

**DESENVOLVENDO UM PROJETO DE EXTENSÃO DE ENSINO DE  
ROBÓTICA NO CESEU*****DEVELOPING A ROBOTIC EDUCATION EXTENSION PROJECT IN  
THE CESEU*****WALTENO MARTINS PARREIRA JÚNIOR, CRISTIANO BORGES DOS  
SANTOS, VITOR BORGES TAVARES, MARCO AURÉLIO MARTINS  
BESSA****RESUMO**

Este texto apresenta uma ação extensionista desenvolvida no âmbito do Grupo de Pesquisa GPETEC com relação às aplicações da robótica como uma tecnologia educacional. As atividades do grupo têm o objetivo de estimular o uso da robótica no âmbito acadêmico envolvendo alunos do ensino médio e superior do campus. Considerando a educação como um processo de desenvolvimento intelectual e moral do jovem e do ser humano de uma forma geral, e que as novas tecnologias permeiam o cotidiano das pessoas, então a busca de uma educação de qualidade faz-se necessário utilizar novos recursos nas atividades educacionais tanto em espaços formais como não formais. Podem-se usar conceitos de robótica no ensino de vários conteúdos formativos e estimular o trabalho em equipe e assim contribuir para formação dos educandos. Foram ofertadas uma série de oficinas, e este projeto foi realizado no Centro Socioeducativo de Uberlândia (CESEU) com aplicação de conceitos de robótica com a finalidade de capacitar os jovens em programação de dispositivos eletroeletrônicos e automação. Assim, é um projeto de cunho social e interdisciplinar por aliar os conhecimentos adquiridos na área de computação com os de formação didático-pedagógica e aplicada em atividades educacionais por parte dos alunos bolsistas e voluntários do IFTM. A oficina foi desenvolvida quinzenalmente, dividindo os alunos em três turmas. Os participantes mostraram-se interessados e participativos, contribuindo para o bom andamento das atividades.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional; Tecnologia Educacional; Oficinas pedagógicas.

**ABSTRACT**

*This text presents an extensionist action developed under the GPETEC research Group with regard to the applications of robotics as an educational technology. The activities of the group aim to stimulate the use of robotics in the academic field involving high school and higher education students. Considering education as a process of intellectual and moral development of the young and human being in a general way, and that new technologies permeate the daily lives of people, then the pursuit of a quality education is necessary to use new Resources in educational activities in both formal and non-formal spaces. We can use concepts of robotics*

*in the teaching of various formative content and stimulate teamwork and thus contribute to the formation of students. A series of workshops were offered, and this project was carried out at the socio-educational center of Uberlândia (CESEU) with the application of robotics concepts in order to empower young people in the programming of electro-electronic devices and automation. Thus, it is a project of social and interdisciplinary nature to combine the knowledge acquired in the area of computing with those of didactic-pedagogical training and applied in educational activities by the scholarship students and volunteers of the IFTM. The workshop was developed fortnightly, dividing students into three classes. The participants were interested and participative, contributing to the good progress of the activities.*

**Keywords:** Educational robotics; Educational technology; Pedagogical workshops.

## INTRODUÇÃO

Considerando a atuação dos membros da linha de pesquisa “desenvolvimento de aplicativos tecnológicos e softwares educacionais” do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologia e Ciências (GPETEC) do Campus Uberlândia Centro do IFTM, aprovou-se três projetos de extensão em 2018 com a finalidade de aplicar os conceitos da robótica em atividades educativas em ambientes variados, onde os conceitos de automação podem contribuir para reforçar os conteúdos apresentados pelo professor ou podem ser utilizados para estimular o aprendiz a buscar novos conhecimentos ou oportunidades de utilizar em ações para sua empregabilidade. Estes projetos foram desenvolvidos na cidade de Uberlândia.

A proposta inicial do projeto parte do pressuposto de que o uso da robótica em ambientes de ensino-aprendizagem compõe uma tecnologia educacional potencializadora, sob o ponto de vista dos referenciais teóricos construtivistas de Piaget, Vygotsky e Papert. E foi por este caminho que o projeto foi desenvolvido.

Este relato é do projeto resultante de uma demanda apresentada pela Prefeitura Municipal de Uberlândia através da Diretoria de Projetos Sociais da Secretaria Municipal de Prevenção às Drogas, Defesa Social e Defesa Civil que apresentou a proposta de desenvolvimento de ações educativas em reuniões realizadas com a Coordenação de Extensão do Campus Uberlândia Centro, com a finalidade de capacitar os jovens infratores internados no Centro Socioeducativo de Uberlândia (CESEU). E as ações da Diretoria de Projetos Sociais são desenvolvidas com o apoio do Ministério Público do Trabalho.

A oferta de oportunidades, como bolsistas ou voluntários, nestes projetos é importante para a inserção dos discentes do Curso de Licenciatura em Computação nos variados ambientes educacionais, como preconizado no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Computação do Campus (INSTITUTO FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO, 2017).

O projeto teve início no mês de abril com a seleção da equipe e planejamento das ações para a concretização dos propósitos do projeto. Então, o grupo formado por coordenadores, colaboradores, bolsistas e voluntários dos projetos passaram a organizar os recursos materiais, tutorial e as propostas de experiências para que fosse possível executá-las primeiramente no campus para posteriormente desenvolver na oficina, minimizando os erros e avaliando as oportunidades de utilização. Enquanto isto, os futuros participantes estavam sendo selecionados pela direção do CESEU, que considerou alguns critérios tais como tempo restante de permanência, escolaridade, comportamento e interesse em estudar.

Tem-se a robótica educacional como uma oportunidade para trabalhar a interdisciplinaridade, o trabalho em equipe e várias unidades de conhecimento tais como física, matemática e interpretação de texto entre outros.

A robótica pedagógica sugere um trabalho interdisciplinar, dependendo dos objetivos a serem alcançados, poderá englobar em suas atividades conceitos e disciplinas curriculares diversas, além do conteúdo básico de robótica e informática. O aprendiz poderá ser o construtor de seus conhecimentos, através de observações e da própria prática problematizadora, desta forma, os alunos serão estimulados a pensar, estruturar suas ideias, elaborar hipóteses, para, enfim, chegar ao objetivo pretendido (SILVA et al., 2009, p. 4).

O projeto foi finalizado no mês de novembro de 2018 e foi renovado para o ano de 2019, novamente em parceria com o Ministério Público do Trabalho e Diretoria de Projetos Sociais da Prefeitura Municipal de Uberlândia.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A Secretaria de Estado de Segurança Pública (SESP) é o órgão responsável pelo Centro Socioeducativo de Uberlândia (CESEU) que, neste ano completa 11 anos, é a segunda maior unidade socioeducativa do Estado de Minas Gerais. Possui

capacidade para 80 jovens, acolhendo adolescentes que cometeram atos infracionais e que se encontra em cumprimento de medida de internação, possui em seu interior uma escola estadual que atende os internos no ensino fundamental e médio.

O projeto denominado “TIC’s no CESEU” foi uma parceria entre o IFTM Campus Uberlândia Centro, a Prefeitura Municipal de Uberlândia através da Diretoria de Projetos Sociais, Ministério Público do Trabalho e o Centro Socioeducativo de Uberlândia.

O objetivo foi ensinar os conceitos de robótica para os internos e que posteriormente, possam utilizá-los em apoio a seus estudos regulares ou mesmo para aumentar a empregabilidade quando findar sua internação. Segundo Zilli (2004, p.37), robótica “é uma área multidisciplinar, que integra disciplinas como Matemática, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Inteligência Artificial, entre outras”.

Inicialmente os bolsistas prepararam um tutorial com informações sobre a temática a ser utilizada nos projetos e com as informações necessárias para o desenvolvimento de alguns experimentos que, em virtude do ambiente, pudessem ser executados com toda a segurança exigida. Sendo assim, as atividades das oficinas ofertadas foram otimizadas em sua preparação e um mesmo experimento pôde ser utilizado com diferentes intencionalidades educativas.

As propostas elaboradas deveriam ter a observância de duas atividades: a primeira, a atividade teórica, em que o conhecimento prévio do aluno teria que ser compatível e aprimorado com o conhecimento ofertado. Em segundo, utilizar os recursos materiais (componentes) disponíveis no campus Uberlândia Centro e os recursos que a PMU poderia nos disponibilizar, além de suficientes à quantidade de alunos, deveriam passar pelo crivo de segurança da Instituição.

Foram selecionados 24 internos para participarem das aulas e foram divididos em três turmas com aulas quinzenais aos sábados. A sequência pré-estabelecida para o curso é formada por cinco tópicos: a) Introdução a computação, utilizando computação desplugada; b) Introdução à lógica de programação; c) Revisão de conceitos de Eletricidade e Eletrônica; d) Arduino e componentes - uma visão geral; e) Projetos utilizando o Arduino.

No primeiro momento, foi trabalhada a computação desplugada que

[...] exploram questões relacionadas ao trabalho em equipe, a resolução de problemas e a criatividade. As atividades põem em prática técnicas utilizadas na Computação para a resolução de problemas, a exemplo do uso de metáforas e a abstração de conceitos, e o método de divisão e conquista (HENRIQUE et al., 2013, p. 170).

Ação importante para capacitar os alunos a pensar de forma computacional, a computação desplugada, contribui para o entendimento de como a computação acontece em nosso dia a dia e não a percebemos.

[A computação desplugada] têm o objetivo de ensinar os fundamentos sobre a Ciência da Computação sem o uso do computador. As atividades desplugadas exploram questões relacionadas ao trabalho em equipe, a resolução de problemas e a criatividade. As atividades põem em prática técnicas utilizadas na Computação para a resolução de problemas, a exemplo do uso de metáforas e a abstração de conceitos, e o método de divisão e conquista (HENRIQUE et al, 2013, p. 370).

A introdução à lógica de programação mostra como há várias rotinas em nosso cotidiano que podem ser automatizadas. A abstração de problemas simples como rotinas executadas ao acordar ou mesmo ao almoçar, traduzidas em sequências lógicas juntamente com comandos de comparação (condicionais) e comandos de repetição, deixa os alunos confortáveis com os novos conceitos.

E durante as atividades na oficina são desenvolvidas “habilidades como aprender a trabalhar em grupo, o raciocínio lógico e a capacidade para resolução de problemas são estimuladas ao expor os estudantes a condições que os motivem para aprendizagem” (HENRIQUE et al., 2013, p. 372).

E assim, ao serem apresentados aos conceitos de programação do Arduino, os alunos já possuíam a noção de sequência lógica de programação e poderiam entender como estavam sendo programados os primeiros experimentos.

Arduino é um pequeno computador que você pode programar para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos conectados a ele [...] Arduino é o que chamamos de plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e software (McROBERTS, 2011, p.22).

No primeiro momento, eles não desenvolveram a programação dos experimentos, mas simplesmente transcreviam o código e o esquema apresentado no tutorial e observavam o funcionamento do artefato. E então, o instrutor propõe modificações na

experiência, ato que leva os alunos a experimentar, refletir e realizar alterações tanto no código quanto no esquema eletrônico.

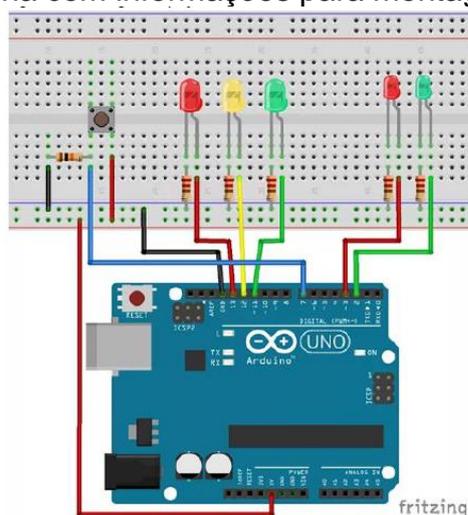
Outra forma de desenvolvimento da aula, com dinâmica diferente é quando os participantes são apresentados ao experimento funcionando e estimulados a observar à dinâmica e tentar construir o seu. Num segundo momento, consultar o tutorial para ampliar o conhecimento e realizar as correções necessárias.

Logo, como esclarece Silva et al. (2009, p.3), “a robótica educacional se apresenta com o objetivo de tornar o aprendizado mais significativo por mobilizar, através de seu uso pedagógico, diferentes tipos de conhecimento e competências”.

Destes projetos, pode-se destacar um interessante que é o simulador de um semáforo, que permite compreender como é possível manipular as informações para melhorar o trânsito em uma região da cidade. O projeto visa demonstrar como funciona o semáforo de trânsito que está nas esquinas, tanto para quem está na via com algum tipo de automóvel ou mesmo para os pedestres, mostrando a sincronização entre o sinaleiro para os veículos e para os pedestres.

A Figura 1 apresenta um fragmento de uma página do tutorial onde pode observar o esquema de montagem do semáforo e as primeiras linhas do código necessário para a programação do Arduino e o funcionamento do experimento.

Figura 1 – Página com informações para montagem do semáforo



Fonte: Santos et al. (2018, p. 18)

O Quadro 1 apresenta um trecho do código deste experimento exposto na apostila desenvolvida.

Quadro 1 – Trecho de código do experimento

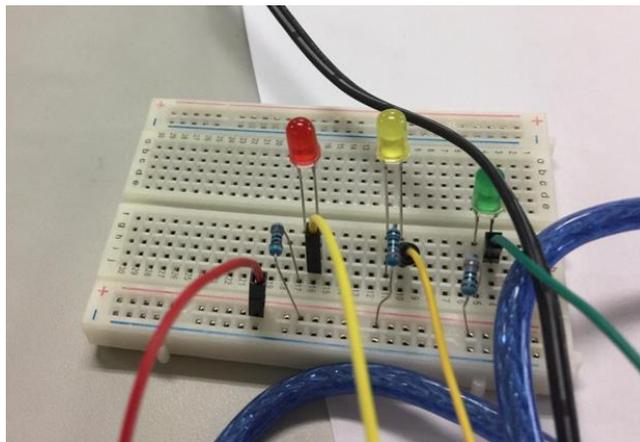
```
// Pisca a luz verde dos PEDESTRES
for (int x=0; x<10; x++) {
  digitalWrite(pessoaVerde, LOW);
  delay(160);
  digitalWrite(pessoaVerde, HIGH);
  delay(160);
}
digitalWrite(pessoaVerde, LOW);
digitalWrite(carroVermelho, LOW);
digitalWrite(pessoaVermelho, HIGH);
digitalWrite(carroVerde, HIGH);

mudaTempo = millis();
}
```

Fonte: Santos et al. (2018, p. 18)

E na Figura 2, o experimento de forma simplificada montado pelos alunos durante uma das aulas contemplando o funcionamento de um semáforo.

Figura 2 – Montagem do semáforo durante a aula



Fonte: Autoria própria (2018)

Com este experimento é possível trabalhar vários conceitos de eletrônica e de lógica de programação assim como é possível propor modificações para os participantes efetuarem e aprimorarem seus conceitos. As demais experiências são desenvolvidas da mesma forma e não serão aqui relatadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta proposta, os alunos foram desafiados a montar os projetos propostos. Como exemplo, o projeto do Simulador de Sinal de trânsito, traz consigo a aplicação de todos os conceitos elencados durante o curso. Assim, a Robótica Educacional é uma área

de pesquisa que desenvolve dispositivos robóticos para serem utilizados no contexto educacional e junto com recursos digitais podem proporcionar um ambiente favorável à aprendizagem em diferentes áreas de conhecimento. Como os alunos se encontram em regime de internato, alguns saem devido ao seu tempo de internação e acabam não concluindo o curso e ao final do curso dezesseis alunos finalizaram a etapa e receberam o certificado. Mesmo com toda dificuldade imposta pela situação do local de execução, onde é necessário observar as regras de segurança da instituição, considerando quais objetos pode-se levar e restrição dos materiais para montar os projetos, enfim, todos os regulamentos a que estão submetidos tanto os internados quanto os ministrantes.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A proposta inicial do projeto considera que o uso da robótica em ambientes de ensino-aprendizagem compõe uma tecnologia educacional potencializadora e foi com este propósito que o projeto foi desenvolvido.

E escreve Papert (1985) que o uso da Robótica no Ensino Básico pode favorecer a construção de práticas e métodos para ensino do pensamento computacional, pois usar robôs como instrumento pedagógico proporciona um ambiente benéfico ao aprendizado na escola.

E pode-se considerar que o projeto foi executado em consonância com a proposta e estimulou a curiosidade e participação nas atividades, o que é importante para a consolidação do aprendizado. Pois é um processo que depende do envolvimento do aluno para que a apropriação do conhecimento aconteça.

Um ponto interessante de se destacar é a diversidade de alunos ali presentes. Idades que variaram de 16 a 21 anos e a escolaridade que foi desde o 7º. ano do fundamental até mesmo 2º. ano do ensino médio. Apesar desta diversidade, a grande surpresa é a atenção que estes alunos têm com o conteúdo disciplinar. Estão sempre focados e perguntando sobre o que está sendo ensinado e com o que eles já trazem de bagagem, de suas experiências. Foram rápidos na montagem dos experimentos e precisariam de mais prática quando o assunto é a programação. Estes alunos, devido às restrições que a Instituição exigia, não puderam praticar fora do horário das aulas

e isso dificultou o aprendizado e a percepção do que é programar um Arduino e das possibilidades que este conhecimento pode trazer para cada um deles, bem como, algo que a robótica educacional faz com maestria que é dar ao aluno uma "sede" de conhecimento da tecnologia e a transformação que ela proporciona.

Não foi desenvolvida nenhuma ação de avaliação pelo simples fato que o interesse e dedicação dos alunos foram intensos, bem como, foram realizadas avaliações processuais ao longo dos experimentos.

O acompanhamento dos alunos bolsista e voluntários foi através da entrega e execução das atividades propostas no cronograma. E periodicamente foram realizadas reuniões com toda a equipe do projeto para a avaliação da participação e a qualidade das atividades desenvolvidas, considerando que estão em execução vários projetos de extensão e pesquisa na área de robótica.

Pode-se concluir que tanto os cursistas quanto os ministrantes obtiveram êxito no aprendizado durante a execução do projeto. Seja o docente em formação tendo as experiências de como se comportar diante das várias situações que o ambiente lhe apresenta, quanto os internados vendo e descobrindo como os vários dispositivos computacionais podem ser objetos de aprendizado e inovação. Finalizando, para o docente em formação, o projeto contribui com a prática de seu estudo e aprendizado, permitindo uma ação em um ambiente extraescolar para seu exercício docente e em que seus alunos estão discutindo, elaborando e buscando por inovações nas atividades educativas.

## REFERÊNCIAS

HENRIQUE, M. S. et al. Proposta para construção de sequencias didáticas para aulas de matemática com uma atividade de computação desplugada. In: Nuevas Ideas em Informática Educativa (TISE 2013), 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, PUCRS / UFRGS, 2013.

INSTITUTO FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO. Resolução Nº 34/2017, de 24 de agosto de 2017. **Dispõe sobre a aprovação da Resolução Ad Referendum nº 34/2017** que versa sobre a revisão/atualização do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro.

McROBERTS, M. **Arduino básico**. São Paulo: Novatec, 2011.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

SANTOS, C. B. et al. **Apostila de robótica educacional**. Uberlândia: IFTM, 2018.

SILVA, A. A. R. S. et al. A robótica pedagógica no contexto da educação infantil: auxiliando o alfabetismo. **Revista Tecnologias na Educação**, a. 1, v. 1, 2009.

ZILLI, S. R. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática**. Florianópolis: UFCS, 2004, 89p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

## AUTORES

**Walteno Martins Parreira Júnior**, mestre em Educação, especialista em Design Instrucional para EaD e Informática Aplicada à Educação. É professor dos cursos de Licenciatura em Computação e Médio Integrado em Computação Gráfica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro Campus Uberlândia Centro. Coordenador do Projeto TIC's no CESEU (Edital 01/2018).  
[waltenomartins@yahoo.com](mailto:waltenomartins@yahoo.com)

**Cristiano Borges dos Santos**, Bacharel em Ciências Contábeis, Técnico Administrativo em Educação e Colaborador deste projeto e Coordenador do projeto de extensão do programa de apoio a projetos de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Edital 01/2018, Projeto Facilitando a vida com Arduíno.  
[cristianoborges@iftm.edu.br](mailto:cristianoborges@iftm.edu.br)

**Vitor Borges Tavares**, Mestre em Administração, Administrador e Colaborador deste projeto e Coordenador do projeto de extensão do programa de apoio a projetos de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Edital 01/2018, Projeto Usando Robótica Educacional no Ensino Básico.  
[vitortavares@iftm.edu.br](mailto:vitortavares@iftm.edu.br)

**Marco Aurélio Martins Bessa**, Licenciando em Computação, bolsista de extensão do programa de apoio a projetos de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Edital 01/2018, Projeto TIC's no CESEU.  
[marco.bessa@gmail.com](mailto:marco.bessa@gmail.com)