

Campeonato de robótica em uma escola do ensino técnico integrado ao ensino médio: percepções dos estudantes

Rafael de Souza Oliveira
rafael.soliveira@etec.sp.gov.br

RESUMO

Este estudo apresenta um projeto desenvolvido em uma escola técnica de nível médio, mais especificamente na disciplina de Sistemas Embarcados, no curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio, que teve como objetivo introduzir a robótica educacional em sala de aula. O projeto utilizou a plataforma Arduino, uma plataforma bastante conhecida para prototipagem e aprendizado em microcontroladores, o qual possui um microcontrolador Atmega 328P, junto a um chassi de acrílico e componentes eletrônicos, como motores DC, para a construção de um robô, controlado por meio de uma comunicação serial Bluetooth, onde os alunos utilizaram o próprio celular para realizar esse controle. O estudo aborda ainda a importância da robótica educacional na formação dos estudantes, principalmente em cursos técnicos voltados à área de tecnologia. Além disso, apresenta conceitos básicos sobre robótica, sistemas embarcados e Internet das Coisas. O projeto resultou no 1º Campeonato de Robótica na escola, com premiação e participação de todo o corpo docente presente na data, equipe gestora/pedagógica e discentes. Os estudantes também foram convidados para demonstrar seus projetos na I Feira de Ciências e Tecnologias Interescolar. Após o término do projeto, os estudantes avaliaram o processo vivido através de um formulário eletrônico.

Palavras-Chave: Arduino; Robótica; Campeonato.

Robotics championship in a technical school integrated with high school: students' perceptions

ABSTRACT

This study presents a project developed in a technical high school, more specifically in the Embedded Systems discipline, in the Technical Course in Integrated Systems Development for High School Education, which aimed to introduce educational robotics in the classroom. The project used the Arduino platform, a well-known platform for prototyping and learning in microcontrollers, which has an Atmega 328P microcontroller, along with an acrylic chassis and electronic components, such as DC motors, to build a robot, controlled by means of Bluetooth serial communication, where the students used their own cell phones to perform this control. The study also addresses the importance of educational robotics in the education of students, especially in technical courses focused on the area of technology. In addition, it presents basic concepts about robotics, embedded systems and the Internet of Things. The project resulted in the 1st Robotics Championship at the school, with awards and participation of the entire faculty present on the date, management/pedagogical team and students. The students were also invited to demonstrate their projects at the 1st Interschool Science and Technology Fair. After the project was completed, students evaluated the process through an electronic form.

Key Words: Arduino; Robotics; Championship.

1 Introdução

Este estudo traz os resultados alcançados a partir de um Campeonato de Robótica realizado no primeiro semestre de 2022 em uma Escola Técnica Estadual (ETEC). Vale considerar, que a realização desse Campeonato constituiu-se como parte das ações vinculadas a um projeto de pesquisa mais amplo, denominado: “A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, desenvolvido de novembro de 2019 à outubro de 2022, com o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTI, a partir da Chamada Universal MCTIC/CNPq – Edital nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica e apoio da Universidade Nove de Julho (Uninove).

Um dos objetivos dessa pesquisa compreendeu o desenvolvimento de projetos interdisciplinares voltados ao uso das tecnologias digitais, da robótica e do pensamento computacional no contexto escolar. Nesse sentido, faz-se um recorte, com o intuito de evidenciar os avanços, as dificuldades e os desafios a superar para a implementação da robótica educacional na formação de estudantes do Ensino Técnico Integrado ao Médio. A principal finalidade desse Campeonato foi desenvolver habilidades e competências, utilizando como ferramenta educacional a robótica, durante todo o processo de ensino e aprendizagem, em uma disciplina chamada de “Sistemas Embarcados”, que faz parte da grade curricular do segundo ano do curso de Ensino Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio.

Nesse sentido, neste artigo, apresenta-se uma análise da experiência vivida a partir das percepções dos estudantes envolvidos, das observações realizadas pelo professor responsável pela sua aplicação. Traz-se à tona um panorama do referencial teórico que norteou o planejamento e a realização desse campeonato de robótica, o percurso metodológico adotado durante o desenvolvimento do projeto, bem como as devidas análises do processo.

A ETEC, em questão, ofertou em 2022 os cursos técnicos modulares de desenvolvimento de sistemas e recursos humanos, curso médio e técnicos (MTEC)

integrado de administração e desenvolvimento de sistemas, e cursos médio e técnico concomitante de desenvolvimento de sistemas, marketing e programação de jogos digitais integrado ao ensino médio (CPS, 2022). Dentre todos esses cursos oferecidos em especial, destaca-se por ser o escolhido para desenvolvimento do projeto o curso técnico em desenvolvimento de sistemas integrado ao ensino médio. A organização curricular da habilitação profissional técnica de nível médio em Desenvolvimento de Sistemas, faz parte do eixo tecnológico “informação e comunicação” estruturada em três séries, correspondente à qualificação profissional e ao prosseguimento de estudos em nível de educação superior. (CEETEPS, 2018, p. s/n).

Na segunda série do curso, encontra-se a disciplina de Sistemas Embarcados, cuja principal atribuição e responsabilidade é o desenvolvimento de sistemas embarcados, os valores e atitudes são incentivar a criatividade, estimular a organização e fortalecer a persistência e o interesse na resolução de problemas, dentre as competências encontra-se analisar modelos de sistemas embarcados e desenvolver aplicações com microprocessadores, e por fim promover as habilidades de identificar, programar e executar instruções em microprocessadores (CEETEPS, 2018, p. s/n).

Na disciplina de Sistemas Embarcados, a robótica possui diferentes tópicos que podem ser abordados para o desenvolvimento de um robô, com foco no software que esse robô irá possuir. Para facilitar o processo de construção de robôs, principalmente para principiantes, existem diversos kits de robótica que são usados no âmbito educacional. Dentre os mais conhecidos estão os Kits Lego Mindstorm, porém, neste projeto foi utilizado a plataforma Arduino, uma plataforma bastante conhecida para prototipagem e aprendizado em microcontroladores, o qual possui um microcontrolador Atmega 328P, junto a um chassi de acrílico e componentes eletrônicos, como motores DC, LEDs e sensores. A linguagem de programação utilizada foi a C/C++, nativa para esta plataforma. Segundo Campos (2019), a palavra robô (robot) foi utilizada pela primeira vez por Karel Capek um escritor tcheco na peça de teatro Rossum's Universal Robots escrita em 1919, o termo segundo Kapel teria a sua origem da sugestão dada por seu irmão Josef que retirou o termo do vocabulário tcheco robota que significa servidão. Na peça estreada em 1920 os “robôs” eram humanos artificiais que construíam mais robôs, introduzindo o conceito de fabricação em série, modo de produção popularizado por Henry Ford no início do

século XX, porém a fabricação destes robôs não era feita pelos humanos, mas sim pelos próprios. Segundo Christ e Sanchez (2018), robô é um dispositivo reprogramável e multifuncional; projetado para mover materiais, partes, ferramentas ou materiais especializados; idealizado, por meio de movimentos variáveis programados, para desempenhar uma variedade de tarefas.

A partir disso, emerge a robótica, que é a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com ou sem intervenção humana. Em especial, a robótica educacional tem se mostrado cada vez mais atrativa e funcional dentro da sala de aula. No contexto deste projeto, conforme mencionado, tem-se uma escola técnica, com cursos de nível técnico integrado ao ensino médio, como por exemplo o técnico em Desenvolvimento de Sistemas, e é nesse curso, especificamente, no segundo ano, que temos a disciplina de sistemas embarcados, e por que não utilizar essa turma, como piloto para introduzir a robótica?

A disciplina de Sistemas Embarcados abrange conteúdos voltados à programação e ao conhecimento básico de circuitos eletrônicos. Por isso, utilizou-se em aulas a plataforma Arduino Uno, e após um bimestre, os alunos já familiarizados com o microcontrolador Atmega 328P, componentes eletrônicos e linguagem de programação, chegou a hora de colocar ou introduzir a robótica nesse contexto.

2 Aula prática de sistemas embarcados

Com kits chassi e motores controlados por Arduino, usando uma comunicação serial Bluetooth e smartphone, tirou-se as placas da bancada e colocou-se sobre rodas. Então, os alunos passaram a ter uma experiência móvel com os dispositivos eletrônicos, que montaram e programaram, numa competição utilizando o que foi desenvolvido em aula, só trouxe mais empolgação e o envolvimento dos alunos. As atividades foram pautadas no plano de curso, de número 405, habilitação profissional de técnico em Desenvolvimento de Sistemas integrado ao ensino médio, do Centro Paula Souza. A seguir, são apresentados detalhes sobre essa experiência.

Inicialmente, o objetivo foi provocar o interesse nos alunos, para um desafio maior, uma vez que já estavam familiarizados com o Arduino, pois desenvolviam

atividades em bancada, utilizando também, placas de ensaio e componentes eletrônicos. O grande desafio, seria tirar tudo isso da bancada e colocar sobre rodas. E em acordo com o plano de curso, o projeto foi iniciado, mostrando-se aos alunos um robô pronto e os kits que eles utilizariam no restante do bimestre, respeitando o plano de curso, que traz a seguinte competência; “desenvolver aplicações com microcontroladores” e as seguintes habilidades; “trabalho coletivo, resolução de problemas, autoaprendizagem; comunicação; desenvolvimento do raciocínio lógico; liderança; gerenciamento de conflitos; pesquisa; domínio tecnológico”.

E assim o primeiro passo, foi a montagem do chassi, um trabalho realizado de forma cooperativa entre os alunos: nessa etapa, além de exercitar o trabalho em equipe, pudemos abordar conceitos de física, matemática e trigonometria. Nesse momento, também, nasceram os grupos que se enfrentariam no campeonato, muitas dificuldades foram surgindo, como a falta de habilidade com porcas e parafusos, e até no trabalho em equipe.

Figura – Montagem de chassi

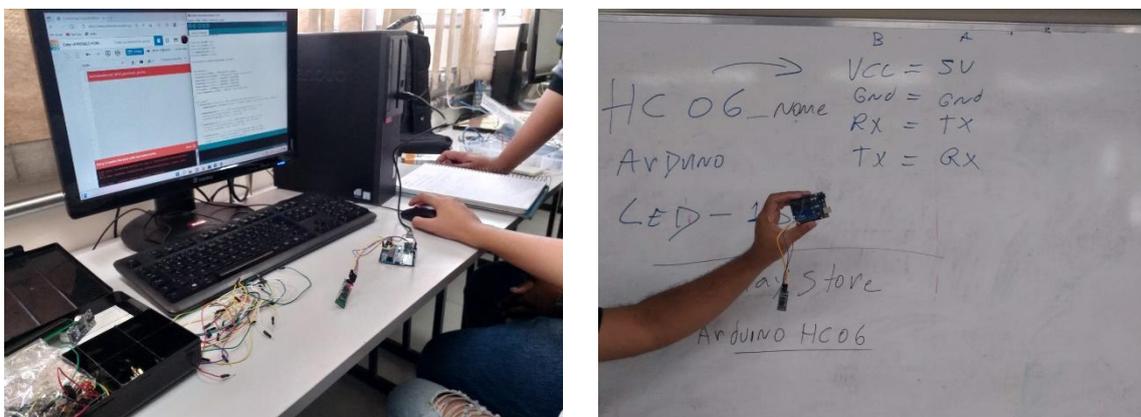


Fonte: autor

O segundo passo, foi entender a comunicação Bluetooth com o Arduino, o objetivo aqui era programar um “Shield Bluetooth” para que o Arduino pudesse se comunicar com o smartphone dos próprios alunos, proposta contemplada nas bases tecnológicas do plano de curso, que incluem: “programar sistemas para microcontroladores, sensores, sons, interrupções e comunicação serial”, dessa forma, pôde-se interligar o microcontrolador (Arduino) com outros dispositivos e computadores.

Muitos testes foram realizados nesta etapa, trabalhando o raciocínio lógico e autonomia na programação, foi o primeiro contato dos alunos, interligando a programação e seus smartphones. Nos testes eles, acenderam e apagaram leds, conectados ao Arduino, pelo celular.

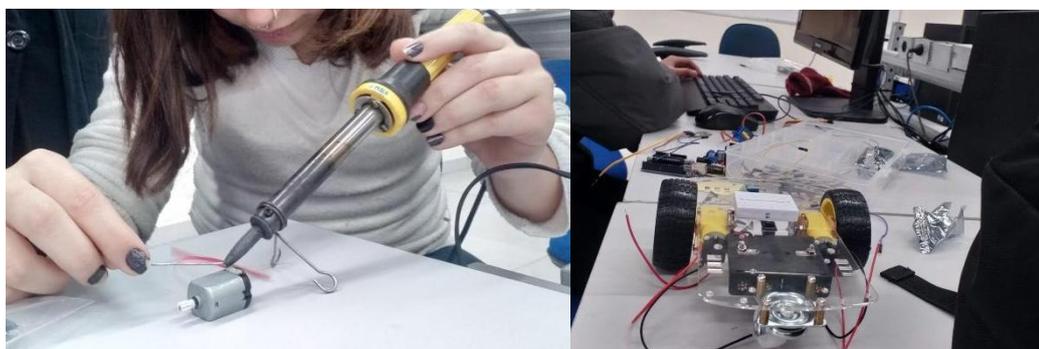
Figura - Comunicação Bluetooth com o Arduino



Fonte: autor

O terceiro passo, além da conclusão da montagem do chassi, agora com placas, cabos e suporte de pilhas, avançou-se para a soldagem dos fios que conectam motores, chave e alimentação, fase mais voltada às práticas eletrônicas, trazendo um diferencial para a aula de sistemas embarcados, onde os alunos montam o dispositivo, antes de programá-lo. Nessa etapa, alguns alunos aprenderam a soldar.

Figura - Soldando os fios no motor DC



Fonte: autor

O quarto passo foi a hora de programar. Utilizou-se a programação de sistemas embarcados, baseada em C++, na IDE do Arduino, encontrada em <http://arduino.cc>.

O quinto passo, foi a fase de testes. Após a finalização, foi baixado um aplicativo para dispositivos Android, com a finalidade de parear o Bluetooth do smartphone com o Bluetooth, conectado ao Arduino. Nesta etapa, muitos testes foram realizados, tanto nas questões de funcionamento, como em estratégias. Foi aqui que se começou a fixar os palitos de churrasco e as bexigas no robô.

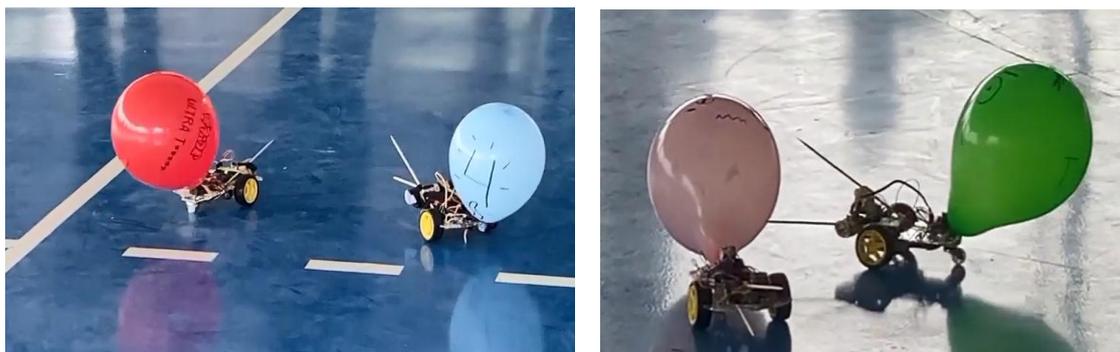
Figura - Testes



Fonte: autor

Finalmente, após todos os testes, mostrarem bons resultados, foi a hora de toda escola conhecer o trabalho desses alunos. Então, foi realizado o 1º Campeonato de Robótica na ETEC Professora Ermelinda Giannini Teixeira, com a devida premiação realizada na quadra da escola, com a participação de todo corpo docente (presente no dia), equipe gestora/pedagógica e discentes.

Figura - 1º campeonato de Robótica na Etec Professora Ermelinda Giannini Teixeira – Santana de Parnaíba-SP!



Fonte: autor

Cabe salientar, que após a realização desse Campeonato na escola, esses jovens foram convidados para demonstrarem seus projetos com a robótica na I Feira de Ciências e Tecnologias Interescolar, que ocorreu no dia 24 de junho de 2022 em uma escola situada na região leste de São Paulo. Com o término dessa jornada, esses estudantes preencheram um formulário eletrônico com o intuito de avaliarem o processo vivido.

Figura - I Feira de Ciências e Tecnologias Interescolar



Fonte: autor

3 Resultados e Discussão

Alguns relatos dos alunos foram registrados para fins de se evidenciar algumas de suas percepções sobre essa experiência e avanços alcançados:

“[...] aprendi a desenvolver um robô no qual ele se deslocava de um local para o outro, por um aplicativo logado no celular. Nós, juntamente com o professor [...], apresentamos um robô. O aprendizado foi muito grande, desde trabalho em equipe quanto ao aumento do meu interesse por robótica. Apresentei o projeto com robótica no Arduino, foi trabalhado a programação de Arduino para mover um robô a distância, via Bluetooth. Nosso projeto trabalhou com Arduino, aprendemos a codificar um Arduino. Aprendi a montar um robô, além de ter adquirido mais experiência com a tecnologia. Com este projeto, eu consegui entender mais sobre o conteúdo de Sistemas Embarcados de uma forma divertida, absorvendo melhor o conteúdo estudado. Apresentei o projeto de robótica, aprendi como a tecnologia oferece tantas possibilidades e como pode ser tão interessante ver o processo e cada detalhe de como foi feito. Eu apresentei os robôs

feitos em sala junto com o professor [...] eu aprendi como montar um robô com Arduino e muitos outros.”

A partir desses relatos dos estudantes envolvidos nesta experiência, ficou evidente que a robótica trabalhada na disciplina de Sistemas Embarcados, propiciou a compreensão de conteúdos voltados à programação e conhecimentos básicos de circuitos eletrônicos, uma vez que, utilizou-se em aulas o microcontrolador Arduino Uno. Com isso, após um bimestre, os alunos já estavam familiarizados com os microcontroladores, componentes eletrônicos e linguagem de programação.

A robótica educacional tem se mostrado cada vez mais atrativa e funcional dentro da sala de aula, e no contexto desse projeto, proposto nessa escola técnica, especialmente, em um curso de nível técnico integrado ao ensino médio, oportunizou-se novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento de habilidades e competências importantes para a formação integral dos estudantes.

Vale destacar, que segundo relatos dos estudantes participantes desse projeto, as atividades que foram desenvolvidas, incluindo a participação na Feira de Ciências e Tecnologias, foram motivadoras e divertidas, conforme excertos abaixo:

“Sim, foi possibilitado ao público ter uma experiência com os robôs. [...], o que oferecemos em nosso projeto, apesar de abordar algo que parece complicado, no final percebi que foi mais simples e que pode ser muito divertido. [...], foi muito dinâmico e gostei de passar meu tempo fazendo isso com os meus colegas e professor. [...], gostamos muito. [...], aprendemos sobre diversos temas incomuns e interagimos com pessoas que entendiam sobre eles, o que nos ajuda a prender mais. [...], resultado de um bom trabalho em grupo. [...], foi uma experiência nova e inovadora. [...], as pessoas demonstram muito interesse pelo projeto. [...], total divertimento e aproveitamento na parte de todos os envolvidos. Foi um projeto diferente, no qual nunca tinha participado, achei muito interessante. [...], foi muito divertido montar e apresentar isso com os meus amigos, e com toda a certeza me motivou a me aprofundar mais ainda na robótica. Foi muito legal a experiência de apresentar nosso projeto durante a feira.”

5 Considerações Finais

Então, concluiu-se que Campeonatos de Robótica podem motivar e ampliar os horizontes de uma unidade escolar, e que na disciplina de Sistemas Embarcados há espaço para introduzir a robótica educacional, de modo significativo e contextualizado, em sintonia com o currículo do curso. Por essa razão, pretende-se ampliar essa e outras ações nas demais turmas e na escola como um todo. Para tanto, reconhece-se que um dos desafios a serem superados será a necessidade de mobilização do corpo docente para se permitirem a planejar conjuntamente novos projetos, de modo que essas ações na escola possam efetivamente se configurar como interdisciplinares. Além disso, manter a parceria com a universidade/grupo de pesquisa exigirá gestão dos “tempos” e dos “cronogramas” de todos os atores envolvidos. Sendo assim, que venham as parcerias e outros Campeonatos!

Referências

ASHTON, Kevin. Internet das coisas: nova revolução da conectividade. Revista Inovação em Pauta, São Paulo, n. 18, p. 6-8, dez. 2014. Disponível em: <http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4446-kevin-ashton-entrevista-exclusiva-com-o-criador-do-termo-internet-das-coisas>. Acesso em: 20 maio 2019.

CAMPOS, Flávio Rodrigues. A robótica para uso educacional. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

CEETEPS. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Plano de curso da habilitação profissional de técnico em desenvolvimento de sistemas integrado ao ensino médio. Número do plano 405. Eixo tecnológico: Informação e Comunicação. São Paulo, 2018.

CENTRO PAULA SOUZA. Sobre o Centro Paula Souza. [2022]. Disponível em: <https://www.cps.sp.gov.br/centro-paula-souza/>. Acesso em: 15 set. 2022.

CHRIST, C.; SANCHEZ, W. Robótica e Internet de Todas as Coisas. 1. ed. São Paulo: Din4mo, 2018. v. 6. (Coleção Gestão e Empreendedorismo na Era Digital).

D'ABREU, João Vilhete Viegas. Ambiente de aprendizagem baseado no uso de dispositivos robóticos automatizados. In: BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani; MAZZONE, Jason; VALENTE, José Armando. (Org.). Aprendizagem na era das tecnologias digitais. São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LUCCHESI, Rafael. Robótica nas escolas: impacto pedagógico e futuro profissional. *Veja, Economia*, 29 abr. 2022. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/o-impacto-da-robotica-na-educacao/>. Acesso em: 29 abr. 2022.

SILVA, Rodrigo Barbosa e; BLIKSTEIN, Paulo (Org.). Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira. Porto Alegre: Penso, 2020. p. IX.

WEISER, Mark. The computer for the 21st century. *Scientific American*, p. 94-104, set. 1991.