

ROBÓTICA EDUCACIONAL COM MINDSTORM EV3: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO A ESTUDANTES DA ÁFRICA DO SUL

MARCO AURÉLIO JUSTINIANO ALKIMIM¹; HENRIQUE PIZZIO MATTOS²;
CAROLINA CAMPOS RODEGHIERO³; MANUEL CONSTANTINO ZUNGUZE⁴;
ROSÁRIA IIGENFRITZ SPEROTTO⁵

¹UFPEl – Universidade Federal de Pelotas – aurelioalk@gmail.com

²UFPEl – Universidade Federal de Pelotas – hnrqmtts2@gmail.com

³CoCTec - Universidade Federal de Pelotas – carolina.rodeghiero@gmail.com

⁴UP – Univerisdade Pedagógica – manuelczunguze@gmail.com

⁵UFPEl – Universidade Federal de Pelotas – ris1205@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho trata da pesquisa intervenção em um curso de robótica educacional criativa elaborado e aplicado por professores e alunos de graduação vinculados a um grupo de pesquisa interdisciplinar da UFPEl. O público alvo foi composto por jovens sul-africanos residentes na região de Limpopo, África do Sul, em setembro de 2017. Como questão de pesquisa investigamos a eficácia de roteiros *open-ended*¹ para a capacitação a curto prazo em um curso imersivo com duração de 80 horas aula em *Creative Robotics* (CR)². A metodologia ancora-se nos pressupostos da aprendizagem criativa³ para a elaboração do material didático, aplicação e avaliação das atividades. A criação do material didático foi realizada por meio de testes com o LEGO Mindstorms EV3⁴ e a autoria de cartões de robótica educacional foi de dois alunos do CEng com a supervisão de duas professoras, considerando especialmente o público para o qual o curso seria realizado. Durante o curso foi aplicado um questionário de *feedback* sobre as atividades de robótica, onde os alunos informaram os prós e os contras quanto ao material didático. Apresentamos alguns procedimentos de criação do material didático, a aplicação, e avaliação. O curso foi desenvolvido em seis dias, sendo um dia de mBot e três encontros sobre EV3. Dois dias foram designados para realização de projetos e apresentação dos mesmos ao público em uma feira municipal, *Tzaneen Agricultural EXPO 2017*, voltada a questões rurais.

Para a criação dos roteiros buscamos sustentação teórica em pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT) sobre a aprendizagem criativa com robótica educacional (Brennan & Resnick, 2012; Rusk, Resnick & Cooke, 2009), considerando sua experiência de trabalho e pesquisa com clubes de programação e robótica para jovens utilizando roteiros *open-ended*, com o objetivo de disseminar a aprendizagem criativa, capacitando jovens que atuarão como multiplicadores em um projeto futuro. Também buscamos base nas teorias do Pensamento Computacional (WING, 2009) e na aprendizagem sob a perspectiva da Aprendizagem Conectada (ITO et al, 2008).

¹ *Open-ended*, no contexto desta pesquisa e das referências, significa que o cartão/proposta pedagógica tem um tema ou início de instrucional, porém possui seu **final aberto**, dependendo da criatividade do estudante.

² CR, no contexto do artigo, sempre que aparecer, trata-se de Creative Robotics - como o curso foi aplicado na língua inglesa, definimos como Robótica Criativa.

³ Maiores considerações sobre Aprendizagem Criativa, poderão ser encontradas em <https://goo.gl/M342Dj> acesso 12 de outubro de 2017.

⁴ LEGO Mindstorms EV3 é um modelo de robô da LEGO Educational.

2. METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos configuram uma pesquisa intervenção. Planejamento inicial, aplicação do material didático (curso) e avaliação do mesmo constituem as etapas do trabalho desenvolvido.

2.1. PLANEJAMENTO INICIAL

Devido a experiência prévia com 10 clubes de computação em escolas públicas do município de Pelotas-RS, bem como a participação, por meio de diálogos com pesquisadores da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, elaboramos a metodologia de intervenção com a criação de *cards*⁵, adaptados para os *softwares* LEGO Mindstorm EV3 e mBlock, auto-didáticos, permitindo ao(a) aluno(a) autonomia de decisão no processo de aprendizagem, devido a sua abertura para diferentes práticas, incluindo desafios propostos para a programação a ser executada. Os cards foram construídos usando como referência os publicados oficialmente pelo Scratch⁶.

2.1.1. ELABORAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Após o estudo do software *LEGO Mindstorm EV3 Home Edition*, iniciamos a preparação dos cards utilizados no curso. Os cartões apresentam características lúdicas, contendo imagens dos códigos, texto breve, composto por tópicos e um micro desafio para ser executado pelos alunos. Os *cards* são focados na resolução de problemas, trabalho em equipe e busca de novas informações para o cumprimento das atividades propostas (Brennan & Resnick, 2012; Rusk, Resnick & Cooke, 2009).

Elaboramos um desafio para o final de cada dia do curso, construímos o roteiro atentando para as especificidades de cada sujeito (Ito et al, 2008), onde a proposta era desenvolver trabalho em grupo e conseguir resolver cada tarefa considerando quais habilidades o(a) aluno(a) utilizaria para resolver os desafios.

2.1.2. TESTES COM OS ROBÔS E SOFTWARES

Definidos os desafios, elaboramos a programação destes para saber quais competências seriam necessárias aos(às) estudantes para resolver determinado problema, tais como direção, ângulos, números reais e imaginários, coordenadas cartesianas etc. Os desafios foram planejados pelos alunos dos cursos de Engenharia da UFPel, a partir do conhecimento prévio em robótica. Primeiramente construímos um robô que se adequasse a nossa proposta: utilizar os três sensores⁷ básicos do LEGO Mindstorm EV3 juntamente com movimentação de motores e

⁵ Utilizamos o termo em inglês devido ao idioma oficial dos sujeitos da pesquisa.

⁶ Scratch Coding Cards - Maiores informações em <https://goo.gl/bUWiLH> acesso em 12 de outubro de 2017.

⁷ Sensores - Um sensor é um dispositivo capaz de detectar/captar ações ou estímulos externos e responder em consequência. Estes aparelhos podem transformar as grandezas físicas ou químicas em grandezas elétricas. Um exemplo típico é um botão de pressão momentânea, em que um sinal elétrico é enviado do botão de pressão para um sistema, indicando sua condição atual (pressionado OU liberado).

utilização do servo motor⁸ para abrir e fechar uma garra. Definido o modelo de robô que iríamos utilizar, iniciamos a elaboração dos testes, planejados para serem executados em mesas e pistas⁹, em grupos, utilizando materiais como fitas coloridas e papel adesivo colorido para realizarmos todos os testes possíveis, definindo assim “possíveis erros”, para que tais fossem colocados nos *cards* juntamente a suas possíveis soluções, bem como pistas de testes, dos desafios e de como montar os *cards*, passamos a definir como transpor este conteúdo para o material didático.

2.1.3. CRIAÇÃO DE CR CARDS E TREINAMENTO

Para a criação dos cartões, foi necessário a captura de tela de várias partes da programação para assim começarmos a escrever o que seria o *card*, utilizando sempre o menor recurso escrito possível, apresentando as competências necessárias para a resolução dos desafios.

2.1.4. APLICAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Realizamos primeiramente uma breve apresentação sobre o programa EV3 de forma oral com o suporte de *slides*, apresentando alguns comandos básicos no próprio *software*, exemplificando como seria realizado o primeiro micro-desafio. Posteriormente, os cartões foram aplicados com todas as instruções para o desenvolvimento dos micro-desafios. Ao final da programação, com o suporte dos *cards*, por meio de mini-desafios, propomos o “desafio do dia”, englobando todas as habilidades e tipo de codificação propostas durante o encontro e/ou encontro anteriores. Optamos por cartões em PDF em função da falta de recursos financeiros. Dividimos a turma em quatro grupos: 1, 2, 3 e 4, de quatro a cinco pessoas cada, e cada grupo utilizou dois computadores, um para a leitura dos *cards* e o outro para realizar as atividades propostas.

2.2. AVALIAÇÃO

A partir da criação de cada *card*, buscamos o feedback dos estudantes sobre a metodologia pedagógica aplicada, para que tenhamos noções como a relação que os estudantes fazem entre o curso de robótica e sua grade curricular na universidade, a metodologia aplicada, as atividades propostas pelos facilitadores, e as dificuldades enfrentadas na realização do curso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observamos que os alunos demonstraram interesse nas atividades propostas. Além disso, notamos que os alunos trabalharam colaborativamente. Ressaltamos que o Grupo 1 não seguiu as orientações dos cartões, pois realizou as tarefas de modo independente, finalizou as proposições dos cartões antes dos demais grupos e não solicitou ajuda dos facilitadores. O Grupo 2 seguiu parcialmente os *cards*, não solicitou orientação, concluiu o desafio, porém não auxiliou os colegas que não estavam conseguindo desenvolver a atividade. O Grupo 3 tentou seguir os cartões mas não conseguiu realizar a proposta; solicitou auxílio

⁸ Servo motor: motor que realiza movimento proporcional a um comando pré-determinado.

⁹ Na sala do curso, disponibilizamos aos alunos mesas e pistas de teste.



dos ministrantes do curso, errou diversas vezes até que, após várias tentativas, finalizou a execução do desafio. O Grupo 4 seguiu a proposição dos *cards*, solicitou orientações dos ministrantes do curso e dos colegas, e executou os desafios. Ressaltamos que os alunos, ao executarem as proposições dos *cards*, criaram outra lógica para a resolução da proposta e dos desafios, resultado este que vai ao encontro das proposições teóricas da Aprendizagem Criativa.

4. CONCLUSÕES

A utilização dos robôs colaborou para transcender a barreira computador - mundo físico, visto que isso os ajudou a ter uma nova perspectiva, onde os mesmos poderiam programar no computador, ver seu produto tomar forma e despertar neles criatividade, imaginação e persistência para resolução de desafios,. Os feedbacks quanto a metodologia e atividades foram a favor do que propomos para o curso, avaliando os cartões positivamente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ITO, M. et al. (2008). The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation. ***Reports on Digital Media and Learning*** | November.

RUSK N., RESNICK M., COOKE S.. Origins and Guiding Principles of the Computer Clubhouse. In: KAFAI Y.B., PEPPLER K.A., CHAPMAN R.N. (Eds) ***The Computer Clubhouse: Constructionism and creativity in youth communities***. New York: Teachers College Press. (2009). pp. 17-25.

RUSK, N., RESNICK, M., BERG, R., & PEZALLA-GRANLUND M. (2008). ***New pathways into robotics: strategies for broadening participation***. Journal of Science Education and Technology, 17, 59–69.

WING, J. M. ***Computational Thinking***. 2006.