

## INTRODUÇÃO A ROBÓTICA E CULTURA MAKER COM ARDUÍNO

Maria Vitória dos Santos Vasconcelos<sup>1</sup>

Maria Clara dos Santos Vasconcelos<sup>2</sup>

Maria Amélia da Silva Costa<sup>3</sup>

### RESUMO

No Brasil, em pleno século XXI, o modelo de ensino mais utilizado ainda é o tradicional, em que o professor é a figura principal no processo educacional, e despeja todo o seu conhecimento em seus alunos, que apenas o absorvem, memorizam e reproduzem. Em busca de superar a passividade dos alunos e torná-los protagonistas no processo de ensino-aprendizagem, surgiram as metodologias ativas, que são mais do que nunca necessárias para preparar os estudantes para um mundo que está em constante mudança. A robótica educacional, aliada dos princípios da Cultura Maker, é uma metodologia de ensino ativa que desperta facilmente o interesse e a curiosidade dos estudantes, principalmente por possuir diversos elementos a serem explorados, e capacidade de se adaptar para que possa ser utilizada de acordo com os interesses do próprio aluno. O objetivo principal deste trabalho é discutir sobre como a Cultura Maker e a robótica podem auxiliar os estudantes na construção do próprio conhecimento, tornando eles os atores principais no processo educacional, além desenvolver habilidades como criatividade, capacidade de resolver problemas, raciocínio lógico e trabalho em equipe. As bases teóricas para este artigo são a filosofia construtivista de Papert, a teoria das inteligências múltiplas de Gardner e alguns estudos sobre robótica educacional. Para este estudo, foram analisados os resultados de um minicurso de Introdução a Robótica com Arduino e Cultura Maker, ministrado no laboratório Maker do IFPE campus Afogados da Ingazeira, que contou com a presença de duas turmas de 16 alunos do 6º ano do ensino fundamental da rede municipal de ensino. Alguns dos resultados observados foram: o interesse pelas atividades realizadas, o entendimento de conceitos e componentes básicos de robótica com Arduino, o desenvolvimento do trabalho em equipe e a capacidade de resolver problemas.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional, Cultura Maker, Arduino, Construtivismo, Metodologias Ativas.

### INTRODUÇÃO

O método tradicional de ensino tem sido questionado há bastante tempo na comunidade acadêmica. As mudanças sociais decorrentes do surgimento e integração de novas tecnologias levantam a seguinte reflexão: se a escola tem como propósito preparar o

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Computação pelo IFPE campus Afogados da Ingazeira - PE, [mvsv@discente.ifpe.edu.br](mailto:mvsv@discente.ifpe.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Computação pelo IFPE campus Afogados da Ingazeira - PE, [mcsv@discente.ifpe.edu.br](mailto:mcsv@discente.ifpe.edu.br);

<sup>3</sup> Mestre em Ensino, Pedagoga, Bacharel em Comunicação Social. Professora do curso de Licenciatura em Computação pelo IFPE Campus Afogados da Ingazeira, [amelhinha4@gmail.com](mailto:amelhinha4@gmail.com);

indivíduo para a vida em sociedade, por que parece permanecer estática diante dessas transformações?

Diante das mudanças sociais e tecnologias que moldam a sociedade contemporânea, as novas demandas da sociedade exigem indivíduos autônomos, criativos e dotados de pensamento crítico, capazes de identificar e solucionar problemas. Nesse contexto, as metodologias ativas surgem como uma ruptura com o ensino tradicional, visando formar indivíduos aptos a enfrentar esses desafios.

Um aspecto importante das metodologias ativas é a mudança de foco do ensino centrado no professor para uma abordagem em que os alunos são os protagonistas de seu processo de aprendizagem, enquanto os professores atuam como mediadores/facilitadores (WALL et al, 2008).

Já a teoria construtivista, conforme definida por Becker (1992), destaca que o conhecimento não é algo pronto e acabado, mas sim construído pela interação do indivíduo com o meio físico, social e simbólico.

Nessa perspectiva, destacam-se dois métodos ativos alinhados ao modelo construtivista: a cultura maker e a robótica educacional. A cultura maker, que trabalha a partir da ideia do "Faça você mesmo", estimula a criação, modificação e construção de objetos de forma criativa e interativa. No contexto educacional, as metodologias ativas, o construtivismo e a cultura maker estão intimamente ligados à robótica educacional, onde os alunos têm a oportunidade de consertar, construir e modificar projetos robóticos, aprendendo de maneira ativa, interativa e construindo seu próprio conhecimento.

Além disso, a abordagem da robótica educacional se alinha com a teoria das múltiplas inteligências de Gardner (1994), contribuindo para o desenvolvimento de habilidades como a lógico-matemática, visual-espacial, interpessoal e intrapessoal.

O ensino de robótica e da cultura maker pode estimular os alunos a aprenderem de maneira ativa, criando e modificando seus próprios conhecimentos. Isso não apenas promove o engajamento dos alunos nos projetos, mas também permite o desenvolvimento de diversas habilidades e inteligências, resultando em maior interesse e motivação nas aulas.

O propósito deste estudo é explorar a relevância da inclusão de conceitos de robótica e cultura Maker na educação, e como podem auxiliar os estudantes na construção do próprio conhecimento, visando promover a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos de forma ativa. Essa abordagem envolve a interação e a modificação dos objetos de aprendizagem pelos alunos, estimulando e desenvolvendo habilidades como criatividade, capacidade de resolver problemas, raciocínio lógico e trabalho em equipe.

O trabalho foi desenvolvido com o intuito de trazer algumas contribuições acerca do ensino do ensino de robótica e cultura Maker para alunos do ensino médio, tendo como base as nossas experiências ao ministrar um minicurso de introdução a Robótica e cultura Maker com Arduino. Nossa intenção é compartilhar as contribuições que obtivemos a partir dessa experiência.

O minicurso foi ministrado no laboratório Maker do IFPE campus Afogados da Ingazeira, e contou com a presença de duas turmas de 16 alunos do 6º ano do ensino fundamental da rede municipal de ensino. Teve duração de 2 horas para cada uma das turmas, e foi dividido em quatro etapas: Apresentação aos componentes necessários para a realização da atividade, introdução ao uso do arduino através de um simulador Tinkercad, realização da atividade prática e por fim a apresentação das impressoras 3D do laboratório maker.

Os resultados analisados neste trabalho têm natureza empírica e foram obtidos por meio de nossas próprias experiências e observações durante a condução do minicurso de introdução à robótica e a cultura Maker para duas turmas de alunos do ensino fundamental. Esta análise abrangeu diversos aspectos, incluindo o grau de envolvimento e participação dos alunos durante a realização do minicurso, bem como as opiniões e comentários fornecidos pelos estudantes.

## **METODOLOGIA**

Para este estudo, foram analisados os resultados de um minicurso de Introdução a Robótica com Arduino e Cultura Maker. O minicurso foi ministrado no laboratório Maker do IFPE campus Afogados da Ingazeira, e contou com a presença de duas turmas de 16 alunos do 6º ano do ensino fundamental da rede municipal de ensino.

O minicurso teve duração de 2 horas para cada uma das turmas, e foi dividido em quatro etapas, a primeira etapa de apresentação aos componentes necessários para a realização da atividade, a segunda etapa de introdução ao uso do arduino através de um simulador Tinkercad, a terceira etapa foi a realização da atividade prática e por fim a apresentação das impressoras 3D do laboratório maker.

Antes de iniciar o minicurso, o material necessário para a realização da atividade foi dividido e distribuído para 4 grupos de 4 alunos cada. Os materiais utilizados por cada grupo foram 1 Protoboard, 3 leds (1 vermelho, 1 amarelo e 1 verde), 1 placa arduino, 1 cabo USB, 3 resistores e 4 fios jumpers.

Na fase inicial do minicurso, introduzimos gradualmente os componentes essenciais que seriam empregados na atividade prática. Nosso objetivo era garantir que os alunos compreendessem como cada componente funcionaria e qual seria seu papel dentro do projeto a ser desenvolvido durante a atividade.

Após a introdução dos componentes a serem utilizados na atividade, procedemos com a explicação prática, utilizando o Tinkercad como simulador de Arduino para construir um semáforo. Nessa etapa, nosso objetivo era exemplificar a integração de cada componente no projeto e exibir o aspecto final do semáforo, que seria desenvolvido ao término da atividade.

Na terceira fase, os estudantes executaram a atividade proposta, com ênfase na colaboração entre os membros do grupo, incentivando cada um a contribuir para pelo menos uma parte do projeto. Após a montagem do projeto, procedemos com o teste utilizando o código Arduino. Caso surgisse algum problema, professores e alunos trabalhavam em conjunto para identificar e resolver as questões.

Na etapa final, introduzimos as três impressoras 3D disponíveis no laboratório Maker do IFPE. Durante a apresentação, fornecemos informações essenciais sobre cada modelo, explicando seus princípios de funcionamento. Em seguida, os estudantes tiveram a oportunidade de observar a impressão de um chaveiro em uma das impressoras, permitindo-lhes uma demonstração prática das capacidades desses equipamentos.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Há muito tempo que o método tradicional de ensino vem sendo questionado dentro da comunidade acadêmica, bem como as transformações sociais ligadas ao surgimento e integração de diversas novas tecnologias levantam o questionamento: Se a escola prepara o indivíduo para a vida em sociedade, por que ela parece estática diante das suas mudanças?

As novas concepções de sociedade necessitam de indivíduos mais autônomos, com pensamento crítico, criativos e que busquem soluções para os problemas, dessa forma, as metodologias ativas surgem para romper com o ensino tradicional e formar esses indivíduos.

Segundo Berbel (2011, p. 29) “podemos entender que as Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”.

Outro aspecto importante das metodologias ativas é que, enquanto no ensino tradicional o processo de ensino é centrado no professor e todo o seu conhecimento, temos em

contrapartida a visão de que “O processo de ensino-aprendizagem acontece baseado na utilização de metodologias ativas, nas quais os alunos são os protagonistas do seu processo de aprendizagem e os professores assumem o papel de mediadores/facilitadores.” (WALL et al, 2008).

Nessa perspectiva, temos a teoria construtivista, a qual, segundo Becker (1992) é “a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do Indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais”.

Seguindo a ideia de que o conhecimento não é algo dado, e sim algo construído a partir da interação do indivíduo com o meio e com outros indivíduos, iremos destacar dois métodos ativos que seguem o modelo construtivista: a cultura maker e a robótica educacional.

Silveira (2016, p. 131) procura definir a cultura ou movimento maker como:

O movimento maker é uma extensão tecnológica da cultura do “Faça você mesmo”, que estimula as pessoas comuns a construir, modificarem, consertarem e fabricarem os próprios objetos, com as próprias mãos. Isso gera uma mudança na forma de pensar [...] Práticas de impressão 3D e 4D, cortadoras a laser, robótica, arduino, entre outras, incentivam uma abordagem criativa, interativa e proativa de aprendizagem em jovens e crianças, gerando um modelo mental de resolução de problemas do cotidiano. É o famoso “pôr a mão na massa”.

Sendo assim, na educação, as metodologias ativas, o construtivismo e a concepção do movimento maker estão muito ligados à robótica educacional, a qual permite que os alunos consertem, construam e modifiquem projetos robóticos, aprendendo de maneira ativa, interagindo com os demais e construindo seu próprio conhecimento onde segundo Zilli (2004, p. 13-14), a robótica educacional

Possibilita ao estudante tomar conhecimento da tecnologia atual, desenvolver habilidades e 14 competências, como: trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Sob essa perspectiva, algumas das habilidades e competências que a robótica educacional pode desenvolver nos estudante podem ser descritas com a teoria das múltiplas inteligências de Howard Gardner, a qual procura pluralizar o conceito de inteligência, não se resumindo apenas ao QI, onde ele “acredita que há evidências para a existência de diversas competências intelectuais humanas relativamente autônomas, por ele denominadas “inteligências humanas”.” (BESSA, 2008).

Em sua teoria, Gardner identificou sete tipos de inteligências, as inteligências linguística, musical, lógico-matemática, visual-espacial, corporal cinestésica, interpessoal e intrapessoal. Dentre essas, iremos relacionar algumas com o ensino de robótica.

De acordo com Gardner (1994), a inteligência lógico-matemática está ligada ao pensamento científico, a qual lida com o pensamento indutivo e dedutivo, números e reconhecimento de padrões abstratos. Na robótica, essa é uma das inteligências mais estimuladas, por meio da programação e da resolução de problemas.

A inteligência visual-espacial se relaciona com a capacidade de visualizar tudo sob a forma de “objetos” e criar “representações” e “imagens” mentais (GARDNER, 1994), sendo essa uma inteligência que pode ser desenvolvida/estimulada na visualização e montagem de um projeto robótico, pois é preciso ter noção espacial das peças, moldes, seus encaixes e montagens.

Já a inteligência interpessoal, descrita por Gardner (1994) como o relacionamento pessoa-a-pessoa e a comunicação, é desenvolvida por meio da interação entre os colegas de equipe durante o desenvolvimento do projeto robótico, onde é preciso a colaboração de todos.

Por fim, a inteligência intrapessoal, segundo Gardner (1994), está relacionada com a “auto-reflexão” e a consciência de “situar-se” no tempo e espaço, a qual, numa aula ou projeto de robótica, está presente quando o aluno cria metas pessoais para seus projetos ou traz suas preferências e gostos para a construção do projeto.

Em síntese, podemos concluir que ao utilizar a robótica e a cultura maker na educação, estamos estimulando o aluno a aprender e se desenvolver de maneira ativa, criando, modificando seu próprio objeto de conhecimento. Além de que podemos estimular e trabalhar os diferentes tipos de habilidades e inteligências que os alunos possuem, o que pode gerar um engajamento muito maior dos alunos nos projetos, fazendo com que eles tenham mais interesse e mais motivação nas aulas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados examinados são de caráter empírico, obtidos a partir de nossas próprias experiências e observações durante a ministração do minicurso de introdução a robótica e a cultura Maker para duas turmas de alunos do ensino fundamental. Alguns dos principais

resultados observados foram: o interesse pelas atividades realizadas, o entendimento de conceitos e componentes básicos de robótica, o desenvolvimento do trabalho em equipe e a capacidade de resolver problemas.

No decorrer da primeira parte do minicurso, os estudantes acompanharam a explicação teórica sobre os componentes que seriam utilizados durante a atividade, nessa etapa, a maioria dos estudantes já estava bastante interessada, onde quase todos os integrantes de cada grupo procurava identificar o componente que estava sendo explicado no meio dos materiais recebidos, tocando e visualizando mais de perto. Os estudantes compreenderam o básico sobre os componentes eletrônicos: Protoboard, leds, placa arduino, resistores e fios jumper, sobre o que eles eram e como funcionam.

Durante a construção de um projeto com Arduino, utilizando o simulador Tinkercad, os alunos puderam entender de uma maneira mais prática como cada componente se integraria dentro do projeto final. Além disso, alguns estudantes também contribuíram verbalmente na elaboração da lógica da programação do semáforo explicando com suas palavras como eles entendiam o seu funcionamento.

Ao longo da aplicação da atividade, todos os estudantes contribuíram de alguma forma na construção do projeto do seu grupo, onde puderam aplicar os conceitos que foram explicados anteriormente. Nessa etapa os alunos lembraram uns aos outros membros da equipe de como conectava os componentes do projeto, e trabalhavam em equipe. Alguns grupos apresentaram alguns problemas ao executar o projeto com o código, mas a maioria dos estudantes conseguiram identificar a origem do problema e corrigi-los sem a ajuda dos professores. Nessa etapa da aula pudemos observar além do aprendizado dos conteúdos de robótica, também o desenvolvimento das habilidades de trabalho em equipe dos estudantes, além da capacidade de identificar e resolver os problemas encontrados em seus projetos.

Durante a apresentação das impressoras 3D os alunos ficaram muito empolgados, faziam perguntas relacionadas a como elas funcionam, que tipo de material elas utilizam e quais os valores de cada uma. Os estudantes entenderam o básico sobre as características de cada impressora e visualizaram a impressão de um chaveiro.

Essa participação dos alunos durante a resolução do problema, seja na elaboração da lógica de como um semáforo funciona, seja na construção do semáforo é uma aplicação dos princípios das metodologias ativas, pois os alunos estão aprendendo com um exemplo da vida real e criando soluções para um problema.



Também é uma aplicação da filosofia Construtivista, pois os alunos estão construindo seu próprio objeto do conhecimento a partir da interação com o meio físico e das interações sociais.

Podemos perceber também o desenvolvimento das múltiplas inteligências citadas anteriormente, onde a lógico-matemática é utilizada na construção da lógica do funcionamento de um semáforo; a visual-espacial na manipulação do arduíno e nos outros equipamentos utilizados, nos seus encaixes e conexões; a interpessoal nas relações entre as crianças com seus colegas de grupo, onde estavam juntos tentando montar o projeto; e a intrapessoal quando os alunos estabelecem suas metas pessoais sobre o que querem produzir e também trazem suas preferências e gostos para o projeto, por exemplo, quando manifestam mais interesse em realizar uma etapa específica do projeto, ou sugerem alguma alteração que poderia melhorá-lo.

Ao final da aplicação do minicurso, em cada uma das turmas foi possível ouvir sobre a opinião dos estudantes a respeito das aulas. Muitos estudantes demonstraram interesse sobre robótica e programação, em como poderiam utilizar o Tinkercad em casa, sobre as impressoras 3D e o laboratório Maker do IFPE.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao fim deste trabalho, podemos concluir que é necessário que as instituições de ensino repensem os métodos tradicionais diante das transformações sociais e tecnologias que moldam a sociedade contemporânea.

Como uma alternativa para romper com o sistema tradicional de ensino, a utilização de metodologias ativas coloca os estudantes no centro do próprio processo de aprendizagem, possibilitando a construção de conhecimento de forma mais participativa. A promoção dessa abordagem pedagógica pode contribuir na formação de cidadãos autônomos, críticos, criativos e capazes de identificar e resolver problemas.

As abordagens ativas, a filosofia construtivista e a perspectiva do movimento maker estão estreitamente associadas à robótica educacional, onde os estudantes têm a oportunidade de reparar, criar e adaptar projetos robóticos, envolvendo-se de forma participativa, interagindo com seus colegas e construindo sua compreensão pessoal do conhecimento.

A integração da robótica educacional com os fundamentos da cultura Maker não apenas cria um ambiente de aprendizado envolvente, atrativo e dinâmico, mas também desempenha um papel significativo no desenvolvimento de várias habilidades pessoais e



cognitivas dos alunos. Nesse contexto, os estudantes são incentivados a aprender através da criação, construção e modificação de projetos, essa abordagem não apenas desperta maior interesse, mas também motiva os alunos de maneira mais efetiva durante as aulas.

## REFERÊNCIAS

BECKER, F. O que é Construtivismo?. Revista de Educação AEC, Ano 21, Nº 23, Abri/Junho de 1992.

BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>>. Acesso em: 05 nov. 2023.

BESSA, V. H. Teorias da Aprendizagem. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

GARDNER, Howard. Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1994.

SILVEIRA, Fábio. Design & Educação: novas abordagens. p. 116-131. In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). A Revolução do Design: conexões para o século XXI. São Paulo: Editora Gente, 2016.

WALL, M. L.; PRADO, M. L. do; CARRARO, T. E. The experience of undergoing a Teaching Internship applying active methodologies. Acta Paulista de Enfermagem, v. 21, n. 3, p. 515-519, 2008.

ZILLI, Silvana do Rocio. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis