

Robótica como ferramenta para o desenvolvimento do pensamento computacional e introdução a lógica de programação

Laila Pereira Mota¹, Isa Neves²

¹Instituto de Matemática – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador, BA - Brasil

²Instituto de Humanidades Artes e Ciências Professor Milton Santos – Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador, BA – Brasil

{lailapmota, isabeatrizneves}@gmail.com

***Abstract.** This article presents the results obtained from an extension course, developed at the Federal University of Bahia (UFBA), in the second semester of 2018 and the first semester of 2019. The course aimed to teach the basics of robotics, programming, electronics, and promote the stimulation of computational thinking through Constructionism. In the end, the participants declared an evolution in relation to what was proposed in several areas of knowledge, reinforcing the multidisciplinary characteristic of robotics. In addition, the tools used have brought a new perspective to the time that has made it even easier to access the platform, extending learning beyond the classroom.*

Resumo. Este artigo apresenta os resultados obtidos a partir de um curso de extensão, desenvolvido na Universidade Federal da Bahia (UFBA), no segundo semestre de 2018 e primeiro semestre de 2019. O curso teve como objetivo ensinar as noções básicas da robótica, programação, eletrônica, e promover o estímulo ao pensamento computacional através do Construcionismo. Ao final, os participantes declararam evolução em relação ao que foi proposto em diversas áreas do conhecimento, reforçando a característica multidisciplinar da robótica. Ademais, as ferramentas utilizadas trouxeram uma nova perspectiva ao tempo que tornou ainda mais fácil o acesso à plataforma, estendendo o aprendizado para além da sala de aula.

1. Introdução

O presente trabalho tem por objetivo a apresentação do desenvolvimento e resultados obtidos a partir do curso de extensão, intitulado Robótica e Eletrônica como Dispositivos para Emancipação Sócio-digital (REDES), oferecido a 73 estudantes dos Bacharelados Interdisciplinares e de outros cursos da Universidade Federal da Bahia (UFBA), entre os semestres letivos de 2018.2 e 2019.1. Adotou-se como metodologia aulas dialógicas expositivas, interação com o simulador online da ferramenta Arduino, Autodesk® Tinkercad™, microcontrolador Arduino, uma plataforma de hardware open source projetada sobre o microcontrolador Atmel AVR com suporte embutido de entrada/saída [McRoberts 2015], em conjunto com a placa de prototipagem, além da ferramenta Moodle para acompanhamento das atividades, indicação de material complementar de estudo (textos, vídeos, links) e diálogo com os participantes.

A proposta da primeira edição do curso visava o uso exclusivo de um simulador online durante as aulas práticas, essa abordagem, entretanto, foi adaptada na segunda edição

trazendo o uso da plataforma e componentes eletrônicos físicos em conjunto com a placa de prototipagem (*protoboard*), na elaboração e criação de projetos interativos.

Para tanto, os participantes foram introduzidos durante o curso de extensão a conceitos como robótica, lógica de programação, algoritmos, eletrônica e prototipagem. Ademais, foram propostos desafios para a prática dos tópicos abordados, que foram realizados em sala e/ou simulados com o auxílio do Autodesk® Tinkercad™ de forma a proporcionar maior contato com os componentes eletrônicos e com o próprio Arduino, incentivando o pensamento computacional com base no construcionismo de Seymour Papert. Para sua realização foram aplicadas as seguintes técnicas de pesquisa: dois questionários (um antes do curso para traçar um perfil dos participantes e outro ao final para avaliar o desenvolvimento de cada estudante) e uma entrevista (para autoavaliação do desempenho e desenvolvimento dos participantes, com uma avaliação geral do curso).

2. Metodologia

O pensamento computacional (PC) foi um termo apresentado por Jeannette Wing em seu artigo intitulado *Computational Thinking*, que pode ser traduzido como Pensamento Computacional, o qual trata de sua importância nessa sociedade. Segundo Wing (2006), o PC é o processo mental que conduz desde a formulação e modelagem de problemas à habilidade de solucioná-los de maneira eficiente, conseguindo associar questões complexas às que sabemos resolver, seja reduzindo em partes menores, transformando ou mesmo simulando, é estar sempre atento a prevenção, proteção e recuperação nos piores cenários, utilizando inteligência e criatividade humana na utilização das ferramentas tecnológicas para a solução de problemas.

O Construcionismo de Seymour Papert apresenta um modelo de educação onde o professor assume o papel de facilitador do processo de aprendizagem, proporcionando um ambiente criativo de construção do conhecimento, tendo na criação e experimentação de projetos uma forma interativa para testar suas ideias. Desta forma, o computador passa então a ser visto como um instrumento facilitador da interação entre o aluno e seus colegas, as ferramentas disponíveis e o professor, baseada nos desafios e troca de experiências [Nunes e Santos 2013] onde o pensamento computacional é amplamente estimulado dentro e fora do espaço de aprendizagem. Segundo Papert (1980) ao aprender a imitar o pensamento mecânico o aluno adquire a habilidade de identifica-lo, dessa forma, esse estímulo “pode levar a uma maior confiança sobre a capacidade de escolher um estilo cognitivo adequado ao problema” [Papert 1980, p. 27, tradução nossa].

Segundo Mataric (2007) define-se robô como sendo “um sistema autônomo que existe no mundo físico, que pode sentir o ambiente e atuar nele de forma a alcançar algum objetivo” [Mataric 2007, tradução nossa]. Dessa forma a robótica pode ser definida como sendo o estudo da atuação, percepção e mesmo participação desses sistemas no mundo físico [Mataric 2007]. O tema vem ganhando espaço nas várias áreas do conhecimento, especialmente no campo da educação servindo como elemento mediador do processo de ensino-aprendizagem, fornecendo uma abordagem mais prática e contextualizada dos assuntos.

O curso de extensão REDES foi dividido em três grandes tópicos, sendo eles, introdução a lógica de programação e algoritmos, eletrônica básica e introdução a robótica com Arduino. Após a apresentação dos assuntos considerados basilares, cujo principal objetivo foi o desenvolvimento de competências necessárias para a criação de sistemas

capazes de solucionar problemas reais, foram propostos a cada aula exercícios na forma de desafios a serem solucionados com o uso dos artefatos indicados. Esses desafios serviram para que os alunos se sentissem motivados a pesquisar fora do ambiente de sala de aula, construindo o conhecimento gradualmente e aprendendo a solucionar problemas com a utilização do Arduino.

Como avaliação final do curso, os participantes dividiram-se em equipes de no máximo cinco integrantes para a construção de um projeto final que utilizasse o Arduino para solução de um problema prático e sua justificativa, indicando qual problema se busca resolver e o motivo, ou projeto artístico com breve descrição e motivação poética. Como forma de avaliação quantitativa e qualitativa do curso, além de questionários, foram elaborados relatórios semanais com informações sobre o desenvolvimento da aula e do processo de aprendizagem dos alunos. No último dia de aula, quando foi realizada uma entrevista cujo conteúdo foi registrado com autorização dos participantes, foram elencados os pontos positivos e de melhora do curso.

3. Principais resultados e discussões

Durante a inscrição, foram recebidas 55 propostas de candidatura às vagas em 2018.2 e 52 em 2019.1 para o curso de extensão REDES. Por questões estruturais foi necessária a utilização de um processo de seleção dos participantes em 2018, sendo considerados como critérios seletivos dos alunos inscritos, menor tempo de curso e menor contato declarado com a plataforma Arduino, programação e prototipagem. Dentre os 55 inscritos, 21 foram selecionados para a turma de 2018.2 e para o semestre 2019.1 todos os inscritos que confirmaram disponibilidade para participação das aulas foram divididos em duas turmas de 25 e 27 alunos nos turnos da manhã e tarde, respectivamente, totalizando 73 estudantes que participaram do curso entre 2018 e 2019.

Em relação ao gênero autodeclarado dos participantes, aproximadamente 33% dos estudantes no início do curso de 2018 se autodeclararam do gênero feminino, número esse que cresceu 4% no ano seguinte. Durante as primeiras aulas, 100% dos alunos autodeclarados do gênero feminino salientaram algum tipo de dificuldade com a lógica de programação ou construção de algoritmos. Dentre os problemas relatados estavam a dificuldade na formulação de solução para os problemas, falta de contato com linguagens de programação e afinidade com a atividade. Com a estimulação do PC, desenvolvimento constante de atividades e contato com a plataforma, através do formulário de avaliação final do curso, todos os alunos declararam um aperfeiçoamento nessas habilidades, como apresentado nas Figuras 1 e 2 ressaltando, dentro outros fatores, a didática das aulas, os exemplos citados e a correlação entre conteúdo do cotidiano para a explicação dos tópicos de aulas.

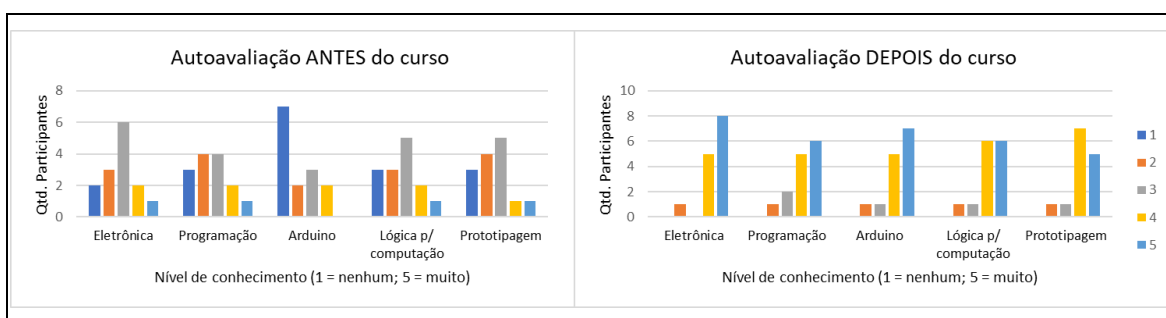


Figura 1 – Autoavaliação do conhecimento – Semestre 2018.2

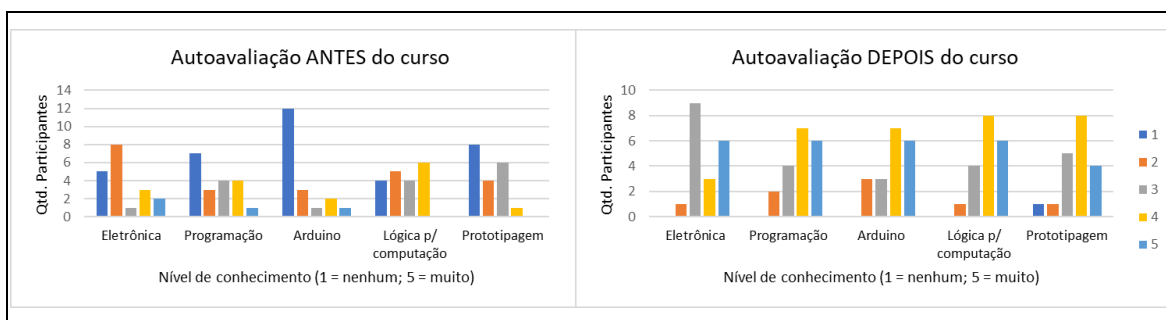


Figura 2 – Autoavaliação do conhecimento – Semestre 2019.1

Uma das questões quantitativas do formulário, tinha como objetivo avaliar a influência do uso do simulador online durante as aulas e se a inclusão desta ferramenta impactou positiva ou negativamente no processo de aprendizado dos participantes através da questão “Sobre a afirmação: O uso do simulador (*Tinkercad*) interferiu positivamente no meu aprendizado com Arduino”, cuja escala adotada foi “1” sendo “discordo totalmente”, “2” sendo “discordo parcialmente”, “3” sendo “indiferente”, “4” sendo “concordo parcialmente” e “5” sendo “concordo totalmente”.

As respostas à questão supracitada, demonstram satisfação por parte dos estudantes e potencialidades quanto ao uso do simulador online como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, não descartando o uso da plataforma e componentes físicos, tendo sido em 2018.2, 14% das respostas “indiferente”, 29% como “concordo parcialmente” e 57% como “concordo totalmente”, enquanto que em 2019.1, 11% das respostas “indiferente”, 16% como “concordo parcialmente” e 74% como “concordo totalmente”. A análise qualitativa foi baseada na questão dissertativa “Em sua opinião, o que te agradou (ou não) no curso?”, onde os participantes puderam elencar pontos positivos e de melhoria das aulas, didática, materiais e métodos. Observou-se que a celeridade e atenção na solução das dúvidas em sala, a didática aplicada na condução das aulas, o uso do simulador e a metodologia utilizada no curso foram pontos que impactaram positivamente os participantes, o que sugere potencialidades no modelo de ensino baseado na união entre teoria e prática.

Destacou-se o desenvolvimento dos alunos, especialmente em relação aos projetos finais através das iniciativas de criação de uma tranca eletrônica, óculos para deficientes visuais que sinalizava a existência de obstáculos próximos e o projeto de instalação de sensores em locais estratégicos de uma residência para evitar choque de deficientes visuais em móveis, como mostrado através da Figura 3(c). Estes projetos foram iniciativas dos estudantes, dos quais alguns informaram intenção de aperfeiçoamento.

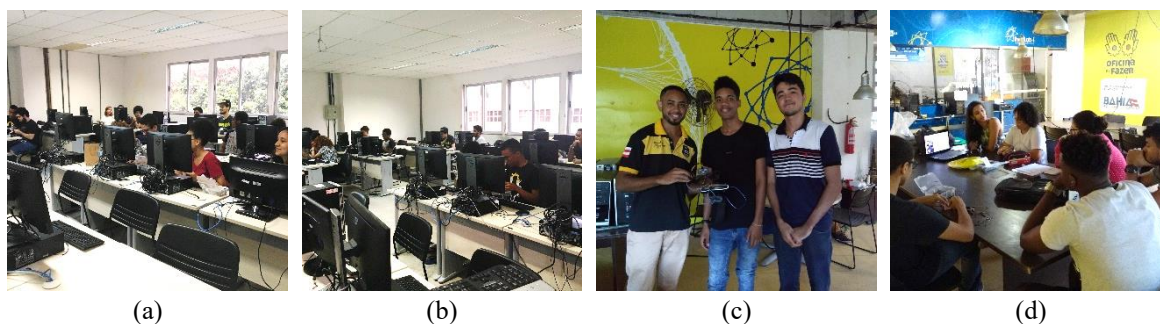


Figura 3 – Aula em laboratório, turma de 2018.2 (a) e (b). Apresentação de projetos finais, turmas de 2019.1 (c) e (d).

4. Considerações finais e recomendações

O projeto apresentado neste trabalho, acerca do que foi desenvolvido com o curso de extensão REDES, realizado na Universidade Federal da Bahia, investigou a evolução dos participantes e suas percepções no desenvolvimento do PC, tendo como ferramenta de apoio o uso do simulador online da plataforma Arduino além do microcontrolador físico para aprendizado de robótica básica. Os resultados foram coletados por meio de questionários, relatórios e uma roda de conversa, realizada no último dia de aula, onde foram discutidos os pontos fortes, melhorias para próximas edições do curso e evolução dos alunos.

Com base nos depoimentos coletados, houve uma melhora significativa no desempenho dos alunos dentro e fora do curso. Esse resultado indica que o estímulo ao pensamento computacional pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades em alunos de graduação, servindo como ferramenta facilitadora no processo de aprendizagem e como auxiliadora em outros campos do saber. A utilização da plataforma Arduino por meio de um simulador online trouxe uma abordagem diferente da robótica, tornando ainda mais acessível a ferramenta aos alunos dentro e fora da sala de aula, estendendo o aprendizado para além do ambiente acadêmico, proporcionando assim, um aperfeiçoamento continuado no uso do Arduino pelos alunos. Ainda assim, notou-se a importância do contato com a plataforma física, no sentido de familiarizar os estudantes no contato com componentes eletrônicos e na montagem de circuitos e elaboração de protótipos.

Como perspectiva para o futuro, propõe-se a expansão do curso, visto a crescente demanda com a indicação dos alunos egressos. Ademais, a partir de uma demanda dos participantes propõe-se o aprofundamento do tópico relacionado a *Internet das Coisas* (IdC) de modo que possam despertar curiosidade e interesse por esse tema.

Portanto a prática apresentada através deste artigo não esgota as discussões acerca do uso da robótica orientada ao pensamento computacional na introdução a lógica de programação para estudantes da graduação, evidenciando a necessidade da continuidade do projeto, com o objetivo de ampliação do curso de extensão, impactando positivamente na vida dos alunos e proporcionando novas perspectiva dentro e fora da Universidade.

Referências

- Matarić, Maja J. et al. *The robotics primer*. Mit Press, 2007.
- McRoberts, Michael. *Arduino Básico-2ª edição: Tudo sobre o popular microcontrolador Arduino*. Novatec Editora, 2015.
- Nunes, S. da C.; santos, RP dos. O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom. Trabalho apresentado no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais... Águas de Lindóia, 2013.
- Seymour, Papert. *Mindstorms; Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Book, 1980.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), p. 33-35.