



**XIII Seminário de Extensão e
Inovação
XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da
UTFPR**

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e
Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE
2023

Introdução à eletrônica para alunos do ensino médio com Arduino

Introduction to electronics for high school students with Arduino

Leonardo Luiz da Silva¹, Valdecir Neumann², Fábio Rizental Coutinho³

RESUMO

A disponibilidade de cursos de engenharia da UTFPR em geral ainda é pouco conhecida por parte da população de Toledo, com isso, este projeto de extensão de ensino de eletrônica para alunos do ensino básico vem sendo realizado desde 2015, composto por uma equipe multidisciplinar, em que os discentes extensionistas ministraram um curso de introdução a robótica e programação utilizando a plataforma Arduino e alguns sensores disponibilizados pela UTFPR, com duração total de cerca de 30 horas. O projeto foi voltado para alunos estudantes da rede pública do ensino médio de Toledo, e durante o período de um ano, duas turmas tiveram a oportunidade de se envolver diretamente com a montagem de protótipos e programação. Na primeira turma, no segundo semestre de 2022 foi realizada uma parceria com o Centro da Juventude de Toledo (CEJU), que ficou responsável pelo transporte dos alunos, vindos do distrito de Novo Sarandi. Na segunda turma, no primeiro semestre de 2023 foi realizada uma parceria com o Colégio Estadual Presidente Castelo Branco (PREMEN), que promoveu a divulgação do curso para seus alunos. No total, cerca de 25 alunos foram atendidos pelo projeto nas duas turmas.

PALAVRAS-CHAVE: Eletrônica, Programação, Robótica.

ABSTRACT

The availability of engineering courses at UTFPR in general is still little known by the population of Toledo, so this extension project to teach electronics to elementary school students has been running since 2015, made up of a multidisciplinary team, in which extension students taught an introductory course in robotics and programming using the Arduino platform and some sensors provided by UTFPR, lasting around 30 hours. The project was aimed at students from Toledo's public high school system, and over the course of a year, two classes had the opportunity to get directly involved with assembling prototypes and programming. The first class, in the second semester of 2022, formed a partnership with the Toledo Youth Center (CEJU), which was responsible for transporting the students from the Novo Sarandi district. For the second class, in the first semester of 2023, a partnership was set up with Colégio Estadual Presidente Castelo Branco (PREMEN), which promoted the course to its students. In total, 25 students were assisted by the project in the two classes.

KEYWORDS: Electronics, Programming, Robotics.

INTRODUÇÃO

No Brasil o percentual de alunos que saem do ensino médio e matriculam-se em cursos na área de engenharia é muito baixo quando comparados a dados de outros países, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2021). A quantidade de engenheiros no país esta diretamente relacionada ao nível de desenvolvimento da indústria nacional, e conseqüentemente a economia, bem como a capacidade de investimento da indústria tem relação com a quantidade de engenheiros no país. Uma alternativa para aumentar o número de engenheiros formados

¹ Bolsista da PROREC/PROGRAD. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: leonardoluizsilva@alunos.utfpr.edu.br.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: valdecirneumann@alunos.utfpr.edu.br

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: fabiocoutinho@professores.utfpr.edu.br. ID Lattes: 7980751861311441.



XIII Seminário de Extensão e Inovação

XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE

2023 no país é investir nas etapas iniciais da educação, incentivando jovens a gostar de ciência, matemática e programação. De acordo com Martins, apesar de o homem em si ser um ser lógico, a lógica não é algo simples de se aprender, mas através de esforço, dedicação e exercícios, podemos aperfeiçoar a lógica de uma pessoa, para que esta forme sua própria estrutura de pensamento (MARTINS, 2009, p. 1).

A disponibilidade de cursos de engenharia da UTFPR Toledo ainda é pouco conhecida pela população da região, e além disso a procura por cursos por meio do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM e do Sistema de Seleção Unificado - SISU apresentam diminuição desde 2014 (BRASIL ESCOLA, 2018). Neste contexto, esse projeto de extensão de ensino de eletrônica para alunos do ensino básico iniciou em 2015 com o projeto intitulado "Ensino de Eletrônica básica para alunos de escolas públicas com altas habilidades" com o professor Paulo de Tarso Neves Jr. como coordenador. Os bons resultados do projeto e boa aceitabilidade da comunidade resultaram na continuação do projeto em 2016 a 2018 sob coordenação do professor Jorge Alves (ALVES, 2017).

Em 2019 sob coordenação do professor Fábio Coutinho, optou-se por aumentar a abrangência do projeto, de forma que englobasse alunos do ensino médio e jovens atendidos pelo Centro da Juventude de Toledo (CORDEIRO, 2019). Ainda em 2019 o projeto foi incluído no programa DISSE (Divulgação e Socialização Sistemática por Educação da UTFPR Campus Toledo). Em 2020 e 2021 apesar das restrições impostas pela pandemia, o projeto continuou a ocorrer remotamente (HEINZEN et al. 2021). Atualmente trabalham no projeto acadêmicos dos cursos de Engenharia Eletrônica, Engenharia de Computação, Tecnologia de Sistemas para Internet e Licenciatura em Matemática, compondo uma equipe multidisciplinar. Ao final de 2021 o projeto foi vinculado às disciplinas extensionistas de Microcontroladores e Sistemas Digitais no PPC do curso de Engenharia Eletrônica da UTFPR Toledo, que pode potencializar ainda mais a ação de extensão.

Neste artigo serão descritas as atividades desenvolvidas no ano de 2022 e 2023, no qual foi realizado um curso de introdução à robótica e programação, para alunos estudantes do ensino médio de escolas de Toledo, sendo duas turmas, a primeira de alunos vindos do distrito de Novo Sarandi, e a segunda de alunos vindos do PREMEN.

PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

As atividades deste projeto constituíram-se no planejamento e aplicação de um curso de que totalizou cerca de 30 horas, para jovens estudantes de escolas do ensino médio de Toledo. O objetivo foi ensinar alguns conceitos básicos de robótica e programação utilizando o Arduino e diferentes componentes eletrônicos, tais como: LEDs (*Light Emitting Diodes*, Diodo Emissor de Luz), LDRs (*Light Dependent Resistor*, Resistor Dependente da Luz), botões, potenciômetros, servos motores, teclados e sensores de distância. As atividades foram realizadas dentro de um período de um ano, de outubro de 2022 a outubro de 2023, totalizando 2 turmas, na UTFPR de Toledo, em aulas realizadas aos sábados de manhã com duração total de cerca de 3 horas, havendo intervalo de 10 minutos. No início das aulas eram feitas apresentações de slides, com duração de cerca de uma hora, abordando o conteúdo relacionado a respectiva aula, e as outras duas horas eram dedicadas a montagem prática do circuito. A parte teórica era conduzida pelo acadêmico bolsista do projeto, enquanto na parte laboratorial, outro acadêmico do curso



**XIII Seminário de Extensão e
Inovação**
**XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da
UTFPR**

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e
Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE

2023 de licenciatura em matemática atuava para auxiliar os alunos na parte prática.

As Tabelas 1 e 2 mostram as principais ementas desenvolvidas nas atividades das aulas, datas, horários e números de alunos presentes na primeira e segunda turma, respectivamente.

Tabela 1: – Dados da primeira turma

Data	Horário	Nº de alunos	Conteúdo
24/09/2022	08:30 às 11:30	16	Apresentação do Arduino e comandos básicos
08/10/2022	08:30 às 11:30	16	Funcionamento dos LEDs e botões
15/10/2022	08:30 às 11:30	15	Funcionamento de teclados
22/10/2022	08:30 às 11:30	15	Funcionamento dos motores
05/11/2022	08:30 às 11:30	15	Sensor de luminosidade LDR
12/11/2022	08:30 às 11:30	15	Sensor de distância ultrassônico
19/11/2022	08:30 às 11:30	15	Realização e montagem de desafios propostos
26/11/2022	08:30 às 11:30	15	Realização dos desafios.

Fonte: Autores

Tabela 2: – Dados da segunda turma

Data	Horário	Nº de alunos	Conteúdo
18/03/2023	08:00 às 11:00	10	Apresentação do Arduino e comandos básicos
25/03/2023	08:00 às 11:00	10	Funcionamento dos LEDs e botões
01/04/2023	08:00 às 11:00	9	Funcionamento de teclados
15/04/2023	08:00 às 11:00	9	Funcionamento dos motores
29/04/2023	08:00 às 11:00	9	Sensor de luminosidade LDR
06/05/2023	08:00 às 11:00	9	Sensor de distância ultrassônico
13/05/2023	08:00 às 11:00	9	Realização e montagem de desafios propostos
20/05/2023	08:00 às 11:00	9	Realização dos desafios.

Fonte: Autores



XIII Seminário de Extensão e Inovação

XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



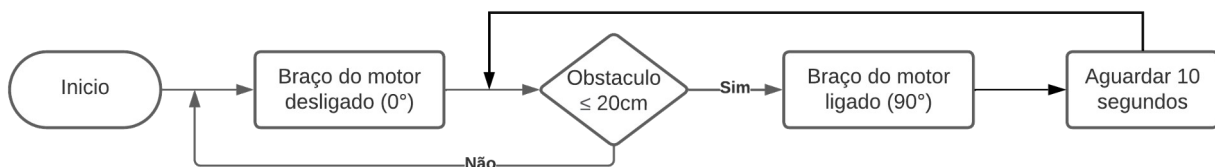
SEI-SICITE
2023

Os alunos foram inicialmente introduzidos aos cuidados essenciais, normas e instruções indispensáveis relacionados aos laboratórios e componentes eletrônicos que seriam utilizados. Durante as primeiras aulas de cada grupo, os estudantes foram levados a conhecer os laboratórios do campus e projetos de pesquisa em desenvolvimento. Vale ressaltar que os alunos visitaram detalhadamente aos laboratórios de eletrônica, como o de circuitos elétricos, instalações elétricas e sistemas digitais, proporcionando aos alunos um panorama abrangente das atividades e recursos disponíveis.

A meta primordial consistiu em ministrar aulas centradas em conteúdos para a realização de alguns desafios. O intuito subjacente era estabelecer uma conexão entre o conhecimento adquirido e a aplicação prática envolvendo variados componentes eletrônicos que permeiam nosso cotidiano. Adicionalmente, o escopo das aulas compreendia a introdução dos alunos ao universo do ensino de uma linguagem de programação, a qual, segundo Egypto (2004, p.11) “É uma maneira de comunicação que segue uma forma e estrutura com significado interpretável. Portanto, linguagem de programação é um conjunto finito de palavras, comandos e instruções, escritos com o objetivo de realizar uma tarefa.”.

Com isso, os alunos puderam criar diferentes programas, como por exemplo, o de uma lixeira inteligente, onde a partir do movimento é possível abrir a tampa da lixeira. A Figura 1 mostra o diagrama de blocos para uma possível implementação:

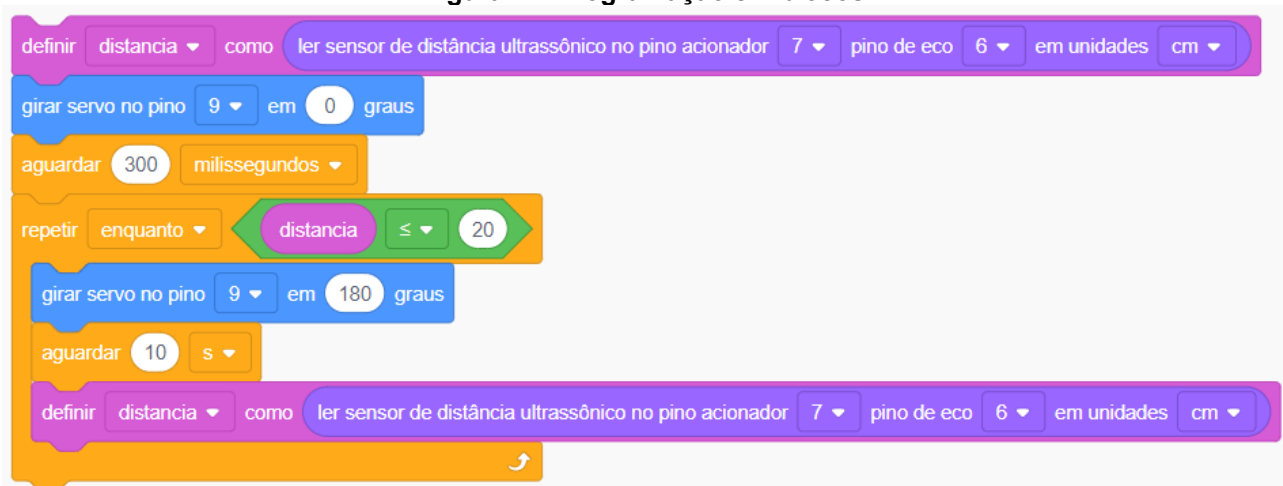
Figura 1: Diagrama de blocos de uma lixeira inteligente



Fonte: Autores com o uso do Lucidchart (2023)

O uso de diagrama de blocos facilita o desenvolvimento do código, que pode também pode ser desenvolvido em blocos, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Programação em blocos



Fonte: Autores com uso do Tinkercad (2023)



XIII Seminário de Extensão e Inovação

XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão

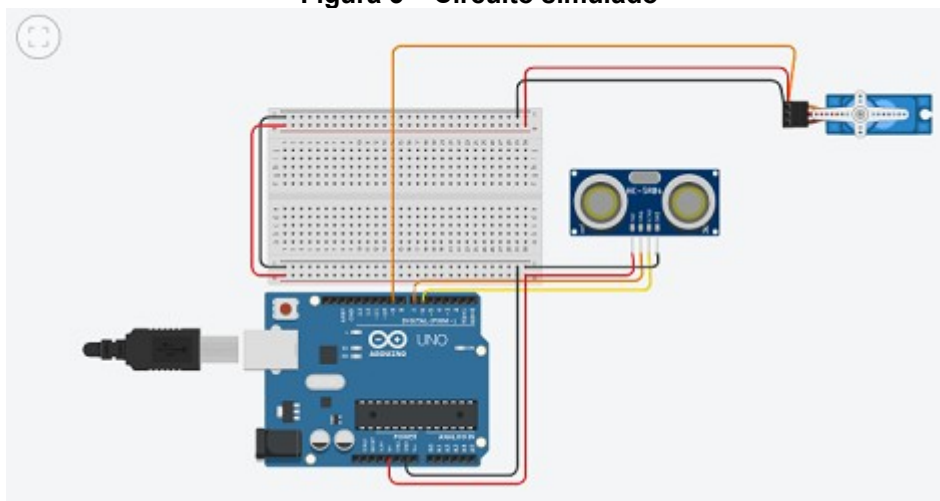
20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE
2023

Para programação e simulação foi usado o Tinkercad, que é um programa de modelagem tridimensional (3D) e também simulação de circuitos, online e gratuito, que roda em um navegador da web, conhecido por sua simplicidade e facilidade de uso. A Figura 3 mostra o circuito usado para realizar uma simulação do protótipo e auxiliar na montagem prática.

Figura 3 – Circuito simulado



Fonte: Autores com uso do Tinkercad (2023)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliações do impacto resultante dessa iniciativa ficaram limitadas à observação do entusiasmo e motivação evidenciado pelos estudantes envolvidos. Contudo, é crucial reconhecer que essa ação estabelece uma conexão estreita entre a universidade, seus cursos e a comunidade. Essa abordagem não somente apresenta o curso de Engenharia Eletrônica de forma lúdica, mas também pode exercer influência na propensão dos alunos em considerar o ingresso nessa trajetória educacional. Além disso, é importante notar que essa estratégia tem o potencial de estimular o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes, fornecendo uma plataforma para aprimorar suas capacidades mentais e intelectuais.

Assim, a iniciativa não apenas enriqueceu a experiência educacional dos participantes, mas também contribuiu para a evolução contínua dos cursos de engenharia da UTFPR, enriquecendo o ambiente de aprendizado como um todo. Os acadêmicos envolvidos no projeto tiveram a oportunidade de desenvolver habilidades de docência, oratória, e preparação didática, enriquecendo assim a formação profissional.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UTFPR pelos recursos no formato de bolsa concedidos.



**XIII Seminário de Extensão e
Inovação**
**XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da
UTFPR**

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e
Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - *Campus Ponta Grossa, PR*



SEI-SICITE

2023 **Disponibilidade de código**

O código usado como exemplo está disponível em:
<https://www.tinkercad.com/things/6PjM0GuBLFS-lixreira-inteligente>

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse

REFERÊNCIAS

ALVES, Jorge A. V.. **Ensino de robótica com Arduinos para alunos de escolas públicas com altas habilidades**. In: VII Seminário de Extensão e Inovação, 2017, Londrina. Anais do VII Seminário de Extensão e Inovação, 2017. Disponível em: <http://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2017/paper/view/1561/588>. Acesso em 08 de setembro de 2023.

BRASIL ESCOLA. **Enem 2018: Número de inscrições confirmadas é o mais baixo desde 2011**. 2018. Disponível em: <https://vestibular.brasilecola.uol.com.br/enem/sisu-segundo-semester-perde-quase-metade-dos-inscritos-um-ano/342925.html>. Acesso em 05 de setembro de 2023.

CORDEIRO, M. C. Et al. **Ensino de robótica para alunos com altas habilidades**. In: IX Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR, 2019, Pato Branco. Anais do IX Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR. Disponível em: <http://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2019/paper/view/4104/997>. Acesso em 09 de setembro de 2023.

EGYPTO, C. **Introdução à programação**. João Pessoa: ASPER, 2004.

HEINZEN et al., **Introdução a programação utilizando Robocode**. In: XI Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR, 2021, Guarapuava. Anais do XI Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR. Disponível em: <http://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2021/paper/view/8221/4101>. Acesso em 05 de setembro de 2023.

MARTINS, P. R., PAIANO, C. V. **Linguagens e técnicas de programação: análise de desenvolvimento de sistemas**. São Paulo: Pearson Education no Brasil, 2009.

OCDE. **Education policy outlook: Brasil – Com foco em políticas internacionais**. 2021. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/policy-outlook/country-profile-Brazil-2021-INT-PT.pdf>. Acesso em 06 de setembro de 2023.