

Uma alternativa para ensinar computação na escola utilizando a robótica educacional*

An alternative to teaching school computing using educational robotics

Thiago Machado de Araújo
Graduando do Curso de Licenciatura em
Informática da Universidade Federal do
Maranhão, Campus de Codó.
byraexpert@gmail.com

Alex de Sousa Lima
Professor Adjunto da Universidade Federal do
Maranhão, Campus de Codó.
alexlima.ufma@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem uma proposta de analisar uma metodologia usando a Robótica com uma plataforma de baixo custo no ensino de programação para alunos de Ensino Fundamental e Médio (EFM). O projeto proporciona aos alunos que entram em contato com o curso a possibilidade de aprender programação através da robótica móvel, além de promover a computação entre os alunos do EFM.

PALAVRAS-CHAVE: robótica, educação, computação, ensino/aprendizagem.

ABSTRACT

This paper has a proposal to analyze a methodology using Robotics with a low cost platform in programming education for Elementary and Middle School students (EFM). The project provides students who come into contact with the course the possibility of learning programming through mobile robotics, as well as promoting computing among EFM students.

KEYWORDS: robotics, education, computing, teaching / learning.

* Artigo apresentado ao curso de Licenciatura em Informática da Universidade Federal do Maranhão, Campus de Codó, como requisito para a obtenção do título de graduado em Licenciatura em Informática, sob a orientação do Professor Alex de Sousa Lima.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem a pretensão de demonstrar o quanto o ensino da computação através da robótica educacional favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, criatividade, a autonomia no aprendizado e a compreensão de conceitos de matemática, física e outras disciplinas para alunos do ensino médio em geral, a partir da interação homem X máquina com a influência de novos instrumentos computacionais para o desenvolvimento humano.

Com a intensão de aproximar problemas propostos em sala de aula, abstratos e complexos, propõe-se analisar como a robótica na educação pode ser inserida no ensino/aprendizagem como ferramenta para o ensino da computação, levando-se em conta uma nova realidade de ensino como fator de motivação. Além de verificar a viabilidade da inclusão de plataformas de baixo custo como ferramentas pedagógicas em sala de aula.

Dois trabalhos relacionados a aplicação de plataformas de baixo custo, serão a base para o desenvolvimento do artigo que propõe uma alternativa para ensinar computação na escola utilizando a robótica educacional, são eles: “A placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e reconfigurável” e “Ensino de Programação em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio”.

O mundo, não de forma igual, tem passado por transformações devido ao uso cada vez mais constante das múltiplas formas de tecnologias, consequência da evolução tecnológica. Nesse sentido, em relação à interação homem X máquina, tem influenciado nas atividades humanas cotidianas, tornando fundamental compreender, aprender e empreender, facilitando ainda mais a realização dessas atividades.

Apesar dessa evolução tecnológica, a falta de mão de obra especializada em tecnologia ainda preocupa, principalmente na área de Informática, tanto em investimentos na profissionalização por parte do governo, quanto pela iniciativa privada. O Governo Federal, através do Ministério da Educação, investiu bilhões de reais nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia nos últimos anos. Desse montante, parte foi destinada à formação e capacitação de profissionais de informática de nível superior e médio técnico, conforme Lei 11.892/2008, art. 7º, cap. II, com prioridade na formação na modalidade Integrada ao Ensino Médio.

A maioria dos Institutos Federais no Brasil oferece o curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. O que não acontece ainda na rede pública de ensino ao nível de estado, como por exemplo, no Estado do Maranhão. Contudo, superar a demanda dos profissionais de Tecnologia da Informação, é um desafio. Um primeiro entrave se dá com os dados de reprovação e evasão em tais cursos, o que tem tornado a conclusão dos cursos de TI abaixo do esperado, por consequência não disponibilizando mão de obra suficiente na área da Informática.

A aplicação dos projetos de inclusão do ensino da computação no Ensino Fundamental e Médio busca uma faixa etária entre os 13 e 17 anos. Portanto o método utilizado, dadas às características destes alunos em questão, não poderia ter uma abordagem tradicional na sua apresentação à turma, já que estamos falando de ensinar programação de computadores e algoritmos, o necessário é sempre buscar novas metodologias de ensino. O desafio para essa nova metodologia é a inserção de uma nova ferramenta para incentivar a aprendizagem, onde a robótica é inserida com o intuito de aguçar a curiosidade do aluno para aprender a programar através de algoritmos onde se determina através de comandos as ações que o robô irá executar. O modo tradicional iria expor o conteúdo da disciplina causando no aluno a impressão do mesmo de sempre, sem o motivar e fazê-lo se interessar pela disciplina, deixando a dúvida sobre a serventia da mesma pra sua formação.

A influência destes novos recursos no desenvolvimento do aluno, no que diz respeito ao raciocínio lógico, criatividade e compreensão de conceito da matemática, física, química e as outras ciências merece uma relevância na introdução da robótica no âmbito escolar. Portanto a robótica educacional, hoje se torna uma ferramenta metodológica desafiadora, tanto para os alunos, quanto para os professores.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada durante a pesquisa foi à pesquisa bibliográfica, de tal modo que uma base de informações de como nosso país está em relação ao ensino da robótica aplicada aos alunos de ensino fundamental e médio, através de outros estudos acadêmicos: “A placa Gogo: robótica de Custo Baixo, programável e reconfigurável” dos autores Arnan Sipitakiat, Paulo Blikstein, David P. Cavallo, Alexandra Camargo Alves e Roseli de Deus Lopes (2003) e; e o “Ensino de Programação em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio” dos autores Leandro M. G. Sousa, Daniel G. Costa, Ana C. Martinez, Thiago P. Ribeiro, Leandro

N. Couto, Jefferson R. Souza (2016). Dentro do procedimento adotado foi verificado o uso da robótica na base de ensino-aprendizagem para o ensino fundamental e médio, com base em outros estudos como os autores Albuquerque *et al* (2007); Beer (1999), Chiel e Drushel (1999); Bezerra Neto (2017); Castilho (2002) entre outros autores que serviram de base para este artigo.

3. A ROBÓTICA

A robótica, enquanto avanço tecnológico, está inserida no nosso dia a dia há bastante tempo. Como exemplo desse avanço tecnológico tem-se: os elevadores que levam ao andar desejado e abrem suas portas automaticamente; caixas eletrônicos onde é possível realizar transações bancárias diversas sem interagir com humanos; portas automáticas que se abrem com a simples aproximação através de sensores; nas indústrias com a utilização de robôs no setor de produção; e, robôs para as pesquisas espaciais e a grandes profundidades oceânicas.

Nesse sentido, os subitens a seguir tratarão dos seguintes assuntos: os conceitos de robô e de robótica; a robótica no viés educacional e a análise de artigos relacionados ao uso da robótica educacional.

3.1 O conceito de Robô e Robótica

Os robôs são realidades criadas pelo homem para servi-lo nos dias atuais. Máquinas programadas para nos substituir em atividades perigosas e inacessíveis para o homem, e até mesmo para o lazer e a descontração. Entretanto, sabe-se que por mais desenvolvidos, que sejam os robôs, eles nunca superarão o homem, apesar de estarem sendo cada vez mais aprimorados.

O robô é uma máquina multifuncional e reprogramável, projetado para mover materiais, peças, ferramentas através de movimentos diversos e programados, para execução de tarefas afins. Os robôs se diferem da automação, pois os mesmos são projetados para executarem uma infinidade de atividades diferentes. Segundo Castilho (2002)

Através de sensores adaptados a uma máquina e com uma programação eficiente, que permite a ação desses sensores e o

armazenamento dos dados captados pelos mesmos, é que uma máquina passa a ser denominado robô (CASTILHO, 2002, p. 3).

Nesse sentido, as máquinas autônomas, ao contrário dos robôs, não podem ser reprogramadas, pois foram projetadas para uma finalidade específica, sem possibilidade de alteração da programação. Por outro lado os robôs são projetados para se adaptar, sendo polivalentes, versáteis e flexíveis no ambiente de trabalho. Os robôs podem ser equipados com vários tipos de sensores, tais como: sensores de calor, cor, proximidade, impulsos elétricos, dentre outros. Assim eles têm controle sobre o trabalho que estão executando. Sua natureza permite guardar em seus bancos de dados as informações do que já foi executado, permitindo terem a capacidade de aprender e lembrar das tarefas. Segundo Castilho (2002) os robôs podem ser classificados por alguns conceitos que os caracterizam:

- A adaptabilidade é a capacidade de executar uma ação em um ambiente de trabalho variável.
- A polivalência é definida pela capacidade de executar diferentes ações e tarefas. Estando ligada a estrutura mecânica e de mobilidade.
- A versatilidade/flexibilidade absorve os dois conceitos a cima.

Já a Japan Industrial Robot Association (JIRA) classifica os robôs em três tipos: a) Sequenciais; b) de ciclos programáveis e; c) os robôs inteligentes que se define da seguinte maneira (CASTILHO, 2002):

- São máquinas ou grupo de máquinas adaptáveis às condições do ambiente mediante sistemas avançados de controle, percepção, comunicação e decisão.

A Robótica, nada mais é, que o estudo e a manipulação de robôs. A robótica é uma área multidisciplinar que abrange os conhecimentos de outras ciências, como Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Inteligência Artificial para criação de robôs. Entretanto, a robótica, dentre suas várias aplicabilidades, tem a industrial como a mais conhecida e mais avançada, onde repetem infinitamente e com milimétrica precisão uma série de operações previamente programadas. Ela também desenvolve robôs para as mais diversas finalidades, dentre elas, a medicina, a pesquisa e até mesmo para substituir o homem em atividades perigosas e não acessíveis (CASTILHO, 2002).

Já a robótica educacional se volta ao desenvolvimento de projetos educacionais onde a atividade é construir e manipular robôs proporcionando ao aluno mais um ambiente de aprendizagem e condições necessárias para aguçar seu

raciocínio lógico, sua criatividade, seus conhecimentos em diversas áreas, convivendo em grupo e tendo como interesses em comum a tecnologia e a inteligência artificial. Para Papert (1994):

O esboço desta nova disciplina surgira gradualmente, e o problema de situa-la no contexto da Escola e no ambiente de aprendizagem será melhor apresentado quando a tivermos na nossa frente. Apresento aqui uma nova definição preliminar da disciplina, porem apenas com uma semente para discussão, como aquele grão de conhecimento necessário para que uma criança invente (e evidentemente, construa). Se este grão constituísse a disciplina inteira um nome adequado seria “engenharia de controle” ou até mesmo “robótica” (PAPERT, 1994, p.160).

A robótica educacional é uma realidade em muitos países, destacando os de primeiro mundo onde sua implantação foi evidenciada há bastante tempo. No Brasil, devido ao Plano Nacional de Educação (PNE), ainda não se prevê esta disciplina.

3.2 Robótica Educacional

A robótica educacional é uma ferramenta com recursos interessantes para o ensino/aprendizagem, onde o aluno aprende com interatividade direta ao objeto, tornando o aluno um agente ativo, podendo assim obter um aprender vivenciado.

Os sistemas robóticos são sistemas eletrônicos capazes de executar alguns tipos de tarefas, desde a identificação de obstáculos através de sensores até o simples fato de ativação de motores, onde entra a mecânica, responsáveis pela movimentação do robô. Além de motores e sensores, os sistemas robóticos são constituídos de diversas outras peças, dentre elas a placa lógica que é responsável pelo controle do sistema robótico (*software*) para um determinado comportamento.

Com base nisto, é necessário fomentar a capacidade de abstração e raciocínio lógico dos alunos para ter subsídios no ensino-aprendizagem de programação. Para isso, uma forma de desenvolver tal capacidade se dá pela utilização de jogos digitais que estimulem o aluno a se ater ao objetivo do jogo brincando.

Observando sua vasta aplicabilidade, a Robótica Educacional pode ser executada nas mais diversas áreas do conhecimento, permitindo aos alunos ensinar conceitos, antes taxados como de difícil compreensão, de uma forma lúdica e motivadora. Com isso, o aluno ao ser instigado a solucionar um problema de

programação, por mais simples que seja, é estimulado ao raciocínio lógico a fim de tomar decisões assertivas.

A teoria construtivista de Piaget (1998), que tem o aluno como construtor do seu próprio saber é que baseia e impulsiona o ensino/aprendizagem da robótica educacional. O aluno é ativo no próprio processo de aprendizagem onde ele tem o poder de assimilar o assunto estudado, tornando uma aprendizagem vivenciada e significativa. Segundo Piaget (1998):

Conhecimento não procede em suas origens nem de um sujeito consciente de si mesmo, nem de objetos já constituídos do ponto de vista do sujeito. O conhecimento resultaria de interações que se produzem entre o sujeito e objeto. A troca inicial entre sujeito/objeto se daria a partir da ação do sujeito. Logo, não existe conhecimento resultante do simples registro de observações e informações, sem uma estrutura devida às atividades do próprio sujeito (PIAGET, 1998, p. 132).

A teoria de Piaget se baseia na prática, fundamentada na experimentação, onde faz do aluno um auto construtor do próprio saber. Considerando isso, a robótica tornou-se uma ferramenta que faz o aluno interagir através da tecnologia com as mais variadas áreas da educação. Albuquerque *et al* (2007) concordam com Machado (2003, p. 26) quando afirma que “brincando, [a criança] aprende a linguagem dos símbolos e entra no espaço original de todas as atividades sócio-criativo-culturais”.

A robótica na educação consiste na criação de ambiente de aprendizagem da lógica de programação com uso de computadores e softwares de programação que possibilitam a interação do aluno com uma nova forma de aprendizagem, pondo em prática situações vividas em sala de aula. A lógica de programação no ensino da robótica, induz a identificação, formulação e resolução de problemas propostos para uma determinada finalidade, através de uma sequência de passos interativos e simples, estimulando uma nova maneira de pensar, aguçando a sede de acumular conhecimento, com isso a Robótica Educacional (RE) exige do aluno a organização de tarefas e ideias, desde o planejamento, até a montagem mecânica e a programação da lógica do robô.

Segundo Beer *et al* (1999) a robótica pode ser a solução para os problemas educacionais. Considerando o fato de a robótica abranger diversas áreas do conhecimento, os alunos aprendem que muitas possibilidades são úteis para solucionar um problema considerado difícil. Os autores destacam que o aluno

compreende a educação básica como uma imposição, fazendo assim com que se afastem da aprendizagem ao longo da vida. Nesse sentido,

A questão não são as técnicas em si mesmas – não que não sejam importantes –, mas a verdadeira questão é a compreensão da substantividade do processo que, por sua vez, requer múltiplas técnicas para atingir um objetivo particular. É o processo que leva à necessidade das técnicas que precisa ser entendido (FREIRE, 2001, p. 57, citado por ALBUQUERQUE, 2007, p. 2).

Nesse sentido, entende-se que os alunos precisam de algo que os motive e os desafie a fazer por meio de suas capacidades, encorajando-os a um pensamento crítico. Esta prática educacional atual, de certa forma, acaba impondo ao professor uma repetição mecânica dos assuntos propostos em sala de aula aos alunos, encorajando apenas a audição passiva do aluno, sendo que o mesmo para se motivar precisa de uma participação ativa. Estudar e construir um robô abrange todas as expectativas na aprendizagem.

3.2.1 História da Robótica Educacional

Devido à escassez de fontes sobre esta temática, será utilizada a contribuição de Castilho (2002), cuja uma parte de sua monografia de especialização abordou alguns tópicos referentes à história da robótica. Segundo a autora poucos são os registros sobre como começou o uso da robótica na educação, mas se sabe que um médico psiquiatra da Inglaterra chamado W. Ross Ashby, na década de 1950 já desenvolvia trabalhos em Cibernética se tornando o pioneiro na área (CASTILHO, 2002).

No mesmo período, Gray Walter construiu duas tartarugas e as programou para desviar de obstáculos e ao colidir com algum destes obstáculos elas tinham a tarefa de recuar e buscar uma fonte luz. Dessa forma, Walter buscava analisar a forma como buscavam aprender (CASTILHO, 2002).

Na década seguinte, Seymour Papert, em 1964, desenvolveu no Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) programas e estruturas capazes de desenvolver atividades intelectuais relevantes para alunos ainda pequenos. Papert buscou associar a tecnologia do MIT aos estudos de Piaget de até então. Por meio disso, Papert notou que o uso do computador no processo da aprendizagem era fundamental, mesmo que por uma outra ótica. A partir desse momento surgiu um movimento chamado PEI (Progressive Educational Technology

Movement) ou Movimento de Tecnologia Educacional Progressista que partiu dos resultados de um de seus trabalhos, a tartaruga estruturada em LOGO, que se trata de uma linguagem de programação de fácil entendimento e acesso até mesmo para crianças (CASTILHO, 2002).

Na década de 1970, Alan Kay também defendeu e disseminou o uso do computador pessoal na educação. Na década 1980, houve a divulgação da linguagem LOGO atrelada ao uso de computadores pessoais na educação, possibilitando a implantação nas escolas deste novo modelo de aprendizagem, sobretudo porque houve a adesão ao PEI por parte de professores progressistas. Para Castilho (2002) pouco depois surge o LEGO/LOGO, compostos por módulos de plásticos, polias e engrenagens, leds, motores, sensores, etc., muito difundido pelo mundo. A linguagem mais usual se tornou a ROBOLAB, a qual não exigia ao usuário o conhecimento da linguagem de programação (CASTILHO, 2002).

Partindo para a década dos anos 2000 aqui no Brasil, no Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia de Computação e Automação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, surgiu um sistema educacional chamado RoboEduc, que permitia uma interação entre computadores e robôs sem um conhecimento específico da programação (SILVA, 2006).

Softwares dessa natureza, ajudam no desenvolvimento do aluno para que possam controlar seus próprios sistemas robotizados. A robótica educacional proporciona a busca de objetivos e execução das tarefas, não só para a informática e a robótica, mas também para as outras disciplinas por meio do raciocínio lógico. Enfim, a robótica educacional é uma ferramenta pedagógica imensurável no processo de ensino/aprendizagem.

3.3 Trabalhos Relacionados (gogobord e artigo do CBIE 2016)

Diversos artigos destacam que o ensino da computação através do uso da Robótica Educacional é de grande importância para desenvolvimento de habilidades lógicas computacionais. A Placa Gogo propõe uma alternativa viável para o ensino da robótica na educação por seu baixo custo e com design prático e acessível para um fácil manuseio de seus componentes. O outro trabalho descreve o uso do ensino da computação para propor de forma interativa o ensino da programação através da robótica móvel utilizando a placa Arduino.

3.3.1 A placa Gogo: robótica de Custo Baixo, reconfigurável e programável

O artigo "A placa Gogo: robótica de Custo Baixo, reconfigurável e programável", de Sipitakiat *et al* (2003), apresenta a proposta do conselho Gogo, onde é utilizado um micro controlador e peças de baixo custo para construção de robôes.

Por ser uma plataforma de fácil manuseio e de baixo custo, a placa Gogo, tem bastante utilidade e aplicabilidade na escola através da robótica pedagógica. A interação do objeto de estudo com o meio escolar se torna mais atrativo para o aluno, alimentando sua curiosidade e o motivando a novos desafios aos quais a montagem e programação de um robô com suas próprias mãos os proporciona.

A placa Gogo é uma pequena placa eletrônica que pertence à família "Tijolo programável" com seu próprio conjunto de princípios de design e um projeto de fonte aberta. A placa gogo se tornou uma alternativa mais viável para o ensino da robótica na educação por seu baixo custo monetário, com valor médio de R\$ 190,00. Além do baixo custo ela possui um design prático e adaptável para o fim desejado pelo usuário, podendo ser usado para uma grande variedade de projetos. A placa foi desenhada para fácil manipulação de seus componentes por possuir trilhas e buracos bem visíveis para que qualquer pessoa com conhecimento em solda possa monta-la.

A linguagem mais utilizada para as placas Gogo Board é a linguagem LOGO. A placa Gogo também possui bibliotecas disponíveis para Visual Studio (Visual Basic e C++), Microsoft Office e também outras linguagens desde que sejam de comunicação serial.

A placa Gogo tem suporte para vários componentes tais como sensores, motores, lâmpadas de LED, atuadores e Relés que precisam ser destacados, de acordo com a figura 01 abaixo, ilustrando seu layout básico.

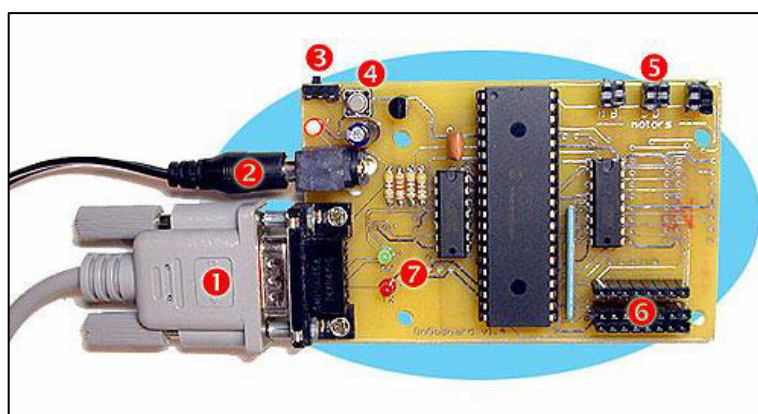


Figura 01: Layout Básico da placa GoGo. 1) Cabo serial. Este cabo conecta a placa GoGo para o computador; 2) Fonte de alimentação. A placa é normalmente alimentada com 9V; 3) Botão On/Off. Uma vez ligado, o LED vermelho logo abaixo do interruptor deve estar aceso; 4) Botão de reset. Cada vez que este botão é pressionado, os LEDs de estado (7) devem piscar uma ou duas vezes; 5) Portas de saída. Há seis portas de saída (A-F) disponíveis. Você pode se conectar a elas dispositivos de saída, tais como motores, lâmpadas e relés; 6) Portas de sensores. Há oito portas de sensores (1-8); 7) LEDs de estado. Esses LEDs ajudam a ver se ou não a placa está se comunicando com o computador. Fonte: <http://learning.media.mit.edu/projects/smesp/GoGo_Primeiros_Passos.htm>.

O quadro 01 apresenta os componentes da placa Gogo:

Quadro 01: Os componentes da Placa Gogo:

Nº	Nome do componente	Ilustração
01	Fonte de Alimentação	
02	Cabo serial	
03	Sensores, LEDs e Motores	

Fonte: <http://learning.media.mit.edu/projects/smesp/GoGo_Primeiros_Passos.htm>

3.3.2 Programação em Robótica Móvel

O artigo “Ensino da Programação em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio”, Sousa *et al* (2016), propõe a alunos do Ensino Fundamental e Médio (EFM) uma modalidade de ensino através da robótica programável pela plataforma arduíno

de modo prático, utilizando a interação como um atrativo para os alunos do EFM com intenção de aumentar o interesse deles pelo ensino.

Na atualidade, a programação é indispensável para inúmeras áreas da sociedade. A robótica móvel é uma prática visível da aplicabilidade da programação a partir do desenvolvimento dessa modalidade. Nessa modalidade de ensino utilizar a programação através da robótica móvel torna a aprendizagem palpável e visual além de ter baixo custo, tornando viável a alunos do ensino médio de escola pública.

Este artigo propôs de forma prática e interativa para os alunos do EFM o ensino da programação através da robótica móvel, com objetivo de formar pesquisadores tornar o ensino mais interessante para os alunos. Além de tudo proporcionou uma experiência ao discente, que no caso seriam, os alunos do curso universitário, na sala de aula ministrando aulas práticas, transmitindo experiência, tirando dúvidas dos alunos, sob orientação dos professores.

O método utilizado foi uma plataforma robótica controlada pela placa arduíno. Arduíno é um micro controlador de hardware livre de baixo custo. Para montagem do robô foi utilizado alguns componentes tais como sensores (sonar, infravermelho e de luminosidade) e atuadores (rodas, motores e uma cabeça mecânica pan-tilt), conforme a figura 02.

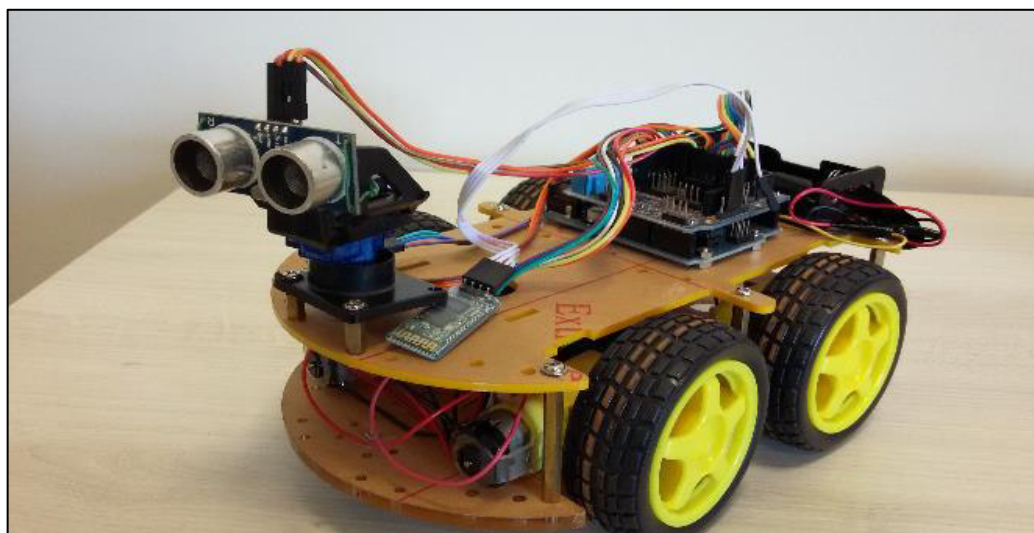


Figura 02: Robô montado com kit robótico proposto.

Fonte: Sousa et al. (2016).

Esse kit robótico propõe uma fácil usabilidade e montagem para os alunos. A placa Arduíno possui uma grande variedade de sensores compatíveis além de utilizar Interface de Desenvolvimento Integrado de fácil uso e multiplataforma. Sua comunicação é através da porta USB e sua programação baseada na linguagem C++.

Nas aulas desenvolvidas os alunos foram ambientados a trabalhar em grupo e a responsabilidade de gerenciar e montar seu próprio robô além de cuidado com o equipamento. As aulas foram ministradas pelos instrutores e supervisionadas pelos professores com apresentação teórica e multimídia com um período de pratica usando o robô. Os alunos também foram apresentados a conceitos de mecânica, eletrônica e automação. Os conceitos de programação, sensores e atuadores foi introduzido de forma paralela (ver quadro 02).

Quadro 02: Conceitos de programação e equipamentos do kit robótico.

CONCEITO	EQUIPAMENTO
Algoritmo sequencial	Motor
Condicionais (if-else)	Sonar
Condicionais (Switch)	Controle Remoto
Repetição (for)	Pan-tilt
Repetição (While)	Pan-tilt + Sonar
Funções	Todas as anteriores

Fonte: Sousa et al. (2016).

Primeiro foi conceituado o algoritmo sequencial para controle dos motores das rodas, logo após se conceituou as condicionais if-else através do sonar que soluciona uma limitação do algoritmo sequencial que é a tomada de decisão e o sensor infravermelho para utilização do controle remoto. Depois veio utilização de repetição usando o pan-tilt para o posicionamento do sonar para navegação e soluções inteligentes para que o robô fizesse um percurso de labirinto automaticamente. Na figura 03 pode-se perceber o trajeto e obstáculos aos quais se submetera o robô.

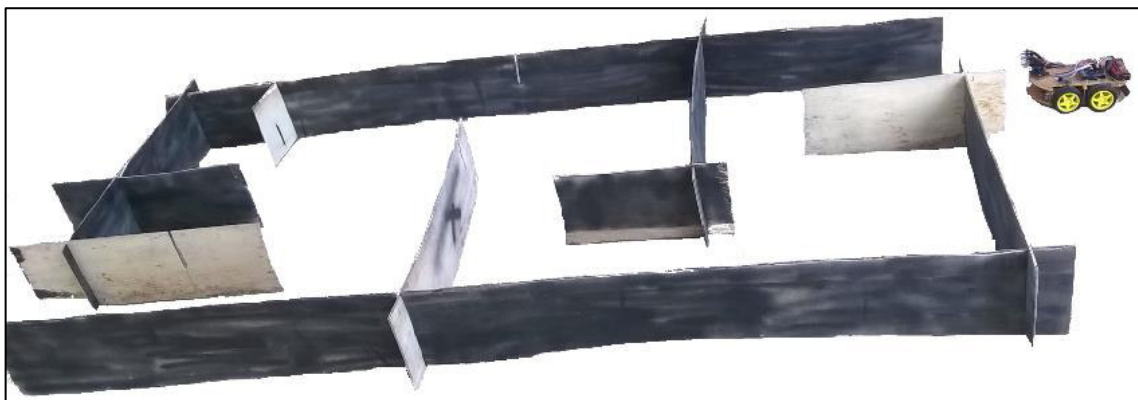


Figura 03: Labirinto proposto em aula com os alunos.

Fonte: Sousa et al. (2016).

- 1 - Sonar para identificar obstáculos a frente;
- 2 - Análise do lado esquerdo ou direito para definir o caminho a seguir, através do posicionamento do pan-tilt, permitindo o posicionamento do sonar e a verificação do espaço entre ele e o obstáculo a frente para definir qual dos dois lados encontra-se livre sem rotacionar todo o robô;

3 - Após identificar o lado livre, o robô rotaciona para o lado específico e segue em frente até encontrar-se com o próximo obstáculo, caso os dois lados estejam obstruídos, o robô rotacionará 180° e seguirá em frente (Robô Exploratório).

Observando-se os dois artigos propostos acima pode-se notar a usabilidade e aplicabilidade da robótica educacional em sala de aula para o EFM. A robótica educacional é uma ferramenta de ensino viável, tendo em vista os benefícios que ela pode trazer ao ensino/aprendizagem no âmbito escolar do EFM, além do seu baixo custo, levando em consideração estas plataformas de fácil acesso e montagem.

4. O ENSINO DA COMPUTAÇÃO

A computação rodeia todas as atividades humanas e é impossível pensar a sociedade hoje sem a tecnologia. Diante deste fato, é basicamente necessário a aptidão do homem para a computação, já que a mesma está presente no cotidiano da sociedade onde se faz necessário o ensino/aprendizagem de seus conceitos básicos na educação básica. A digitalização, ou seja, a computação, está em todos os ramos da sociedade, seja em termos profissionais ou científicos.

Nota-se que a computação é a base de uma nova sociedade, uma sociedade globalizada. O ensino da computação se tornou uma ferramenta alternativa para a formação de um cidadão autocrítico participando ativamente da sociedade. A partir dessa ferramenta é possível compreender diversas áreas da tecnologia, principalmente a informática.

Dessa forma a formação escolar desse cidadão deve ser norteadas por uma prática pedagógica que o permita ter uma base do conhecimento computacional para possibilitar analisar e explorar o mundo digital. Com isso, se torna necessário a mudança estrutural do ensino/aprendizagem, introduzindo estas novas tecnologias através do ensino da computação, assim mudando também o processo de aprender para que o aluno possa interagir com a escola na construção dos seus conhecimentos.

O ensino da computação detém as mais diversas ramificações da informática que vai desde a aprendizagem de um código algorítmico à arquitetura de computadores. Ao introduzir o pensamento computacional na educação básica pressupõe-se que a inclusão da disciplina ciência da computação já está bem próximo de acontecer nas grades curriculares educacionais brasileiras. Nunes (2011) ressalta a importância da Licenciatura em Informática em formar professores capazes de

introduzir conceitos da ciência da computação para que possam formar cidadãos com competência e habilidades tecnológicas que ajudarão o país no seu desenvolvimento social e econômico. Diante disto, o professor necessita compreender as diversas formas da utilização do computador em sala de aula, vivenciando novas perspectivas educacionais com intuito de disponibilizar um ambiente de ensino/aprendizagem criativo e motivador para o aluno.

O ensino computação no ensino médio é uma boa saída para os dias de hoje devido a falta de mão de obra especializada na área tecnológica, principalmente na informática. O governo federal já investe numa formação na modalidade de curso Técnico em Informática integrada ao ensino médio nos Institutos Federais. O objetivo principal deste curso concomitante com o ensino médio tem como base a formação técnica em informática, com o domínio dos conceitos básicos para sua aprendizagem continuada no decorrer dos anos seguintes. A maioria dos alunos ingressos em cursos com bases na tecnologia encontram grandes dificuldades por não terem uma base ou até mesmo o mínimo de conhecimento de conceitos de informática, tendo escolhido o curso apenas por ser um simples usuário da tecnologia computacional que hoje está presente nas mais simples atividades do nosso dia-a-dia.

No ensino tradicional da computação, o professor propõe atividades e expõe exemplos de algoritmos através do *portugol e c++*, plataformas de linguagens de programas para programação de computadores. Neste modo tradicional o aluno dificilmente se sente motivado a se interessar pela disciplina e até mesmo pelo curso. O modo tradicional é apenas expositivo se dedicando somente à resolução de problemas propostos.

Como solução e sugestão para o ensino da informática temos a robótica educacional. O ensino da computação através da robótica educacional busca novas abordagens e novas metodologias de ensino, incentivando o aluno a instigar sua criatividade, curiosidade de aprender através da montagem de robôes e programação de um sistema robotizado que faça com que o robô execute ações concretas.

Em um estudo feito por Souza, Rodrigues & Andrade (2016):

Uma das disciplinas transversais mais importantes é a Oficina Tecnológica de Robótica. Em 2014, os alunos da 1ª Série do SESI-PB de Bayeux, Campina Grande, João Pessoa e Patos iniciaram o contato através da Metodologia LEGO para o ensino da física. Não obstante, no decorrer das atividades, foi identificado que os alunos apresentavam dificuldade em desenvolver a etapa de programação dos robôs, impossibilitando muitas vezes a conclusão das atividades. A vulnerabilidade sinalizada pode ser originada de vários fatores, um deles está relacionado à ausência do contexto

do PC em meio às formações dos professores. (SOUZA, RODRIGUES & ANDRADE, 2016).

Percebe-se então, que a formação do professor é um requisito indispensável para a execução da prática pedagógica num ambiente escolar informatizado, mas contudo, os programas de formação de professores na área de informática são frágeis. Portanto, o professor ainda não tem uma formação adequada, e muitas das vezes formação nenhuma na área da informática. Na maioria das vezes nos deparamos com profissionais sem condições para ministrar aulas de informática, onde os professores têm formação em outras áreas e são apenas destacados para a função de instrutor de informática por ter um curso básico ou simplesmente por saber manusear um computador. Para Valente (1999):

a questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução da informática na educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentam os cursos de formação (VALENTE, 1999, p. 19).

Portanto, se torna necessário que os formadores de professores de informática lhes forneçam uma formação na área da computação que os possibilitem exercer sua função com competência e profissionalismo, importante para compreensão da sua própria prática pedagógica para seu próprio desenvolvimento e de seus alunos.

Além da profissionalização de professores na área da informática, outros desafios a serem superados, seriam a estrutura escolar e uma formação ou conhecimento prévio de informática básica dos alunos, para que o mesmo tenha uma interação mais próxima com a computação. Partindo daí tornando possível a inserção do ensino da programação através da robótica educacional como uma nova metodologia de ensino nas escolas de Ensino Fundamental e Médio.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos observar nesta pesquisa bibliográfica que é possível a inclusão da robótica educacional para o ensino da computação utilizando plataformas de baixo custo que proporcionam ao ensino/aprendizagem do Ensino Fundamental e Médio a utilização de novos recursos capazes de desenvolver o intelecto do aluno de escolas públicas.

A robótica vem para contribuir no desenvolvimento da escola, do aluno e dos próprios profissionais da educação. A utilização de ferramentas tecnológicas em sala

de aula contribui para a atenção e curiosidade do aluno, desde que o profissional esteja capacitado para a utilização destas ferramentas.

O ensino da computação utilizando a robótica educacional com ferramenta metodológica, estimula o jovem nas suas habilidades motoras, no seu raciocínio lógico e sua criatividade de um modo divertido mas com responsabilidades para com seu projeto robótico, além de desenvolver pensamento crítico e formador de opinião, ampliando seus conhecimentos interdisciplinares.

Essa metodologia de ensino ajuda o aluno a confrontar hipóteses em grupo, encontrar e absolver conceitos. Este conhecimento adquirido é importante para sua formação e seu desenvolvimento tanto profissional como pessoal. Por fim, a computação está sempre em atualização, uma constante mudança que nos reforça a ideia de estar sempre em evolução.

6. REFERÊNCIA

ALBUQUERQUE, Ana Paula *et al.* **ROBÓTICA PEDAGÓGICA LIVRE: INSTRUMENTO DE CRIAÇÃO, REFLEXÃO E INCLUSÃO SÓCIO-DIGITAL.** 2007. 4 p. artigo (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia, XVIII Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação, 2007.

BEER, Randall D.; CHIEL, Hillel J.; DRUSHEL, Richard F. Using Autonomous Robotics to Teach Science and Engineering. *Communications of the ACM*, jun. 1999.

BEZERRA NETO, Ranulfo Plutarco *et al.* **Robótica na Educação: Uma Revisão Sistemática dos Últimos 10 Anos.** 2015. 8 p. artigo (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2015), 2017.

CASTILHO, Maria Inês. **Robótica na Educação: Com que objetivos? (Monografia de Especialização em Informática na Educação).** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

FREIRE. A. A.F. **Pedagogia dos Sonhos Possíveis.** São Paulo: Unesp, 2001.

MACHADO, A. M., (2003). Livros Infantis como Pontes entre Gerações. Em *Revisa Leitura*. Governo do Estado de São Paulo. Brasil, p.26.

MARTINS, Lia Alessandra da S. *et al.* **Ensinando Lógica de Programação aplicada à Robótica para alunos do Ensino Fundamental.** 2016. 11 p. artigo (Curso Técnico Integrado em Informática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) – Campus Parintins, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) – Campus Parintins, Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2016), 2017.

MOREIRA, Leonardo Rocha; CAVALCANTE, Francisca Linéia de Lima; MEIRELES, Alandson Mendonça Ribeiro. **TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: UM CENÁRIO PARA UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA INOVADORA**. 2014. 18 p. artigo (Sistema de Informações) - Faculdade Católica Rainha Do Sertão, Revista Expressão Católica, 2014. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/61634565-Tecnologias-educacionais-um-cenario-para-uma-pratica-pedagogica-inovadora.html>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

NUNES, D. J. Ciência da Computação na Educação Básica. **Jornal da Ciência**. 09 de setembro, 2011.

PIAGET, J. A psicologia da criança. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

SILVA, Akynara et al. RoboEduc: A Software for Teaching Robotics to Technological Excluded Children Using LEGO Prototypes. In: IEEE LATIN AMERICAN ROBOTICS SYMPOSIUM – LARS, 3. 2006, Santiago, Chile. Abstracts...Santiago, Chile: Universidad de Chile, 10/2006.

SIPITAKIAT, A.; BLIKSTEIN, P.; CAVALLO, D.; ALVES, A. C.; LOPES, R. D.. A placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e reconfigurável. In: **XIV SBIE: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, 2003, Rio de Janeiro. Minicursos XIV SBIE: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. p. 73-92.

SOUSA, Leandro M. G. et al. Ensino de Programação em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio. **V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)**, [S.l.], p. 399-402, set. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/309879828_Ensino_de_Programacao_em_Robotica_Movel_no_Ensino_Fundamental_e_Medio>. Acesso em: 17 dez. 2016.

SOUZA, Isabelle M. L.; RODRIGUES, Rivanilson S.; ANDRADE, Wilkerson L. Explorando Robótica com Pensamento Computacional no Ensino Médio: Um estudo sobre seus efeitos na educação. 2016. 10 p. artigo (Serviço Social da Indústria) Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Brasil, **Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2016)**, 2016.

VALENTE, José Armando (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.