

## **A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO CENTRO JUVENIL DE CIÊNCIA E CULTURA NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM CRIATIVA**

Daniel Guilherme Matos Rocha de Jesus<sup>1</sup>, Roberto Andrade. Costa<sup>2</sup>, Elmara Pereira Souza<sup>2</sup>.

1. Estudante do Centro Juvenil de Ciência e Cultura de Vitória da Conquista - BA

2. Professor do Centro Juvenil de Ciência e Cultura de Vitória da Conquista - BA

### **Resumo**

Este artigo relata a experiência do curso de robótica educacional na perspectiva da aprendizagem criativa no Centro Juvenil de Ciência e Cultura de Vitória da Conquista - Bahia, escola pública da rede estadual de ensino que oferece educação complementar para os alunos dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio. O estudo da aprendizagem criativa teve início com Seymour Papert (1994) e o construcionismo, e continua com o Mitchel Resnick (2017) e o grupo de pesquisa do MIT Media Lab. A aprendizagem criativa é fundamentada no aluno como protagonista de sua aprendizagem e destaca os quatro Ps – projeto, paixão, pares e pensar brincando, como estratégia para colocar o aluno no centro do processo educativo. Na robótica educacional do Centro Juvenil, na perspectiva da aprendizagem criativa, o aluno desenvolve projetos em grupo a partir de seus próprios interesses e se diverte ao mesmo tempo em que aprende. As oficinas são caracterizadas pela liberdade de inovar, de criar seus projetos favorecendo a autoria dos estudantes. A robótica é uma ferramenta importante para tornar a aprendizagem mais lúdica, divertida e prazerosa.

**Palavras-chave:** Educação; Criatividade; Projetos.

**Apoio financeiro:** Centro Juvenil de Ciência e Cultura – Secretaria de Educação do Estado da Bahia.

### **Introdução**

Na virada do século XX, nos EUA e na França, o ensino das ciências com utilização de experimentos foi introduzido nas escolas com bons resultados, pois ajudou a desenvolver raciocínio lógico e habilidades dos alunos. Os ganhadores de prêmio Nobel George Chaper e Leon Lederman são as referências do desenvolvimento desta proposta conhecida como Mão na Massa. (ATHAYDE, 2003).

No cenário atual em que as mudanças fazem parte do nosso cotidiano, e a maioria das profissões de hoje deixará de existir num futuro próximo, a capacidade de pensar e agir de maneira criativa é uma necessidade imperiosa. A educação mão na massa pode favorecer o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e possibilitar a autoria dos alunos. Os Centros Juvenis de Ciência e Cultura – CJCC têm trabalhado nesta perspectiva.

Os CJCC são escolas públicas vinculadas à Secretaria da Educação do Estado da Bahia para o fortalecimento da educação complementar, diversificação do currículo e ampliação da jornada de estudos (BAHIA, 2015). As oficinas de robótica educacional, neste espaço, dialogam com a necessidade de diversificação do currículo dos anos finais do fundamental e ensino médio. Os Centros Juvenis tem o objetivo de promover o protagonismo dos alunos numa perspectiva de utilização de tecnologias contemporâneas favorecendo a aprendizagem de forma divertida e criativa, com atividades mãos na massa na perspectiva da aprendizagem criativa - AC.

O estudo da aprendizagem criativa - AC teve início com Seymour Papert (1994) e o construcionismo e continua com o Mitchel Resnick (2017) e o grupo de pesquisa do MIT Media Lab, *Lifelong Kindergarten*, que significa Jardim de infância ao longo da vida. A AC é fundamentada no aluno como protagonista de sua aprendizagem e destaca os quatro Ps – projeto, paixão, pares e pensar brincando, como estratégia para colocar o aluno no centro do processo educativo. Segundo Resnick (2017), a melhor maneira de cultivar a criatividade é incentivar as pessoas a trabalharem em projetos a partir de suas paixões, em colaboração com parceiros e mantendo o espírito de diversão.

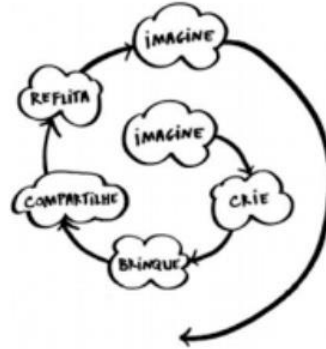
Em 2018 o Centro Juvenil de Ciência e Cultura foi um dos oito projetos brasileiros selecionados no edital Desafio de Aprendizagem Criativa, promovido pelo MIT Media Lab, Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa e Fundação Lemann. Com o apoio da equipe do MIT, o CJCC reformulou sua proposta de robótica educativa considerando a aprendizagem criativa como fio condutor. Na perspectiva da AC, a robótica é uma área que pode favorecer a aprendizagem baseada nos quatro Ps, pois além de dialogar com outras áreas do conhecimento, pode proporcionar o desenvolvimento de projetos em parceria de forma divertida e motivar os alunos da educação básica para o estudo das ciências da natureza, artes e matemática.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a utilização da robótica educativa como uma ferramenta mobilizadora e motivadora para o desenvolvimento de uma aprendizagem criativa, *mão na massa*, autoral e emancipadora movida pela paixão dos alunos das escolas públicas.

## Metodologia

Há três anos o CJCC oferece robótica educacional para alunos do 9º ano do ensino fundamental ao ensino médio. O curso tem a carga horária de 30 horas, divididas em 15 encontros de duas horas, com 8 semanas de duração. Em 2018, foram oferecidos seis cursos de robótica para 120 alunos das escolas públicas estaduais de Vitória da Conquista. Nestas turmas, os princípios da aprendizagem criativa foram a base para o desenvolvimento metodológico. As oficinas passaram a ter uma nova dinâmica movida pela espiral da AC (figura 1).

Figura 1: Espiral da Aprendizagem Criativa



Fonte: Resnick (2017)

No curso, para cada sensor ou atuador apresentado, por exemplo, era mostrado um projeto como elemento inspirador para que os alunos fossem estimulados a imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir e imaginar novamente, num movimento de espiral. Para projetar seus objetos robóticos, os alunos tinham acesso a materiais para uso livre, como: papelão, cola, tesouras, arame palitos, sucata de aparelhos eletrônicos, etc. Esta dinâmica proporcionou aos alunos, a cada encontro, criar objetos remixados e únicos, diferentes do modelo apresentado.

No curso de robótica os alunos são livres para criar a partir de seus interesses e paixões, com a colaboração da equipe, tornando a aprendizagem um momento de prazer. A execução dos projetos (cortar, furar, soldar, montar os protótipos e programar) é realizada de forma prática e a aprendizagem é proporcionada com base na criatividade coletiva.

Os recursos utilizados nos encontros foram: (1) placas de Arduino uno, placa protoboard, jumpers, fios e ferramentas; (2) sensores: ultrassom, infravermelho, temperatura, umidade, cor, refletivo, capacitivo e toque; (3) atuadores: led, servo motor, ponte H, módulo relé, lâmpada 220V com soquete, motor de passo, buzzer, motor de corrente contínua, componentes eletrônicos e sucatas de computador, impressoras e brinquedos; (3) linguagem de programação C++; (4) computador com IDE Arduino instalada; (5) palitos, isopor, papelão, emborrachado, colas, arame etc.

O curso foi realizado na seguinte sequência: (1) formação dos grupos de 5 alunos; (2) apresentação do hardware e da placa Arduino; (3) estudo da ação dos pinos da placa e do circuito integrado – CI; (4) introdução à linguagem de programação C++; (5) execução de notas musicais e acendimento de led, (6) estudo dos dados técnicos do ATmega328 e da placa de prototipagem, capacitor de cerâmica, cristal, resistor, button, montagem do Arduino na protoboard; (7) estudo da ação do Arduino sobre o servo-motor e sua aplicação prática para os robôs; (8) testes de motores, entendendo a ponte “H” (ação de frente e ré para os motores dos robôs); (9) utilização de sensor infravermelho e sua aplicação; (10) utilização de sensor ultrassônico; (11) utilização do sensor de cor para controle dos robôs; (12) utilização de sensor de temperatura e sua aplicação.

## Resultados e Discussão

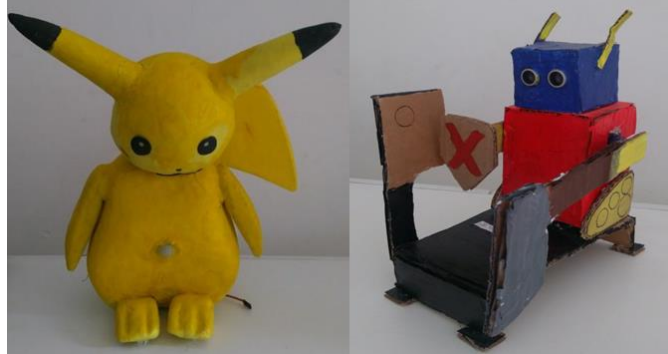
Com o apoio do grupo *Lifelong Kindergarten* do MIT Media Lab, os cursos de robótica do CJCC de Vitória da Conquista passaram por uma reestruturação pedagógica, baseada nos princípios da aprendizagem criativa. Nas versões anteriores do curso de robótica educativa, os alunos tinham que esperar até o final do curso para produzir os robôs. Na nova versão, os alunos passaram a ter mais liberdade para criação de seus projetos durante o curso. À medida que se apropriavam dos recursos tecnológicos como microprocessadores, sensores, atuadores, protótipos inspiradores e com a disponibilização de materiais reciclados, os alunos podiam criar livremente seus projetos a partir de seus interesses e paixões.

Foi feita uma pesquisa com alunos que participaram das duas versões do curso para saber a opinião deles com relação às mudanças propostas. O aluno Daniel, coautor deste artigo, disse que “antes os cursos eram limitados a construção de robôs com motores e rodas e uma carcaça ou chassi como a gente quisesse fazer e no curso atual, criamos projetos relacionados a animes, uma paixão dos componentes do grupo”. Este depoimento demonstra que o desenvolvimento de projeto que se relaciona com os interesses dos alunos e faz sentido para eles pode favorecer a autoria e a produção do conhecimento na educação básica.

Dentre as produções desenvolvidas nos cursos, listamos algumas que chamam atenção pelos

significados dados pelas equipes: (1) uma equipe que gostava de animes fez um Pikachu usando biscuit, isopor, leds, módulo de som, servo motor e Arduino (figura 2); (2) a equipe que se interessava por super-heróis fez o martelo de Thor utilizando Arduino, sensor ultrassom e um atuador como servo motor para movimentar o martelo ao aproximar do objeto (figura 2); duas equipes que tinham afinidade com a biologia criaram um girassol, utilizando sensor de luminosidade, que movimenta em direção a maior luminosidade e uma borboleta que mexe as asas ao aproximar das pessoas (figura 3).

Figura 2: Projetos Pikachu e Thor desenvolvidos no curso de robótica educativa



Fonte: Os autores (2018)

Figura 3: Projetos Girassol e Borboleta desenvolvidos no curso de robótica educativa



Fonte: Os autores (2018)

Nestas atividades, podemos verificar que ao acionar os universos ficcionais afetivos, os estudantes estabeleceram pontes entre a escola e as narrativas objetos de sua afetividade - através da premissa que o afeto, direcionado à ficção, “transborda” para a atividade educativa, gerando maior envolvimento” (RUBIM, 2015).

Destacamos também o trabalho de uma equipe que construiu uma sandália para pessoas com baixa visão. Este projeto foi produzido com motor vibrador de celular obtido na sucata, Arduino, sensor ultrassônico, baterias, jumpers, emborrachado e madeira. Ao se aproximar de uma barreira, a sandália sinaliza para o usuário a presença de barreiras e a pessoa pode desviar do obstáculo (figura 4).

Figura 4: Projeto da Sandália sensorial desenvolvido no curso de robótica educacional



Fonte: Os autores (2018)

Em todos os projetos, os produtos foram desenvolvidos em grupo e são de autoria dos estudantes. Todos percorreram a espiral da aprendizagem criativa e produziram a partir dos quatros Ps: desenvolveram projetos em parceria, experimentaram, exploraram, construíram, testaram, modificaram seus planos e metas conforme os acontecimentos.

## Conclusões

A robótica educacional é uma área que têm estimulado a criatividade e a autonomia dos alunos através de construção de projetos interdisciplinares. O curso de robótica educacional do Centro Juvenil de Ciência e Cultura de Vitória da Conquista foi reestruturado com base nos princípios da aprendizagem criativa. Consideramos a AC uma abordagem adequada para o curso de robótica visto que, nesta perspectiva, os alunos podem desenvolver projetos que despertam a autoria a partir de suas paixões, podem compartilhar com seus pares as responsabilidades pelo alcance dos objetivos e metas, construir os caminhos para sua aprendizagem e se divertir com atividades mão na massa.

Os trabalhos foram realizados em equipes heterogêneas, com alunos de escolas, séries e idades diferentes, promovendo a socialização, interação e compartilhamento de experiências e aprendizagens com o outro. Os quatro Ps da aprendizagem criativa são explicitados no curso de robótica do Centro Juvenil quando os alunos executam seus projetos em grupo (pares) a partir de interesses próprios (paixão) e aprendem se divertindo (pensar brincando).

As mudanças provocadas pelas tecnologias no contexto que se aprende, suas influências, seus elementos e referenciais são essenciais para compreender a importância de uso destas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. A necessidade de atender à diversidade de estilos de aprendizagem, de competências e habilidades que se apresentam hoje (BARROS,2008), justifica a utilização da robótica educativa como ferramenta para a produção do conhecimento na educação básica da rede pública de ensino.

Concluimos que a robótica na perspectiva da aprendizagem criativa nos cursos do CJCC favorece a autoria dos alunos e através de suas produções, empregando a tecnologia dos microprocessadores, programação e utilizando sucatas diversas, possibilita a autonomia e o desenvolvimento da criatividade dos estudantes.

## Referências bibliográficas

ATHAYDE, B. de C; SAMAGIA, R; HAMBURGER, A. I; Hamburger, E. W. **Análise de ensino de ciências com experimentos na escola fundamental pública paulista**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação. Universidade de São Paulo - Estação Ciência/ Instituto de Física. Bauru SP, 2003. Disponível em <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL026.pdf>> Acessado em 10 fevereiro de 2019.

BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Centros Juvenis de Ciência e Cultura. Salvador, 2015. Disponível em :<[http://escolas.educacao.ba.gov.br/sites/default/files/private/midiateca/documentos/2016/documentobasecjc2015\\_0.pdf](http://escolas.educacao.ba.gov.br/sites/default/files/private/midiateca/documentos/2016/documentobasecjc2015_0.pdf)> Acessado em 06 de março de 2019.

BARROS, D. M. V. **A teoria dos estilos de aprendizagem: convergência com as tecnologias digitais**. Revista SER: Saber, Educação e Reflexão, v.1, n.2, Jul. - Dez./ 2008 Agudos/SP Retirado de <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2999/3/70-228-1-PB%202.pdf>> baixado em 10 de fevereiro de 2019.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**. Artmed, 1994.

RESNICK, M. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**, MIT Media Lab Trechos do Capítulo 1: Aprendizagem Criativa, Publicado pela MIT Press, 2017.

RUBIM, I. **Novas interfaces entre cultura e educação: a implantação dos centros juvenis de ciência e cultura**. XI ENECULT encontro de estudos multidisciplinares em cultura v. 1 2015. Disponível em <[http://www.xienecult.ufba.br/modulos/consulta&relatorio/rel\\_download.asp?nome=65644.pdf](http://www.xienecult.ufba.br/modulos/consulta&relatorio/rel_download.asp?nome=65644.pdf)> Acessado em 10 de fevereiro 2019.