

Robótica Educacional: auxiliando crianças e adolescentes na inclusão digital

Marçal José de Oliveira Morais II¹³

Karinne Azevedo Dantas¹⁴

Ricardo Adley da Silva Sena¹⁵

Vitoria Kelly Dantas do Nascimento¹⁶

RESUMO

Este artigo descreve a experiência de um estudo realizado com alunos pertencentes às séries finais do ensino fundamental na rede pública e privada de ensino no município de Parelhas – RN, localizado no interior do estado. O trabalho de inclusão digital através da robótica utilizou a plataforma mBot, por ser um kit robótico pronto e de fácil utilização por iniciantes, e a linguagem de programação Scratch, a fim de transmitir conhecimentos sobre algoritmos, eletrônica e, evidentemente, robótica de forma lúdica e estimulante com a finalidade de reverter a realidade enfrentada de difícil acesso a novas tecnologias principalmente pelos jovens. A execução ocorreu através de um minicurso intitulado "Introdução à Robótica", com duração total estimada de 24 horas, envolvendo 45 participantes, oferecido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus Avançado Parelhas. No decorrer do projeto, buscou-se que todos os participantes adquirissem conhecimentos básicos em linguagem de programação e robótica, além de permitir o contato com novas tecnologias até então ainda não acessíveis para os mesmos e com isso despertar o interesse pela área de tecnologia da informação como um todo. Em trabalhos futuros é possível o desenvolvimento e execução de oficinas e minicursos para outras faixas etárias.

Palavras-chave: Educação, robótica, robótica educacional, scratch.

1. Introdução

Seguindo a definição de inclusão digital abordada por Castro (2008),

A inclusão digital é um processo que objetiva o acesso ao uso das tecnologias de informação e comunicação às pessoas de uma sociedade, independente de classe social ou localização geográfica.

Sendo uma das áreas que atualmente está mudando a forma de trabalho em todo o mundo, o conhecimento em robótica se torna essencial no panorama de inclusão digital, já que, vivemos em uma era na qual robôs e computadores não só podem executar uma série de atividades manuais, como também executar atividades realizadas por humanos, tornando-se importante a inclusão da sociedade neste contexto.

¹³ Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - marcal.morais@ifrn.edu.br.

¹⁴ Estudante do Curso Técnico em Informática do IFRN - *Campus* Parelhas.

¹⁵ Estudante do Curso Técnico em Informática do IFRN - *Campus* Parelhas.

¹⁶ Estudante do Curso Técnico em Informática do IFRN - *Campus* Parelhas.

De acordo com D'Abreu (2013),

a robótica pode ser entendida como um processo de interação entre o ambiente e um dispositivo robótico mecânico/eletromecânico que, via de regra, pode possuir sensores – que captam informações do ambiente para o dispositivo – e atuadores – que modificam o ambiente de acordo com comandos do dispositivo – como forma de favorecer os processos cognitivos.

Tendo em vista a ascensão da robótica e da automação como um todo, o uso da robótica educacional como meio de inclusão digital não só possibilita a inserção no mundo da informática como também o acesso a uma área ainda pouco estudada em países emergentes, como o Brasil, e em localidades afastadas de polos tecnológicos, como no interior do nordeste brasileiro.

Segundo o pensamento de Oliveira (2013),

a Robótica Educacional é uma atividade desafiadora e lúdica que utiliza o esforço do educando na criação de soluções que necessitam raciocínio lógico matemático e utilização de hardware e/ou software visando à resolução de problemas.

Com a robótica educacional é possível proporcionar aos alunos experiências que vão além do espaço escolar, permitindo que os mesmos agucem o seu poder investigativo e de exploração e estimulem o raciocínio lógico ao aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula na montagem e desenvolvimento da programação de robôs.

Entre as mais diversas características da Robótica Educacional, podemos citar: a motivação dos alunos; a multidisciplinaridade; a imaginação e criatividade; a aprendizagem baseada em situações -problema; a autonomia na aprendizagem; o raciocínio lógico e pensamento abstrato, dentre outros. (NETO, 2017).

Tendo em vista a falta de incentivos e iniciativas que utilizassem a robótica educacional, demos início ao minicurso com a finalidade de proporcionar experiências na área da tecnologia e da robótica, antes inexistentes, para os alunos da educação básica do município e, juntamente com isso, desenvolver o interesse dos mesmos pela área da informática como um todo.

Abrangendo em sua maioria alunos de família de baixa renda e escolas públicas, o minicurso se torna uma oportunidade antes praticamente inacessível para os participantes. A utilização de kits robóticos e uma linguagem de programação de fácil entendimento facilita o primeiro contato com essa área além de contribuir para a formação escolar e o desenvolvimento do pensamento lógico.

Por fim, consideramos a robótica um grande atrativo, principalmente, para crianças e jovens, se tornando uma excelente ferramenta para inclusão dessa parcela da população nos conhecimentos de informática além de contribuir para a formação escolar e com o desenvolvimento do pensamento lógico.

2. Fundamentação Teórica

O estudo da robótica é, certamente, uma ferramenta notável de motivação de jovens. É fácil encontrar aqueles que se sintam curiosos ou motivados pela área. A robótica é uma área multidisciplinar que envolve conhecimentos de áreas de Engenharia Mecânica, Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica, além de abordar conhecimentos teóricos de Física, Matemática e até mesmo Filosofia e Artes, entre outras disciplinas que possuam relação com aspectos fisiológicos, biológicos, sociais e humanos.

Seguindo o pensamento de Madeira (2017),

A área da Educação, para acompanhar as mudanças e evoluções tecnológicas, deveria usar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para proporcionar, nesse sentido, um enriquecimento dos ambientes de ensino e de aprendizagem, oportunizando, assim, espaços de convivência e, conseqüentemente, espaços de inovações.

Tendo como base esse pensamento, notamos que o uso da robótica tem um forte potencial para despertar, nos jovens, o interesse por disciplinas de seu currículo normal, na medida em que desperta a necessidade do uso de conceitos estudados nessas disciplinas. Além disso, proporciona também uma inclusão digital para aqueles que nunca tiveram um contato mais aprofundado com a área tecnológica, trazendo para eles uma nova perspectiva.

Como destaca d'Abreu (2013),

A robótica educacional vem sendo desenvolvida em muitas instituições educacionais de diversos países do mundo, principalmente naqueles que estão preocupados em inserir a tecnologia na educação.

A robótica teve suas raízes em produções de literatura e teatro, em que se destacam o trabalho de Karel Capek e Isaac Asimov, executados durante o início do século passado. Surpreendentemente, muito do presente na ficção desses primeiros personagens robóticos ainda se encontra presente no imaginário coletivo. Essa visão fictícia sobre a área continua constantemente estimulada por filmes de ficção como: “Transformers (2010)”, “Inteligência Artificial (2001)”, “O Homem Bicentenário (1999)”, “Blade Runner (2017)”, “Eu, robô

(2004)”, “Robôs (2005)”, “Homem de ferro (2008)”, “Wall-e (2008)” entre outras grandes produções do cinema.

Por causa de fatores como a falta de uma cultura sobre o tema e a ausência de contato com a robôs em território nacional, não é incomum ver no país a disseminação de ideias como as de que os robôs não são agentes que colaboram com a sociedade (substituindo seres humanos, ocupando postos de emprego, etc.) ou até mesmo de que a robótica é uma tecnologia futurista e longe do alcance da população em geral.

A visão sobre robótica, por parte dos jovens, em países menos desenvolvidos, é muito menor do que em países mais industrializados (sobretudo em países Asiáticos, como também nos EUA e Europa). Nesses países, existem diversas formas de incentivo (competições, provas, concursos, eventos, disciplinas escolares ou até a constante cobertura da mídia para os produtos desenvolvidos nessas nações) que ajudam a disseminar os avanços e tendências na área, como a aplicação de robôs na execução de tarefas perigosas como resgate de sobreviventes em desastres.

Contribuir com a disseminação de uma visão atualizada da área, mostrando que se trata de uma tecnologia que está ao alcance dos jovens, é contribuir no sentido de aproximá-los da área tecnológica, em todos os aspectos.

Sendo assim a robótica educacional se torna uma ferramenta fundamental para mudar essa visão de mundo tida pelos jovens pois como ressalta d’Abreu (2013),

Esta forma de estudo aumenta tanto a autoestima quanto o empoderamento dos alunos quando estes percebem que são capazes de construir e operar dispositivos robóticos cientificamente interessantes percebendo que deixaram de ser meros usuários do computador e passaram a atuar de uma maneira similar a especialista ao programar robôs com a finalidade de executar tarefas propostas por eles e ao mesmo tempo disponibilizar os seus intentos para que outros tenham acesso.

Praticamente não produzindo robôs em território nacional, o Brasil também não possui uma cultura que estimule uma utilização maior de tecnologias robóticas em parques tecnológicos ou em residências.

A divulgação da robótica, suas aplicações, produtos, possibilidades e tendências é um meio de formar uma cultura ligada ao tema tecnológico, proporcionando a formação de um cidadão que se relacione melhor com a tecnologia e a formação de um mercado consumidor para produtos tecnológicos no país nos próximos anos, o que é vital para o desenvolvimento nacional.

3. Metodologia: Materiais Didáticos e Métodos

3.1 Kits de Robótica

Como ressalta d'Abreu,

A robótica educacional pode ser dividida em duas categorias, a primeira que utiliza kits prontos de padrão comercial preocupando-se em desenvolver ambientes de ensino-aprendizagem e uma segunda que mescla kits comerciais com a utilização de materiais alternativos reciclados.

Foi debatido, durante o planejamento, qual estratégia de ensinamento de robótica teria o seu uso melhor aproveitado, chegando-se a conclusão de que o uso de kits prontos torna o ensinamento mais lúdico, e com isso em mente, o kit mBot foi adotado por ser didático e de fácil compreensão já que utiliza a programação em blocos, tornando-se assim uma opção ao kit Lego, que possui um preço elevado e o Arduino, que por usar a linguagem de programação C tornaria o ensinamento menos lúdico.

Por ser um kit completo com chassi, placa, sensores e motores, o mBot (figura 1) facilita o ensinamento sobre a montagem do robô e o seu funcionamento além de evitar problemas com ligações de fios e baterias, pois o mesmo vem adaptado para o uso de pilhas e faz uso de cabos rj25 para a ligação dos sensores.

Figura 1. mBot.



Fonte: [makeblock.cc]

Com o uso do kit pronto (figura 2) foi possível trabalhar de forma lúdica com os alunos as estruturas essenciais (chassi, sensores, motores e placa controladora) de um robô,

colaborando para a disseminação do conhecimento em robótica, tendo em vista que é uma tecnologia de difícil acesso na região. Além disso, é possível trabalhar com os alunos os conceitos de software e hardware livre já que o mBot baseia-se no Arduino e na linguagem Scratch.

Figura 2. Materiais disponíveis no Kit mBot.



Fonte: [makeblock.cc]

3.2 Linguagem de Programação

A linguagem de programação adotada pelo kit e, conseqüentemente pelo projeto, é a Scratch (figura 3), que consiste na montagem de blocos para a formação de algoritmos que se assemelha a montagem de um quebra-cabeça, proporcionando assim a melhor compreensão por parte dos alunos.

Figura 3. Exemplo de algoritmo na linguagem Scratch para movimentação do robô.



Fonte: Autoria própria

Seguindo o pensamento de Scaico (2013),

O potencial da linguagem de programação Scratch está além de uma simples linguagem de programação pois é uma ferramenta capaz de provocar a criatividade e o poder de exploração do programador e, principalmente, de criar situações capazes de lhes explicar como ocorre o funcionamento das suas estruturas de uma maneira que lhe faça sentido.

O uso da linguagem de programação Scratch traz outras facilidades, como a possibilidade da configuração de sua linguagem para o português, diferente da maioria das linguagens de programação utilizadas atualmente, o que não exige o conhecimento prévio da língua inglesa pelos alunos, possibilitando aos mesmos uma melhor aprendizagem do conceito de algoritmos.

Como ressalta Madeira (2017),

o objetivo não é apenas compreender a sintaxe usada nas linguagens de programação (C, C++, Java, Python, etc.), mas entender a essência de um programa e como ocorre a sua construção e execução nos computadores e, no caso em questão, em robôs e assim desenvolver o raciocínio para a resolução de problemas de forma eficiente.

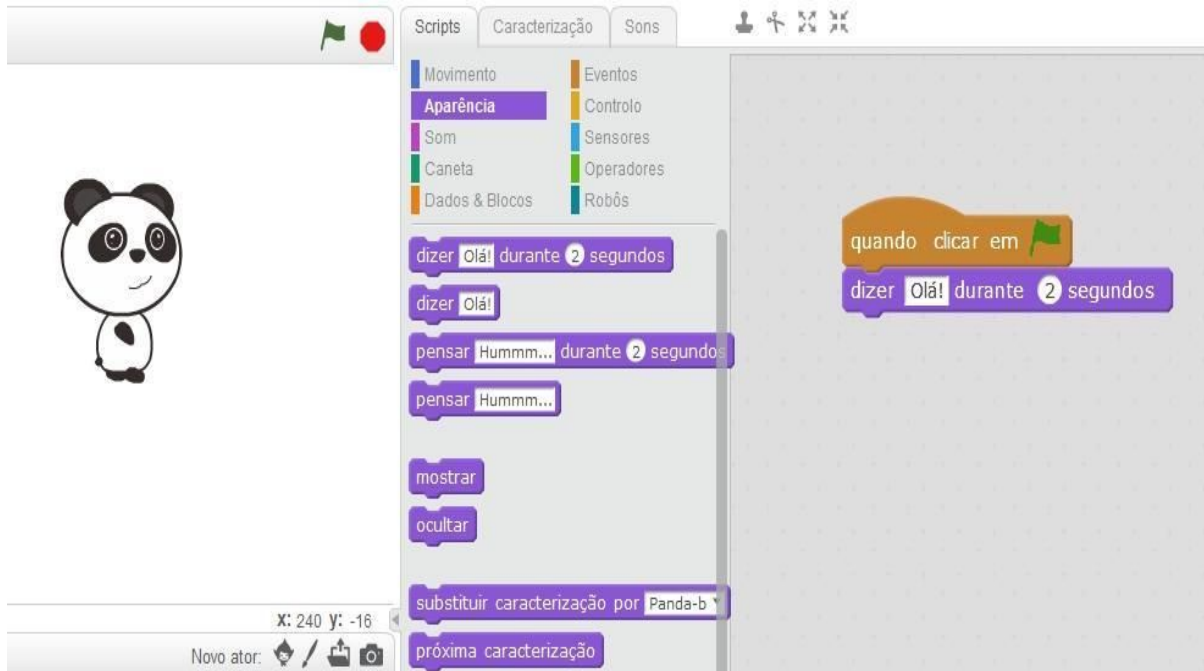
Entender a estrutura de programação é fundamental para o desenvolvimento. Como destacou Scaico (2015),

Aprender a programar envolve a habilidade de desenvolver soluções para problemas, que caso seja grande requererá o exercício de outras habilidades como a fragmentação do problema em subproblemas e assim criar uma solução central.

Para isso o uso de metodologias e ferramentas que colaborem com o desenvolvimento dos alunos é fundamental, tendo em vista que estes, por estarem tendo seu primeiro contato com uma nova tecnologia, apresentam dificuldades em noções básicas como a montagem da estrutura de um algoritmo.

A interface de programação mBlock (figura 4) contribui para essa compreensão por parte dos alunos, já que facilita a montagem dos algoritmos, utilizando drag and drop (arrastar e soltar) e diferentes cores de blocos de acordo com suas funções (controle, evento, movimento etc.) para a montagem dos algoritmos.

Figura 4. Tela principal da interface de programação mBlock, na qual se encontram as janelas de funcionalidades, cena e programação.



Fonte: Autoria própria.

Como afirma Scaico (2015),

A utilização de uma linguagem de programação apropriada para iniciantes pode minimizar a ocorrência de erros no código, provenientes principalmente da inabilidade dos novatos com a sintaxe, e com isso contribuir para a redução de ocorrências de situações que deixem os novatos desmotivados.

3.3 Aulas Expositivas e Práticas

O contingente de alunos participantes foi distribuído em 3 turmas com 15 alunos cada, a fim de proporcionar um melhor atendimento e uso dos kits, já que em cada turma equipes foram formadas para que, além de desenvolver o pensamento lógico, também seja desenvolvido o trabalho em equipe e a socialização entre os participantes, transmitindo para eles não só conhecimentos na área de informática, mas também na área da sociologia, ressaltando a importância da socialização pelo ser humano.

A metodologia de aprendizagem baseada em resolução de problemas é uma estratégia formativa através da qual os aprendizes são confrontados a problemas

contextualizados para os quais se empenham em encontrar soluções significativas, desenvolvendo assim o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a criatividade. Quando associada a brincadeiras e atividades lúdicas, se insere como uma ótima forma de estímulo ao aprendizado e ao desenvolvimento de novas habilidades (MATTAR, 2010).

O total de aulas foram divididas em três blocos começando com aulas mais teóricas, nas quais os alunos (figura 5) tiveram ensinamentos sobre o que é um Arduino, como funciona uma linguagem de programação e começaram a produzir seus primeiros algoritmos. Após esse primeiro bloco, os alunos aprenderam sobre a estrutura de um robô, o funcionamento dos sensores e passaram a desenvolver algoritmos para resolver desafios com os robôs.

Figura 5. Alunos durante a aula.



Fonte: Autoria Própria

No último bloco, os alunos aplicaram todos os conhecimentos adquiridos durante as aulas para resolver desafios propostos a fim de que o pensamento lógico seja desenvolvido e o conteúdo aprendido durante as aulas pudessem ser aplicados na prática, além de proporcionar que dúvidas pontuais fossem sanadas, garantindo o melhor aprendizado possível.

Como afirmou Madeira (2017),

Todas as etapas necessárias no processo de resolução de problemas produzem uma mudança mental nas pessoas, que acabam por aprender a pensar logicamente, levando-as a desenvolver habilidades específicas independente de virem a se tornar futuros cientistas da computação.

4. Resultados e Discussões

Durante a primeira aula do minicurso, os alunos responderam a um pequeno questionário, através do qual foram obtidos dados sobre os seus conhecimentos em informática e a estrutura de aula ofertada por suas devidas escolas.

Ao serem questionados sobre se já possuíam algum conhecimento na área de informática, mesmo que bastante básico, 61% dos 41 entrevistados afirmaram já possuir tal conhecimento, o que é um resultado positivo, mas ainda não ideal, tendo em vista que, por estarem em idade ainda jovem (os participantes têm entre 14 e 16 anos), o desenvolvimento de habilidades na informática deveria ser maior principalmente quando 95% afirmaram ter interesse nesta área do conhecimento.

Um fato conflitante foi notado durante o andamento das aulas: mesmo que 61% afirmem já possuir um conhecimento em informática, a grande maioria passa por problemas na montagem dos algoritmos, chamando a atenção para a importância do uso da linguagem Scratch, que torna o nosso ensinamento mais lúdico, facilitando a resolução dessas dúvidas pontuais.

No entanto, o dado mais preocupante é que 97% dos entrevistados afirmaram que não frequentam o laboratório de informática básica de suas escolas ou que as mesmas não possuem um laboratório. Esse dado é alarmante tendo em vista que a escola é uma peça fundamental para a inclusão e o desenvolvimento dos mesmos no mundo da informática, principalmente para aqueles que não têm condições de possuir algum computador em casa. Justificando, não só o desconhecimento de novas tecnologias por parte deles como as dificuldades apresentadas por alguns em assimilar a estruturação e funcionamento da linguagem de programação apresentada no curso.

Como afirma Madeira (2017),

os conhecimentos de programação de computadores necessários para a realização de tarefas cognitivas e de maneira automatizada deveriam ser construídos ao longo de toda a vida escolar, permitindo que as habilidades adquiridas viessem a servir como suporte ao raciocínio humano no processo de resolução de problemas.

Foi questionado também se durante as aulas em suas respectivas escolas os professores utilizavam materiais didáticos diversificados com a finalidade de tornar a aula mais atrativa, sobre isso, 44% dos alunos afirmaram que sim e 54% que acontece às vezes, enquanto apenas 2% dos 41 entrevistados afirmaram que não. Esse dado é satisfatório pois comprova que os

professores procuram por maneiras de tornar suas aulas mais atrativas e diversificadas para seus alunos contribuindo assim para o seu ensinamento.

No entanto, nota-se que apesar do uso de materiais didáticos diversificados a informática ainda não está inserida de forma satisfatória nesse contexto comprovado pela falta de acesso dos alunos a laboratórios de informática da escola ou a inexistência deles impedindo que os alunos tenham a possibilidade de serem inseridos, mesmo que em conhecimentos básicos da informática.

Foi por meio do projeto que a grande maioria teve o primeiro contato com a robótica ou com linguagens de programação (87% afirmaram nunca ter tido contato antes). Buscou-se então que, por meio do projeto, todos desenvolvessem conhecimentos na área básica de informática, na robótica e no desenvolvimento de algoritmos, possibilitando uma nova perspectiva quanto às áreas da informática e possíveis formações profissionais.

5. Considerações Finais

O presente artigo procura relatar o desenvolvimento das atividades para inclusão digital de crianças e adolescentes utilizando a robótica considerando que essa ainda é uma área pouco difundida no município de Parelhas e no interior do estado do Rio Grande do Norte. Essa inclusão é possível graças a facilidade de uso dos kits robóticos e da linguagem de programação adotada e a estrutura ofertada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Como trabalhos futuros, deseja-se mobilizar a manutenção ou implantação de laboratórios de informática nas escolas do município a fim de que os alunos não precisem se locomover até o Instituto para participar das aulas do minicurso. Pretende-se também ofertar oficinas de robótica para a população em geral a fim de proporcionar um contato com a robótica ao maior número de pessoas possíveis.

6. Referências

CASTRO, Viviane Gurgel. **RoboEduc: Especificação de um Software Educacional para Ensino da Robótica às crianças como uma ferramenta de inclusão digital**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, 2008.

D'ABREU, João Vilhete Viegas., RAMOS, Josué J. G., MIRISOLA, Luiz G. B., BERNARDI, Núbia. **Robótica Educativa/Pedagógica Na Era Digital**. Anais do II Congresso Internacional TIC na Educação, p. 2449 - 2463. Lisboa, 2013.

MADEIRA, Charles. (2017) **Introdução ao Pensamento Computacional com Scratch**. In Anais do II Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E-2017), p. 725-730. Mamanguape, 2017.

MATTAR, João. (2010). Games em educação: como os nativos digitais aprendem. Brasil, Pearson Prentice Hall. 2010.

NETO, Manoel S. de M., OLIVEIRA Davis M. de. SHERER, Daniel., IWANO Thiciany. M., SANTOS Joelma S. **Protótipo de robótica educacional de baixo custo utilizado como ferramenta ao ensino da matemática**. Anais do II Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E-2017), p.628-634. Mamanguape, 2017.

OLIVEIRA, E.S. (2013) **Um breve prognóstico do uso da Robótica Educativa na prática educacional de discentes/professores do mestrado MECM/UEPB**. In Anais do VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática (VII CIBEM), p.7991-7998. Montevideo, 2013.

SCAICO, Pasqueline Dantas., LIMA, Anderson Alves de., SILVA, Jefferson Barbosa Belo da., AZEVEDO, Silvia., PAIVA, Luiz Fernando., RAPOSO, Ewerton Henning., ALENCAR, Yugo., MENDES, João Paulo. **Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch**. Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE). V. 20, N. 1, 2012.