

## **Robótica educacional: uma experiência de auxílio ao aprendizado de alunos do 5º ao 7º ano do ensino fundamental na região da Serra Geral, Minas Gerais**

*Educational robotics: an experience to assist the learning of elementary school students in the Serra Geral region, State of Minas Gerais, Brazil*

Lívia de Fátima Silva Mendes<sup>1</sup>  
Saymon Valan David Lelis Aguiar<sup>2</sup>  
Joyce Meire da Silva França<sup>3</sup>  
Igor Sérgio de Oliveira Freitas<sup>4</sup>

### **RESUMO**

Este trabalho apresenta o relato de experiência da utilização da robótica modular com alunos de escolas localizadas em Minas Gerais na região da Serra Geral, cujo público-alvo foi alunos do 5º ao 7º ano do ensino fundamental. Devido à distância que a robótica ainda apresenta por grande parte dos jovens, este trabalho teve como principal objetivo possibilitar o acesso dos estudantes à realidade dos robôs. Além disso, teve como propósito despertar nos jovens o interesse pela pesquisa aplicada, pelas áreas das ciências exatas e tecnológicas, tendo em vista não só a utilização dos conhecimentos adquiridos nas escolas de origem, mas também a realização de trabalhos em equipe e promoção de competições a fim de capacitá-los para desenvolver as seguintes habilidades: proatividade, comprometimento, empatia, respeito às diferenças, cooperação e liderança. Para tanto, foram oferecidos aos discentes encontros semanais nos quais eram trabalhadas atividades que envolviam conceitos lógico-matemáticos, desenvolvimento de algoritmos, programação em linguagem de blocos e conceitos básicos de robótica, tendo como exemplo o uso dos motores e dos sensores. Por fim, foram avaliados os resultados alcançados por meio de *quizzes* de lógica, competição de robótica e relatos de pais de alunos, professores e supervisores das escolas.

**Palavras-chave:** Robótica educacional. Tecnologia na educação. Raciocínio lógico.

### **ABSTRACT**

This work presents an experience report on the use of modular robotics with students from schools located in Minas Gerais in the Serra Geral region. The work involved students from the 5th to the 7th year of elementary school. Due to the great distance that robotics still presents for most of these adolescents, this work had as main objective to increase students' access to the reality of robots. Additionally, this work also proposed increasing the interest in applied research, in the areas of Science and Technology, with a view not only to the application of knowledge acquired in schools, but also to the teamwork and promotion of competitions in order to enable them to develop the following skills: proactivity, commitment,

<sup>1</sup> Mestra em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil; professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil (livia.mendes@ifnmg.edu.br).

<sup>2</sup> Graduando em Sistema de Informação no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil (scdla@aluno.ifnmg.edu.br).

<sup>3</sup> Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil (Joyce.franca@ifnmg.edu.br).

<sup>4</sup> Mestrando em Modelagem Computacional e Sistemas na Universidade Estadual de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil; professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil (igor.freitas@ifnmg.edu.br).

empathy, respect for differences, cooperation and leadership. For this purpose, students had weekly classes about mathematical and programming logic concepts, the concept of algorithms, block programming and basic robotics concepts such as the use of motors and sensors. Finally, the obtained results were evaluated through logic quizzes, robotics competition and reports from students' parents, teachers and school supervisors.

**Keywords:** Educational robotics. Technology in education. Logical reasoning.

## INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho busca habilidades distintas, fazendo com que as ferramentas de ensino sejam modificadas para não só trabalharem o desenvolvimento intelectual, mas também os cognitivos e comportamentais (PINTO, 2020). Nessa perspectiva, é mandatória a ressignificação do conceito de educação ao longo do tempo, bem como a importância da inserção de novos métodos de aprendizagem conforme a tecnologia avança.

Embora já existam mudanças nesse sentido, é comum que as escolas ainda utilizem os modelos tradicionais de ensino, nos quais os estudantes aprendem de forma passiva o conteúdo ministrado em sala de aula. O uso de metodologias ativas, proposta contrária ao modelo tradicional, coloca o aluno em posição de destaque na busca pelo conhecimento, tornando-o o principal responsável pelo processo de aprendizagem por meio da compreensão do conteúdo proposto de forma autônoma e participativa (FURQUIM, 2019). Sendo assim, o uso de ferramentas computacionais como metodologias ativas é considerado um grande aliado para a educação, pois agrega de forma constante o estímulo e a aprendizagem por meio de seus recursos, transformando-os em ensino de qualidade.

As ferramentas computacionais podem ser implantadas no ensino de diversas formas para contribuir com o estímulo para a aprendizagem do aluno a partir do raciocínio lógico. O emprego dessa estratégia promove ao indivíduo a possibilidade de organizar as ideias para solucionar problemas propostos. Dessa forma, ele irá analisar as variáveis e os impactos de cada decisão e assim terá maior chance de alcançar uma conclusão de forma crítica (ORTEGA, 2020). Nessa perspectiva, uma das ferramentas utilizadas é a robótica associada ao movimento *maker*, que foi originado do conceito de *DIY* (do inglês, *do it yourself*), que significa “faça você mesmo”. A ideia por trás desse método está relacionada à colaboração, troca de conhecimentos, proatividade, experimentação e prototipagem, entre outras características (NOEMI, 2020).

Segundo Martins (2006 *apud* RODRIGUES *et al.*, 2015, n.p.), “a robótica é a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com pouca ou mesmo nenhuma intervenção humana”. Em constante crescimento, é considerada multidisciplinar, pois é aplicada na compreensão de diversas esferas como microeletrônica (peças eletrônicas do robô), engenharia mecânica (projeto de peças mecânicas do robô), física cinemática (movimento do robô), matemática (operações quantitativas), inteligência artificial (operação com proposições) e outras ciências (CESAR; BONILLA, 2007).

A partir do exposto e, considerando a aplicação da robótica nos métodos ativos de ensino, a LEGO<sup>5</sup> disponibilizou a robótica em seu catálogo de produtos. Esse segmento, introduzido no mercado a partir de 1988, tem trazido resultados expressivos para a companhia, podendo destacar os *kits* de robótica da linha LEGO MINDSTORMS, que se tornaram os produtos mais vendidos da história da empresa. Sendo assim, foram utilizados nesse projeto os motores, sensores, bloco de programação e blocos de montagem pertencentes à linha de dispositivos MINDSTORMS, os quais proporcionam ao estudante o poder de inovar, criar e, principalmente, comandar as invenções robóticas como exemplo dos veículos e das máquinas.

Nessa linha de raciocínio, Fabrício *et al.* (2014) analisam a melhora na desenvoltura de alunos nas disciplinas de matemática, física e química após a utilização da robótica no processo educativo. Segundo os autores, foi possível detectar que houve uma maior interação entre professores e alunos depois da implantação da robótica como elemento facilitador no processo ensino-aprendizagem.

Diversas pesquisas em escolas comprovaram que a robótica pode ser utilizada como método pedagógico em busca da melhoria do processo de ensino-aprendizagem, como Campos (2017), Dutra *et al.* (2019), Reis *et al.* (2018), Silva (2009) e Silva (2018). Entretanto sabe-se que muitos jovens ainda não têm acesso a essa ferramenta. Devido a essa realidade – também observada na região da Serra Geral, em Minas Gerais – o presente trabalho propôs a criação de um espaço, nessa região, para propiciar o acesso dos estudantes do 5º ao 7º ano do ensino fundamental ao mundo dos robôs e sua relação com outras áreas do saber.

Além disso, esse trabalho também teve como propósito despertar nos jovens o interesse pela pesquisa aplicada, pelas áreas das ciências exatas e tecnológicas, tendo em vista não só a aplicação dos conhecimentos adquiridos nas escolas de origem, mas também a realização de

---

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.legobrasil.com.br/lego-education>. Acesso em: 10 set. 2020.

trabalhos em equipe e promoção de competições a fim de capacitá-los para desenvolverem as seguintes habilidades: proatividade, comprometimento, empatia, respeito às diferenças, cooperação e liderança.

## **METODOLOGIA**

O trabalho em questão descreve as experiências vivenciadas com o projeto de robótica, que foi realizado no período de abril a outubro do ano de 2019, na região de Serra Grande, Minas Gerais, especificamente no município de Porteirinha. Para sua execução, o projeto contou com apoio do *Campus* Avançado Porteirinha – Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), por meio da disponibilização de salas de aulas e laboratórios de informática; além do provimento de recurso financeiro para aquisição dos *kits* de robótica e contratação de cinco bolsistas, sendo um do curso Superior em Sistemas de Informação, três do curso Técnico em Eletroeletrônica e uma do curso Técnico em Informática para Internet.

A metodologia empregada nesse projeto é a pesquisa-ação. Segundo Tripp (2005, p. 445), “é um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela”. Logo, o processo consiste em planejamento, implementação, descrição e avaliação de uma mudança para a melhoria de uma prática.

Nessa perspectiva, na busca de estabelecer o desenvolvimento de práticas adequadas para o público-alvo, formado por alunos do 5º ao 7º ano do ensino fundamental, e com o objetivo de possibilitar melhor análise dos resultados, o projeto foi dividido, inicialmente, em duas etapas, sendo a primeira executada no período de abril a agosto e, a segunda, de agosto a outubro.

Durante a primeira etapa, os bolsistas tiveram a oportunidade de ampliar os conhecimentos sobre a robótica educacional. Eles se reuniam diariamente explorando todas as funcionalidades dos *kits* de robótica e, à medida que dominavam, refletiam sobre a melhor forma para proporcionar um aprendizado adequado para os futuros alunos, resultando na elaboração da apostila “Curso Básico de Robótica Modular Utilizando o LEGO”, a qual foi empregada na segunda etapa como material de apoio para os estudantes.

Paralelamente a esse primeiro período, foram selecionados quatro discentes que apresentaram elevado desempenho em um projeto voltado para robótica no ano de 2018. Esse grupo era formado por alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental provenientes de escolas públicas

do município em destaque. Devido aos conhecimentos em linguagem de programação em blocos, essa equipe foi formada com foco nos desafios da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

A seleção do segundo grupo de alunos foi feita por meio de um edital divulgado para a comunidade escolar do município de Porteirinha e seus distritos. Essa etapa do processo foi realizada pelos professores orientadores do projeto e, diante da grande quantidade de alunos interessados, optou-se por selecioná-los a partir de um sorteio. Sendo assim, foram preenchidas as vinte vagas com estudantes do 5º ao 7º ano do ensino fundamental de diferentes escolas da região.

Após a seleção dos participantes, foi realizada uma reunião com os pais para apresentação do projeto e do cronograma das atividades. Nesse encontro, os responsáveis entregaram os documentos solicitados para a matrícula dos alunos: comprovante de matrícula da escola de origem, autorização para participação das atividades desenvolvidas e dos eventos, além da autorização do uso de imagem nos relatórios e na divulgação do projeto.

A segunda parte do trabalho, de agosto a outubro de 2019, consistiu em apresentar aos alunos do segundo grupo conhecimentos específicos e introdutórios: (1) conceitos lógicos matemáticos e de programação, (2) introdução à plataforma de programação, (3) conceito de algoritmos, programação básica em Portugol, linguagem de programação em blocos (estruturas de acionamento, estruturas lógicas, estruturas operacionais, entre outros) e (4) conceitos básicos de robótica (introdução ao *kit* Lego, uso dos motores e sensores – sensor de toque, sensor de presença, sensor de cor, sensor infravermelho).

Assim, tanto para a primeira equipe, formada pelos quatro alunos, quanto para a segunda, com os vinte alunos, as aulas foram preparadas e ministradas pelos bolsistas, mediante a orientação e o acompanhamento de dois professores. Os encontros ocorriam em momentos distintos, nas terças e quintas-feiras, com duração de uma hora e meia para a primeira equipe, e nas sextas-feiras com duração de três horas e meia para a segunda equipe.

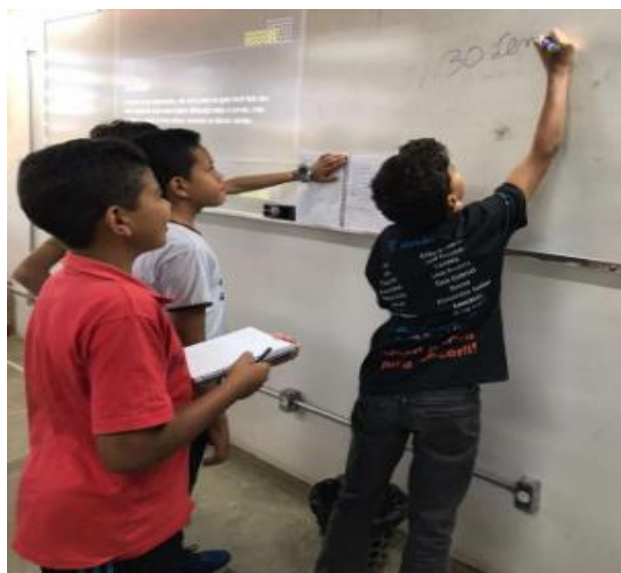
Embora os grupos apresentassem níveis de conhecimentos diferentes, as aulas eram ministradas com abordagens semelhantes. Os bolsistas apresentavam de forma expositiva os assuntos preparados para o encontro e em seguida eram propostas atividades, a fim de estimular a apropriação dos conceitos abordados a partir da busca pela solução e com o trabalho em grupo, com até quatro estudantes.

Com objetivo de propiciar maior organização e melhor compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, foi elaborado um plano de ensino separado em três etapas distintas. A primeira etapa consistiu em trabalhar o conceito introdutório sobre a programação, acionamento e sensoriamento. Na segunda etapa, foram implementados os algoritmos de controle dos robôs, utilizando linguagem de programação em blocos. Por fim, na terceira etapa, foram realizados os testes de funcionamento mediante competições em equipes.

A partir do plano de ensino foi criado o cronograma de encontros, tendo como base os planos de aulas já existentes da plataforma Lego, adaptando e inserindo novos objetivos para melhor compreensão do conteúdo de programação e robótica.

No decorrer das aulas ministradas, verificou-se a necessidade da participação ativa da turma, entretanto, apenas dois alunos não apresentaram dificuldades de compreensão dos conteúdos propostos, sendo necessário empregar uma nova metodologia de ensino para facilitar o processo de aprendizagem. Foi então implementada a metodologia de projetos, que permite que o aluno compreenda na prática, de forma simples, os temas abordados. Essa metodologia pode ser aplicada em grupos, duplas e até para uma turma completa, além de o aluno ter a liberdade de escolher o tema do desafio ou seguir algum tema proposto (FURQUIM, 2020).

**Figura 1** – Resolução de exercícios pelos alunos



Fonte: Arquivo do projeto (2019).

Após a finalização da primeira etapa, os alunos foram desafiados para realizarem a montagem do robô, verificando a disposição dos acionadores mecânicos, formulação do algoritmo de acionamento e a realização dos testes. Utilizando os desafios dos próprios dispositivos da

Lego, eles desenvolveram a imersão necessária para a confecção exclusiva dos robôs de batalha.

Os discentes selecionados para a competição da OBR desenvolveram um robô de acordo com as regras da categoria *Rescue Line*, que se caracteriza por simular um ambiente real de desastre em que o resgate das vítimas precisa ser realizado por robôs (OBR, 2019).

Os vinte estudantes selecionados pelo edital foram divididos em duas equipes, sendo que cada uma desenvolveu um robô da categoria Sumô de Robôs, na qual, assim como na luta de sumô, os robôs vão ao encontro um do outro para empurrá-lo para fora do *Dohyō* (plataforma de sumô). O interior do *Dohyō* é o espaço onde são efetuadas as partidas, rodeada por uma linha na borda (branca ou preta), que também faz parte do *Dohyō*. Qualquer lugar fora dessa área é chamado de parte exterior (ROBOCORE, 2017).

Ao final do projeto, os discentes apresentaram os protótipos desenvolvidos em eventos de ciência e tecnologia nas escolas da região da Serra Geral. Além disso, participaram do II CRIF Porteirinha – Competição de Robótica do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *Campus Avançado Porteirinha*, que aconteceu no dia 25 de outubro de 2019, durante o evento TechDay da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

**Figura 2** – Preparação de um robô de batalha pelos alunos



Fonte: Arquivo do projeto (2019).

Com relação ao processo de avaliação do projeto, Sá e Grillo (2019) destacam que a forma mais eficaz de avaliar o aprendizado é pelo lúdico, que por meio de brincadeiras, consegue-se analisar de forma eficaz o desenvolvimento do estudante. Sendo assim, uma das formas de

validar o conhecimento obtido no curso de robótica foi a partir de uma avaliação lúdica, utilizando um *quiz* desenvolvido na plataforma Kahoot!<sup>6</sup>.

O Kahoot! é uma plataforma de criação de questionários, pesquisas e *quizzes* que foi desenvolvida em 2013, baseada em jogos com perguntas de múltipla escolha, que permite aos professores e estudantes criar, investigar e compartilhar conhecimentos diversos. A plataforma funciona em qualquer dispositivo que tenha acesso à Internet, tornando fácil o seu uso (COSTA, 2016).

Os *quizzes* foram elaborados para serem aplicados em três momentos distintos: no início, meio e fim do projeto. As perguntas abordavam assuntos sobre lógica matemática, acionamento de motores e problemas de raciocínio lógico. Além disso, é válido destacar que todos os alunos foram submetidos aos testes, a fim de se verificar as dificuldades apresentadas por cada um, e, caso necessário, definir novas estratégias de ensino para acompanhar a evolução deles antes, durante e após a conclusão do curso.

Figura 3 – Alunos respondendo ao *Quiz*



Fonte: Arquivo do projeto (2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados foi realizada tendo em vista as contribuições obtidas por intermédio dos instrumentos avaliativos do tipo qualitativo, com entrevistas, e quantitativo, com o emprego de *quizzes*, os quais possibilitaram investigar a evolução do aprendizado dos estudantes nos assuntos abordados ao longo do projeto.

Os *quizzes* foram realizados com todos os alunos e em três momentos distintos, abordando questionamentos sobre os mesmos conteúdos e com o mesmo grau de dificuldade. Na

<sup>6</sup> Disponível em: <https://kahoot.com/>. Acesso em: 15 set. 2020.



primeira avaliação (*Quiz 1*), aplicada antes do início do curso, os resultados revelaram conhecimento reduzido sobre os assuntos abordados, indicando a necessidade de revisão do planejamento das aulas, de modo a adequá-las com conteúdos elementares sobre matemática.

Ao longo do curso, foram aplicados os outros dois *Quizzes*, sendo um no meio (*Quiz 2*) e outro ao final (*Quiz 3*), os quais possibilitaram as seguintes análises:

- a) Dentre os alunos que fizeram o *Quiz 1* e o *Quiz 2*, 61,54% aumentaram suas pontuações no *Quiz 2* em relação ao *Quiz 1*; e 69,23% acertaram mais questões ou mantiveram os acertos;
- b) Dentre os alunos que fizeram o *Quiz 1* e o *Quiz 3*, 50% aumentaram suas pontuações no *Quiz 3* em relação ao *Quiz 1*; e 87,5% acertaram mais questões ou mantiveram os acertos;
- c) Dentre os alunos que fizeram o *Quiz 2* e o *Quiz 3*, 50% aumentaram suas pontuações no *Quiz 3* em relação ao *Quiz 2*; e 50% acertaram mais questões ou mantiveram os acertos;
- d) 71,43% dos alunos frequentes no curso apresentaram melhoria na pontuação em ao menos um dos *Quizzes* ou mantiveram os pontos alcançados.

A partir das comparações estabelecidas, pode-se inferir que houve melhoras nos conhecimentos sobre lógica matemática, acionamento de motores e raciocínio lógico, podendo destacar o percentual de 87,5%, o qual reflete o quantitativo de alunos que aumentaram o número de acertos. A comparação do aumento de pontuação, 50%, não reflete o mesmo percentual, pois o *software* utilizado, Kahoot!, computa a nota final tendo em vista o tempo de resposta, fator que deve ser levado em consideração em ações futuras.

Após a introdução ao conteúdo programático do curso, os alunos desenvolveram seus protótipos para a competição no II CRIF Porteirinha, de acordo com as regulamentações específicas para as modalidades correspondentes. Dessa forma, a equipe responsável pelo robô *Rescue Line* desenvolveu seu protótipo a partir das regras dispostas no site da OBR e as equipes responsáveis pelo robô de sumô, divididas em duas equipes, seguiram as regras do ROBOCORE (2008).

Observa-se, portanto, que a criação de equipes foi fundamental no processo de desenvolvimento e construção dos robôs. Os alunos escolheram um líder que designou as funções de cada integrante, então, o trabalho em equipe contribuiu para que eles conseguissem desenvolver os protótipos, desde a estruturação até a montagem e programação do robô, dentro do prazo estabelecido de dois meses, com organização e cooperação.

**Figura 4** – À esquerda o robô *Rescue Line*, à direita os robôs sumô (ambos no II CRIF Porteirinha)



Fonte: Arquivo do projeto (2019).

Os resultados foram apresentados em eventos regionais e Feiras de Ciências das escolas: Escola Estadual Alcides Mendes da Silva e Escola Estadual Neco Lopes, em Porteirinha-MG, Escola Estadual Antônio Mendes da Silva, em Mocaminho (distrito de Porteirinha-MG), e Escola Estadual Santos Dumont em Pai Pedro-MG.

**Figura 5** – À esquerda, Feira de Ciências na Escola Estadual Santos Dumont, em Pai Pedro-MG, à direita Feira de Ciências na Escola Estadual Alcides Mendes da Silva, em Porteirinha-MG



Fonte: Arquivo do projeto (2019).

Considerando as entrevistas, elas foram realizadas com os pais, professores e supervisores com o propósito de identificar evoluções comportamentais e de desenvolvimento dos alunos que participaram do Curso de Robótica Modular. Os entrevistados autorizaram a divulgação dos relatos.

De acordo com os relatos, a participação do projeto despertou nos estudantes o interesse por pesquisas e pela área das exatas. Segundo Danielle Cantuario, mãe de um aluno da equipe do desafio do *Rescue Line* e de um aluno da equipe do Sumô de Robôs:

O conhecimento teórico instigou-os a estudar mais as tecnologias, matemática e programação, trazendo uma visão da importância do saber para o seu futuro profissional e pessoal. Contudo, é essencial citar que a prática trouxe um encantamento e um descobrimento de suas habilidades e interesses para a área tecnológica que mudarão suas vidas para sempre. [...] Além disso, meu filho teve o interesse de montar um projeto de pesquisa próprio com apoio dos professores do IF e a partir daí se desenvolveu sempre mais no campo das ciências e matemática: foi medalhista da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) em 3º lugar, e da OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia) em 1º lugar, e irá agora iniciar o Programa de Iniciação Científica da OBMEP, já realizando desde cedo seu sonho de ser um Cientista.

A Supervisora Pedagógica da Escola Estadual Neco Lopes, Daiane Líllian Rosa Santos Reis, relatou:

Em conversa com os alunos da referida escola, percebeu-se um grande entusiasmo e curiosidades. Em relato, falaram de como foram descobrindo, embora de forma sucinta, o processo de construção e manuseio de robôs e de como se divertiram. Demonstraram grande interesse na familiarização com os recursos tecnológicos.

O interesse dos alunos pela tecnologia também foi observado por Jucinéia Fernandes Souza, professora de Ciências da Escola Estadual Alcides Mendes da Silva, que fez o seguinte relato: “Os alunos participantes do curso de robótica apresentaram, em seus relatos, grande entusiasmo com todas as atividades propostas pela coordenação do curso”.

Características como proatividade e comprometimento também foram observadas pelos professores e bolsistas do projeto e por pais de alunos, Danielle Cantuario relatou:

Considero a participação de meus filhos nesse Projeto como a primeira e a mais importante porta aberta para o seu futuro profissional. Pude perceber o potencial deles a partir das atividades desenvolvidas no Projeto, que despertou o interesse pelo estudo, pela execução de pequenas pesquisas próprias e montagem de equipamentos no âmbito doméstico.

Além dos aspectos já apresentados, o projeto proporcionou aos estudantes o exercício de empatia e respeito às diferenças. Danielle Cantuario, citada anteriormente, é mãe de um aluno com deficiência intelectual e mobilidade reduzida, e fez o seguinte relato: “Meu filho é um adolescente com deficiência intelectual e mobilidade reduzida que teve suas habilidades instigadas e potencializadas a partir da participação no Projeto. Foi para nós um dos maiores presentes, a oportunidade de participação dele no Curso de Robótica”.

Os fragmentos a seguir foram extraídos dos relatos e apresentam a relevância do projeto sob a ótica dos pais supracitados e dos profissionais da educação.

De acordo com a Supervisora Daiane Líllian:

Diante da necessidade de ampliação à inclusão da tecnologia no dia a dia dos estudantes, e o desafio de propor formas de aprendizado efetivas para as próximas gerações, aumenta mais e mais a cada dia a nossa responsabilidade em propor para os alunos formas de aproximação nas áreas tecnológicas. O Projeto de Robótica, proposto pelo Instituto Federal de Porteirinha, trouxe para os alunos da Escola Estadual Neco Lopes uma perspectiva de inovação e aprendizado.

Danielle Cantuario relatou: “Na perspectiva de participação dos meus filhos no Curso de Robótica do IFNMG Campus Avançado Porteirinha, é relevante citar o imenso desenvolvimento no conhecimento teórico que ultrapassa qualquer outra oportunidade existente no município”.

Por fim, a professora Jucinéia Fernandes relatou:

A participação dos alunos confirma a relevância de trabalhos voltados sobre ciência e tecnologia entre o meio acadêmico e o ensino fundamental. Assim, essa prática permite uma mudança no cenário brasileiro sobre ciência e tecnologia, pois, infelizmente, essas temáticas ainda não são elencadas com eficiência na educação básica brasileira devido às fragilidades das políticas públicas educacionais brasileiras.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto de utilização da robótica nas escolas estaduais da região da Serra Geral mostrou-se eficiente diante do que foi proposto, tendo em vista que as atividades realizadas contribuíram para o desenvolvimento de habilidades, como liderança, cooperação, proatividade, comprometimento e respeito às diferenças e, nesse sentido despertaram nos alunos interesse pelas áreas exatas e tecnológicas.

Com efeito, os resultados observados a partir dos relatos dos pais e dos profissionais das escolas demonstram significativa melhoria no aprendizado dos alunos que participaram efetivamente de todo o processo.

O projeto atendeu alunos de diferentes escolas públicas da região de Porteirinha-MG e alcançou muitas inscrições, bem como houve intensa procura. No entanto, o método utilizado para a seleção dos alunos não foi satisfatório, uma vez que foram sorteados alguns alunos que

apresentaram pouco interesse pelo projeto. Portanto, para os futuros projetos é necessário investigar formas de seleção mais dinâmicas e adequadas ao público-alvo.

Além disso, observou-se a necessidade de se reavaliar as práticas adotadas e o período de duração da capacitação, visando atender a todos os alunos participantes do projeto considerando suas individualidades.

O teste aplicado em formato de *Quis* pela forma lúdica e descontraída facilitou o processo de avaliação no primeiro dia de aula. No entanto, o *Quiz* também pontua os participantes em função do tempo de resposta, isso afetou o tempo dedicado para a resolução das questões, pois se preocuparam em responder de forma rápida. Em vista disso, é necessário avaliar novas ferramentas que atribuam a pontuação em função dos acertos.

Por fim, observou-se que o nível das perguntas foi elevado para a maioria dos alunos, sendo necessário reavaliar os conteúdos abordados nas perguntas.

A partir de todo o exposto, entende-se que, em trabalhos futuros, pode-se avaliar o desempenho dos alunos pelo acompanhamento das notas obtidas nas respectivas escolas de origem, ao longo do período de participação no projeto. Acredita-se, ainda, que o envolvimento dos professores das escolas participantes em todo o processo de planejamento e execução das ações pode ser implementado, possibilitando maior integração entre os conteúdos trabalhados durante o projeto em articulação com aqueles desenvolvidos nas respectivas escolas.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, F. R. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Doi: 10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778.

CÉSAR, D. R.; BONILLA, M. H. S. **Robótica livre**: implementação de um ambiente dinâmico de robótica pedagógica com soluções tecnológicas livres no CET CEFET em Itabirito, Minas Gerais, Brasil. *In: WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 13., 2007, Rio de Janeiro, 2007. Anais [...]. Rio de Janeiro, 2007. p. 240-247. Doi: 10.5753/cbie.wie.2007.%25p.

COSTA, G. **KAHOOT!**: um gameshow em sala de aula. 14 fev. 2016. Disponível em: <http://www.giseldacosta.com/wordpress/kahoot-um-gameshow-em-sala-de-aula/>. Acesso em: 31 jul. 2020.

DUTRA, B. L. *et al.* O uso de competições de programação e robótica como estratégias para complementação e avaliação do aprendizado. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE*

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 2019, Brasília. **Anais** [...]. Brasília, 2019. Doi: 10.5753/cbie.wcbie.2019.188.

FABRÍCIO, P. R. A. M. *et al.* Utilização da robótica na educação: uma realidade no Município de Solânea – PB. *In: NOVAS IDEIAS EM INFORMÁTICA EDUCATIVA*, 19., 2014, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza, 2014.

FURQUIM, D. O que são metodologias ativas e como elas influenciam o ensino. **Escolas Disruptivas**, 13 ago. 2019. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/o-que-sao-metodologias-ativas-e-como-elas-influenciam-o-ensino>. Acesso em: 29 jul. 2020.

NOEMI, D. Como a aprendizagem maker pode ser inserida na escola. **Escolas Disruptivas**, 9 mar. 2020. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/aprendizagem-maker/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

OBR. **Manual de regras e instruções: etapa regional/estadual**. 2019. Disponível em: [http://www.obr.org.br/manuais/OBR2019\\_MP\\_ManualRegionalEstadual.pdf](http://www.obr.org.br/manuais/OBR2019_MP_ManualRegionalEstadual.pdf). Acesso em: 20 maio 2020.

ORTEGA, G. Como estimular o raciocínio lógico com a tecnologia na escola. **Escolas Disruptivas**, 9 mar. 2020. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/raciocinio-logico/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

PINTO, D. O. Educação no século 21: fique por dentro das particularidades e desafios. **Lyceum**, 10 fev. 2020. Disponível em: <https://blog.lyceum.com.br/educacao-no-seculo-21/>. Acesso em: 29 jul. 2020.

REIS, E. F. A. *et al.* Jovens programadores: ensino de programação e robótica para alunos do ensino básico de Monte Carmelo-MG. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 7., 2018, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza, 2018. Doi: 10.5753/cbie.wcbie.2018.649.

ROBOCORE. **Regras Sumô**. Santana de Parnaíba, 2008. Disponível em: [https://www.robocore.net/upload/attachments/robocore\\_\\_regras\\_sumo\\_165.pdf](https://www.robocore.net/upload/attachments/robocore__regras_sumo_165.pdf). Acesso em: 31 jul. 2020.

RODRIGUES, A. M. P. *et al.* Robótica educativa no ensino fundamental. **Revista do Seminário Mídias & Educação**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, nov. 2015.

SÁ, A. S.; GRILLO, D. R. Kahoot!: um lúdico atual no auxílio à aprendizagem. **Educação Pública**, 22 jan. 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/2/kahoot-um-lidico-atual-no-auxilio-aprendizagem>. Acesso em: 30 jul. 2020.

SILVA, A. F. **RoboEduc**: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. 2009. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

SILVA, H. F. **Robótica educacional como recurso pedagógico fomentador do letramento científico de alunos da rede pública de ensino na cidade do Recife**. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Doi: 10.1590/S1517-97022005000300009.

Submetido em 17 de setembro de 2020.

Aprovado em 3 de novembro de 2020.