotics and Astronautics) responsible for organizing a Science Club with high school girls of the public network of the State of São Paulo. The article aims to describe how the actions of the project - particularly the use of low cost materials, the adoption of the principles of the Movement Maker and the realization of interventions related to Arduino, 3D printing, robotics, astronomy and astronautics - contribute to the engagement of girls in the areas of exact and technological sciences.

Keywords: Lab das Minas; Science Club; Gender; Robotic; Women.

Introdução

¹ Estudante de graduação do 3º semestre de Sistema da Informação - EACH-USP, jubrito@usp.br

² Estudante de graduação do 7º semestre de Licenciatura em Ciências da Natureza - EACH-USP, natalia.pinheiro.gomes@usp.br

³ Estudante de Mestrado da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, hadassaonisaki@usp.br

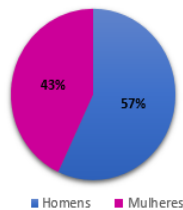
⁴ Docente Colaborador, Professor do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza EACH-USP ruivieira@unifesp.br

⁵ Orientador do trabalho. Professor do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza EACH-USP lpippiassi@usp.br

Promover a igualdade de gênero e a autonomia das mulheres ocupa o terceiro lugar entre os oito objetivos do milênio estabelecidos pelas Nações Unidas (Global Goals, 2015). Entretanto, a partir da comparação da porcentagem nos cursos de graduação no Brasil e a suas respectivas participações em profissões de Ciência e Tecnologia, é notória a radical segmentação por gênero nas carreiras de ciência e tecnologia pautada pela predominância masculina.

Gráfico 1

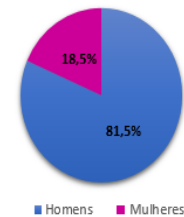
Porcentagem de homens e mulheres matriculados em cursos de graduação. Brasil, 2010



Fonte: INEP, 2012

Gráfico 2

Porcentagem de homens e mulheres nas profissões de Ciência e Tecnologia[i]: profissionais e técnicos. Brasil, 2007



Fonte: PNAD, 2009

Diversas características são responsáveis por essa configuração. Dentre eles, a reafirmação de estereótipos de gênero consolida a divisão entre “coisas de menino” e “coisas de menina”, colocando de maneira geral assuntos relacionados a tecnologia no primeiro grupo. Essa associação da área tecnológica e científica como sendo do universo masculino é um processo histórico e socialmente construído, desde o nascimento. Através do ambiente familiar e escolar, a socialização molda gostos e preferências dos indivíduos, segregando-os em grupos (Ziegler, Montoya & Jiang, 2017; Sabat, 2001).

Essa divisão influencia também nas escolhas profissionais. Em uma entrevista, Athene Donald, professora de física experimental e conselheira da Universidade de Cambridge, defende que brinquedos sexistas são responsáveis por afastar as mulheres da ciência. De acordo com Athene, Barbies, acessórios de cozinha e grande parte dos brinquedos tidos como “femininos” não instigam a criatividade, o senso crítico, sendo atrelados à vaidade e à

passividade. Em contrapartida, os brinquedos “masculinos” como carrinhos, Legos, aumentam o envolvimento da criança com ciência e engenharia, aumentando, conseqüentemente as chances de ser influenciada por esses conhecimentos desde cedo e seguir uma carreira na área (Baumel,2016). Paralelamente, diversas pesquisas apontam que a falta de interesse e a desistência das áreas de ciência e tecnologia por pessoas do sexo feminino podem ser atribuídas à “falta de suporte de modelos representativos” e às “persistentes visões estereotipadas de que homens se adequam melhor ao setor” (Gras-Velazquez et al apud Miliszewska & Moore, 2010, p. 144), demonstrando a importância da composição do grupo ser majoritariamente feminina.

No século XXI nos deparamos com a falta de interesse e representatividade das mulheres em áreas científicas e tecnológicas (Ziegler, Montoya & Jiang, 2017; Olinto,2017; National Science Foundation, 2014). Desde a sua criação em 2015, a linha de pesquisa L.I.R.A (Laboratórios de Inclusão em Robótica e Astronáutica) - nome dado em homenagem à brasileira Jacqueline Lyra, engenheira aeroespacial da NASA - realiza semanalmente intervenções de divulgação científica com os temas de robótica e astronáutica para crianças, pré-adolescentes, em escolas públicas da região leste da cidade de São Paulo (Vieira, Santos & Piassi,2017). Tendo em vista a importância do ambiente escolar na formação das jovens, baseado em projetos como o Science Clubs for Girls, Techbridge, que acontece nos Estados Unidos, a equipe LIRA promoveu a criação do Clube de Ciências - que futuramente foi englobado ao Lab das Minas. Ao propor a criação e desenvolvimento de brinquedos e experimentos científicos - mesmo daqueles que previamente eram entendidos como pertencentes do universo masculino - o clube tem o intuito de contribuir para a redução do impacto das desigualdades de gênero nas escolhas profissionais de meninas de escolas públicas, ao não reforçar estereótipos constantemente estabelecidos. A participação das meninas ocorreu por livre e espontânea vontade, rompendo com a obrigatoriedade e demonstrando a importância e demanda pelas próprias jovens de um espaço feminino que incentive e engaje mulheres na área da ciência.

As referências utilizadas ocorreram tanto nos modelos de experimentos científicos quanto na elaboração de uma equipe de monitoras integralmente feminina devido a constatação de que instrutoras mulheres demonstram melhor às meninas que mulheres são capazes de

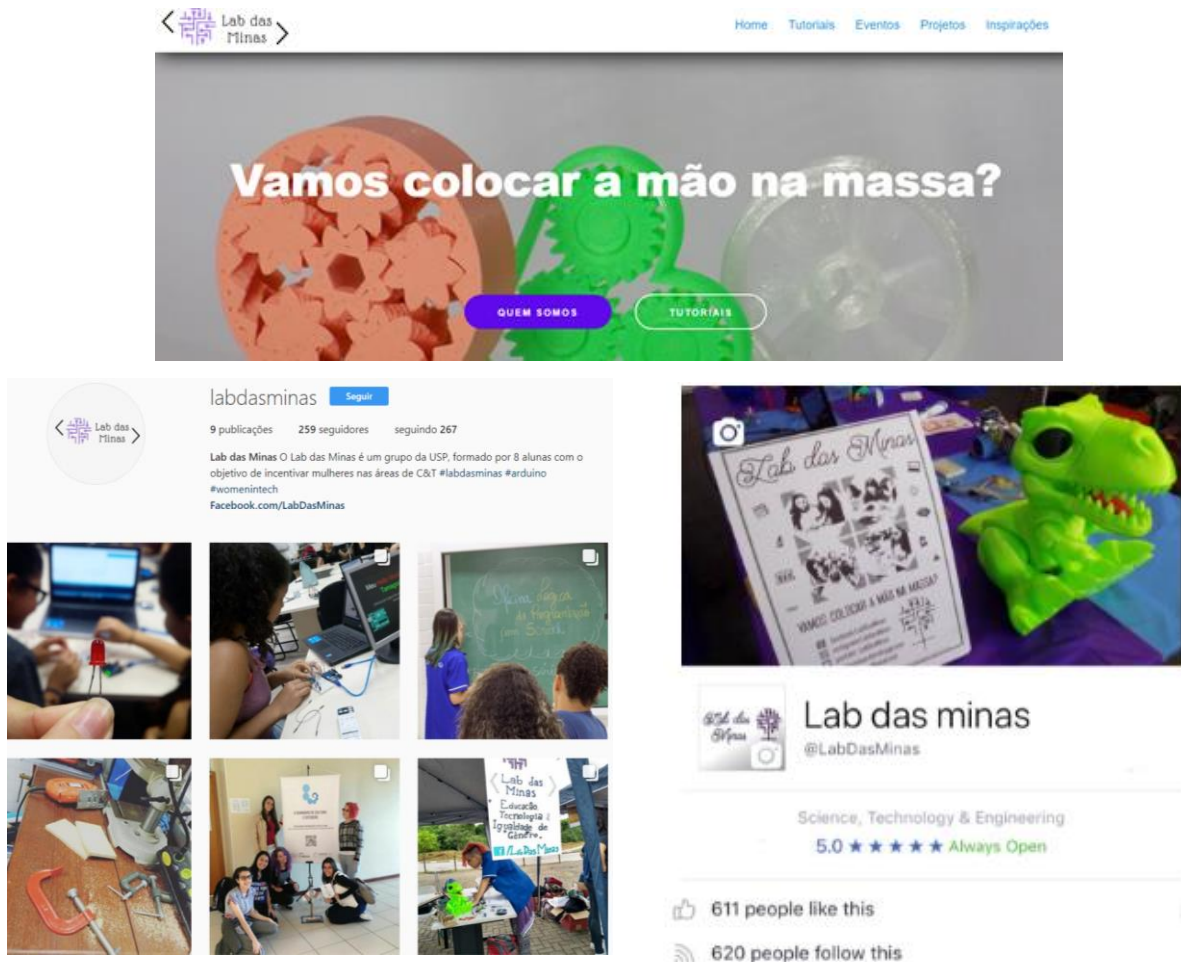
superar suas dificuldades e evoluírem dentro da área de ciência e tecnologia. (Faulkner & Kleif, 2003).

Materiais e métodos

O grupo Lab das Minas realiza intervenções de difusão científica em formato de um Clube de Ciências com o objetivo de reunir meninas (de 11 a 17 anos) do entorno da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo- EACH/USP, e integrá-las à universidade pública, promovendo um maior contato com ciências, robótica e astronáutica.

As intervenções acontecem semanalmente com duração de 2h. Utilizamos os princípios da Cultura Maker (Anderson, 2012); (Halverson & Sheridan 2014); (Hatch,2013); (Dougherty ,2012);(Oliveira,2016) que incentivam o “faça você mesmo” para o desenvolvimento de atividades de projetos práticos de robótica e astronáutica, montagens de modelos, maquetes, brinquedos e experimentos, empregando eletrônica, programação, dispositivos eletromecânicos, impressão 3D e suprimentos de baixo custo.

A ferramenta midiática é fundamental para o Lab das Minas ao servir como divulgação e ser responsável por difundir a iniciativa para um maior número de meninas. Realizamos a criação de site, uma página na rede social Facebook e uma conta no Instagram, possibilitando a exposição das intervenções robóticas realizadas e explicações de conceitos que relacionam gênero e tecnologia - a partir de uma linguagem de fácil entendimento entre o ensino básico, fundamental - dando continuidade ao princípio de engajamento feminino mesmo em momentos de lazer fora das oficinas realizadas na universidade.



Figuras 1, 2 e 3: Site oficial, Perfil no Instagram e página do Facebook, respectivamente.

As monitoras do grupo, alunas de graduação e que possuem contato direto com as adolescentes nas intervenções, realizam o registro das atividades por meio de fotos, vídeos e aporte escrito e, as alunas do ensino básico produzem relatórios sobre as atividades, descrevendo quais suas percepções sobre as experiências vivenciadas nos encontros. No final de cada intervenção os dados são coletados e armazenados para análise futura.

Resultados parciais

Ao promover aplicações pautadas pela realização de experimentos científicos com materiais acessíveis e discutir o papel da mulher na comunidade científica, o Lab das Minas

tem se tornado um espaço de promoção de igualdade de gênero. Durante o ano de 2017, o projeto realizou diversas atividades que buscaram introduzir e desenvolver conceitos de robótica, ciência e astronáutica tais como: diversas oficinas de introdução a Arduino, atividades de desenvolvimento de mãos robóticas, criação de aranhas robóticas com materiais de baixo custo, visitas ao Fab Lab Livre SP - espaços de criatividade, aprendizado e inovação equipados com impressoras 3D, cortadoras a laser, plotter de recorte, fresadoras CNC, computadores com software de desenho digital CAD, equipamentos de eletrônica e robótica, e ferramentas de marcenaria e mecânica, entre outros.



Figura 4: Visita ao Fab Lab - Penha - Retirado do acervo pessoal do Lab Das Minas

Paralelamente, as monitoras do grupo também participaram de eventos importantes em diversos locais de São Paulo. Em novembro de 2017, juntamente com a Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, o grupo participou do III ESC - Encontro dos Surdos com as Ciências - um evento realizado pelos estudantes do curso de extensão de Libras da Unifesp, cujo objetivo consistia em promover a comunidade surda acessibilidade ao conhecimento das áreas da ciência, democratizar o conhecimento acadêmico, promover interdisciplinaridade e desenvolver uma relação transformadora entre a universidade e a sociedade.



Figuras 5 e 6: Oficina de “baratinhas eletrônicas” realizada durante o III ESC na Escola Pública. Retirada do acervo pessoal do Lab das Minas.

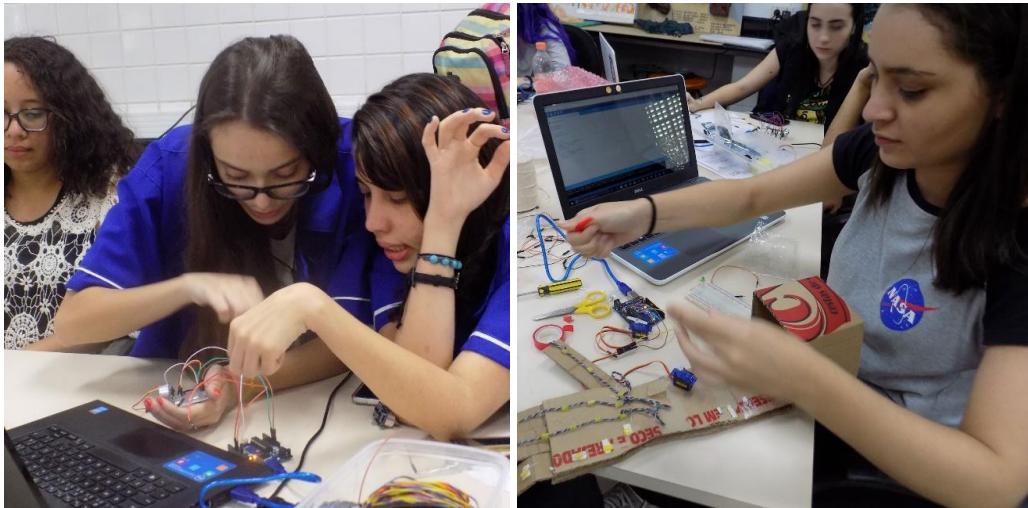
Em 2018, o Lab das Minas participou do Festival de Invenção e Criatividade da USP (FIC MAKER) - um festival com o objetivo de divulgar, inspirar e facilitar a implementação de atividades de aprendizagem mão na massa em ambientes educacionais formais e não formais de todo o país. A FIC MAKER ocorreu em conjunto com a FEBRACE 2018 - 16ª Feira Brasileira de Ciências e Engenharia. Nesse evento, o grupo conseguiu mostrar alguns dos projetos desenvolvidos até o momento, fazer experiências e divulgar a iniciativa para pessoas de todo o Brasil.



Figuras 7 e 8: Apresentação do Lab das Minas dentro da FIC MAKER - FEBRACE, na POLI-USP. Retirado do acervo pessoal do Lab Das Minas

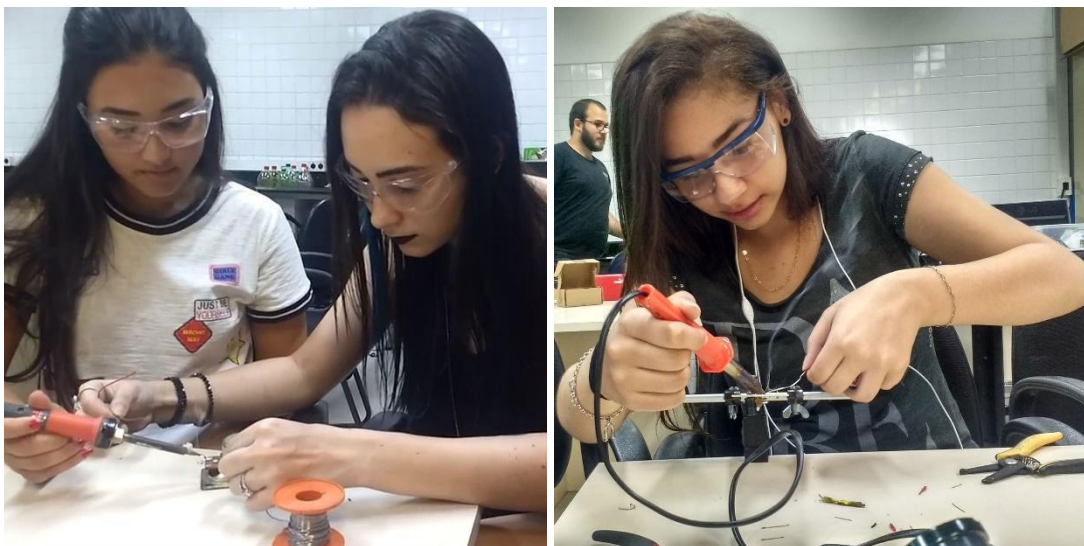
Por ser um projeto recente, dados de resultado e conclusão ainda estão em curso, porém a observação de características marcantes no desenvolvimento de personalidade das participantes é notório, tais como: liderança, consideração de carreiras de exatas e ciências como uma opção de curso, envolvimento com o ambiente da universidade e integração do espaço educacional da USP com estudantes da escola pública.

A partir de um acompanhamento semanal, segundo relatos das próprias participantes, outros fatores puderam ser observados pelas monitoras, tais como: um maior envolvimento com assuntos de gênero e o papel da mulher na sociedade - e principalmente no meio científico, maior engajamento com questões e projetos da área da ciência ou de áreas das exatas; integração entre as próprias meninas que deixaram de se enxergar como adversárias ou rivais e passaram a se enxergar como aliadas e companheiras; interesse e domínio crescentes em assuntos antes entendidos como pertencentes do universo masculino; diminuição da pressão coercitiva dos estereótipos de gênero em suas ações; questionamento e reflexão acerca dos debates trazidos no clube; produção e desenvolvimento de projetos científicos; percepção da possibilidade de utilização de materiais de baixo custo para a construção de projetos científicos; desenvolvimento de criatividade e senso crítico a partir da introdução de projetos e experimentos científicos práticos; construção e desenvolvimento de projetos de interesse das alunas como Vulcões, Massinhas Espaciais, Foguetes, Robôs; Interação com tecnologia e artifícios tecnológicos como a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino, muito utilizada na produção de robótica; Interação com linguagens de programação, como as linguagens C/C++, através da plataforma de prototipagem eletrônica Arduino - utilizadas na área de Tecnologia da Informação (T.I) para desenvolvimento de programas para computadores; Consideração de áreas da ciência e tecnologia como possíveis escolhas de profissão no futuro, a partir do entendimento de que não são restritas ao universo masculino; Empoderamento individual e maior domínio sobre experimentos científicos a partir dos conhecimentos adquiridos no decorrer das experiências, entre outros.



Figuras 9 e 10: Pré adolescentes na oficina do Clube de Ciências aprendendo a programar arduino. Retiradas do acervo pessoal Lab da Minas. À esquerda: Oficinas realizadas dentro do Clube de Ciências introduzindo conceitos de eletrônica através da plataforma Arduino. À direita: Desenvolvimento de uma Mão Robótica a partir da aplicação dos conceitos aprendidos nas oficinas de Arduino.

Com a criação das páginas do Lab das Minas nas mídias sociais, o conteúdo produzido nas oficinas pode ser divulgado de maneira mais ampla, chegando às adolescentes participantes e a qualquer menina interessada nos assuntos relacionados, tornando o Lab da Minas mais acessível e difundido.



Figuras 11 e 12: Oficinas de soldagem: Retiradas do acervo pessoal do Lab das Minas

Conclusão

De acordo com a autora Gohn, do artigo “Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas” é citado que:

A educação não-formal designa um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia, em especial a eletrônica etc.(GOHN P. 02 . 2006)

No Lab das Minas é desenvolvido o aprendizado não formal, com o lúdico, com as pré adolescentes introduzimos esse aprendizado envolvendo a discussões de gêneros com o intuito de incentivar as meninas na ciências exatas e no desenvolvimento social sem ter estereótipo por ser do sexo feminino, no ensino médio e fundamental damos mais ênfases na discussão de gênero abordando mais a tecnologia e a ciência não formal. No clube de ciências para meninas a abordagem social é questionado pelas próprias meninas que não entendem algumas desigualdade e rótulos sobre a mulher, assim tornando o empoderamento e ciências concomitantes. As alunas trazem relatos do que aprendem na escolas e no que o clube de ciências ajuda elas no dia a dia e no desenvolvimento socioeducativo.

Considerando o trabalho desenvolvido pelo Science Club for Girls dos Estados Unidos, nota-se a importância e a relevância desse tipo de projeto não só para engajar meninas nas áreas científicas, como Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, mas também a contribuição desse tipo de projeto para promover ascensão social, racial e de gênero para populações menos favorecidas. Logo, a justificativa e relevância do projeto se tornam evidentes na medida em que o projeto vai ganhando espaço e promovendo essa mudança de pensamento e de postura em relação ao papel das Mulheres nas ciências.

De acordo com dados da página do site oficial Science Club of Girl às alunas que participam do projeto têm chances de ganhar uma bolsa de estudo nas áreas de STEM (ciências, tecnologia, engenharia e matemática) em uma universidade. Seguindo essa linha, o Lab das Minas avançou conseguindo para as adolescentes um bolsa de pré-IC (pré-iniciação científica),

elas desenvolvem projetos científicos junto com as alunas de graduação que são as monitoras do Lab das Minas criando um vínculo maior com o ambiente acadêmico e científico.

Com esse investimento acadêmico no Lab das Minas foi criado também um site e uma página no Facebook que divulga oficinas, visitas a espaços não formais atraindo mais adolescentes para o Clube de Ciências.

Referências

- GOHM, Maria da Glória -Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Disponível em; file:///C:/Users/NatGaia/Pictures/30405.pdf Acesso em: 29 abril. 2018
- IBGE : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/default.shtm>>. Acesso em: 21 jun. 2017.
- DONALD, Athene. Toys aimed at girls 'steering women away from science careers'. The Guardian. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/science/2015/sep/04/toys-aimed-at-girls-steering-women-away-from-science-careers>>. Acesso em: 15 mar. 2018.
- FAULKNER, W.; STEWART, J. National ICT training for teachers: A case of “gender blindness”?. *Strategies of Inclusion: Gender in the Information Society*, v.1, p. 273-97, 2003.
- IMPrensa, N. Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Legislação e Documentos. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em: 21 jun. 2017.
- MILISZEWSKA, I.; MOORE, A.. Encouraging girls to consider a career in ICT: a review of strategies. *Journal of Information Technology Education*, n.9, p.143-166, 2010.
- SCIENCE CLUB FOR GIRLS. [Site]. Disponível em: <<http://scienceclubforgirls.org>>. Acesso em 28 de maio de 2017.
- TECHBRIDGE. [Site]. Disponível em: <www.techbridgeworks.org>. Acesso em 28 de maio de 2017.
- THE GLOBAL GOALS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Consultado em 2 de setembro de 2015.
- VIEIRA, R. M. B.; SANTOS, E. I. ; PIASSI, L. P. C. . **L.Y.R.A. Laboratory of Inquiring in Robotics and Astronautics**. CONEXÃO CIÊNCIA (ONLINE), v. 12, p. 210-216, 2017.
- SABAT, Ruth. Pedagogia cultural, gênero e sexualidade. *Estudos Feministas*, p. 9-21, 2001.
- HALVERSON, E. R., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495-504.

HATCH, M. (2013). *The maker movement manifesto: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. McGraw Hill Professional.

DOUGHETY, D. (2012). The maker movement. *innovations*, 7(3), 11-14.

XU, Y. J. (2008). Gender disparity in STEM disciplines: A study of faculty attrition and turnover intentions. *Research in Higher Education*, 49(7), 607-624.