



Curso de eletrônica aplicada ao cultivo de plantas

Fábio Rizental Coutinho¹, Alessandro Paulo de Oliveira¹, Mario Elias Carvalho do Nascimento¹, Felipe Walter Dafico Pfrimer¹, Paulo Esdras Ramos da Silva²

¹Curso de Engenharia Eletrônica – UTFPR Campus Toledo, Toledo, Brasil
(fabiocoutinho@utfpr.edu.br)

²Secretaria de Assistência Social da Prefeitura Municipal de Toledo, Toledo, Brasil

Resumo: Este trabalho apresenta um curso de extensão em eletrônica e programação aplicado ao cultivo de plantas, ofertado a jovens do Projeto Florir Toledo. As aulas envolveram Arduino, Tinkercad, sensores e atuadores, com atividades práticas voltadas à automação de uma estufa, contribuindo para a formação dos jovens e dos acadêmicos envolvidos.

Palavras-chave: Eletrônica; Arduino; Automação; Cultivo de plantas; Extensão universitária.

INTRODUÇÃO

Segundo dados do Censo da Educação Superior 2023, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Brasil registrou aproximadamente 1,375 milhão de concluintes de cursos de graduação. Desses, 14,3% concluíram cursos da área de Engenharia, Produção e Construção, percentual superior aos 11,8% registrados no Censo de 2020. Apesar desse crescimento, a participação de estudantes brasileiros matriculados em cursos de engenharia ainda permanece abaixo da observada em diversos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o que evidencia a necessidade de políticas e ações que estimulem o ingresso e a permanência de estudantes nessa área estratégica para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do país. A formação de engenheiros está diretamente relacionada ao desenvolvimento da indústria e, consequentemente, da economia, pois a capacidade de investimento e inovação do setor industrial depende da disponibilidade de profissionais qualificados. Para ampliar o número de engenheiros formados no país, é necessário investir nas etapas iniciais da educação, incentivando o interesse dos jovens por ciência, matemática, programação e tecnologia. Nesse contexto, o projeto de extensão “Introdução à eletrônica para alunos do ensino básico” busca aproximar jovens de Toledo e região das áreas de ciência, tecnologia, física, matemática e engenharia por meio de oficinas, cursos e demonstrações voltadas à engenharia eletrônica e elétrica.

Esse projeto é desenvolvido desde 2015, quando teve início com jovens identificados com altas habilidades da Escola Pública Jardim Porto Alegre, em Toledo,

Paraná (ALVES, 2017). Em 2019, observou-se que a demanda por atividades voltadas especificamente a esse público havia diminuído. Ao mesmo tempo, o Centro da Juventude de Toledo passou a demandar cursos de eletrônica e programação para os jovens atendidos pela instituição (CORDEIRO, 2019a, 2019b, 2019c). Entre 2020 e 2021, mesmo diante das restrições impostas pela pandemia, as atividades extensionistas continuaram por meio de cursos remotos de programação e robótica virtual (GOMES *et al.*, 2020; HEINZEN *et al.*, 2021). Em 2022 e 2023, o projeto retomou as ações presenciais com cursos destinados a estudantes do ensino médio de escolas públicas (DASILVA *et al.*, 2023). Nesse período, também foram desenvolvidos robôs para demonstrações de robótica em escolas e colégios públicos (BECKER *et al.*, 2022a; BECKER *et al.*, 2022b). Essas demonstrações tiveram boa recepção nas escolas e contribuíram para a divulgação da UTFPR, o que estimulou o uso dos robôs como material de exposição na Usina do Conhecimento da UTFPR, museu de tecnologia e ciência do Campus Toledo. Com a exposição desses trabalhos na Usina do Conhecimento, surgiu uma demanda da comunidade externa, proveniente do Projeto Florir Toledo, vinculado à Secretaria de Assistência Social do município de Toledo e voltado ao atendimento de cerca de 50 jovens em situação de vulnerabilidade. A demanda consistia na oferta de cursos de curta ou média duração. Assim, o projeto se propôs a ofertar cursos de eletrônica e áreas afins. Este trabalho descreve a oferta desse curso de extensão ao Projeto Florir no segundo semestre de 2025.

MATERIAL E MÉTODOS

O curso de eletrônica para o Projeto Florir Toledo consistiu em uma formação em eletrônica e programação aplicada ao cultivo de plantas, realizada

de 25/08/2025 a 15/12/2025. O Projeto Florir atende jovens de 13 a 17 anos no contraturno escolar, com uma turma no período da manhã e outra no período da tarde. O curso de extensão ocorreu semanalmente, às segundas-feiras, das 8h20 às 10h30 para a turma da manhã e das 13h50 às 15h20 para a turma da tarde. Cada turma tinha cerca de 25 jovens, e foram realizadas 16 aulas. No período da manhã, acadêmicos da disciplina de Sistemas Microcontrolados do curso de Engenharia Eletrônica atuaram como tutores, sendo que, a cada aula, um aluno assumia a função de professor e os demais atuavam como monitores. No período da tarde, os acadêmicos da disciplina de Sistemas Digitais desempenhavam função semelhante. Aos professores dessas disciplinas coube definir os temas de estudo de cada aula e organizar a programação apresentada na Tabela 1. No primeiro dia do curso, os jovens conheceram o campus Toledo da UTFPR e assistiram a vídeos institucionais da Universidade. Nos encontros seguintes, teve início a parte técnica do curso.

Tabela 1. Cronograma das aulas do curso no segundo semestre de 2025

Data	Atividades
25/08	Tour pela UTF com os jovens do instituto. Exibição de vídeos da UTF e do curso
01/09	Introdução ao Arduino, Lógica de Programação e do Tinkercad
08/09	Introdução a resistor e LED
15/09	Prática de LED: semáforo simples, pedestre e cruzamento
22/09	Sensores analógicos
29/09	Sensor de umidade do solo, Led e buzzer
06/10	Sensores digitais
13/10	Estação meteorológica com sensor DHT11
20/10	Atuadores
03/11	Prática de atuadores: Irrigação automática
10/11	Sensores de luminosidade
17/11	Prática de sensores de luminosidade: controle de iluminação
24/11	Automação e simulação no Tinkercad
01/12	Prática de automação: Espanta pássaros
08/12	Projeto final: estufa automatizada
15/12	Finalização do projeto da estufa

Para os acadêmicos das disciplinas do curso de Engenharia Eletrônica, houve uma aula preparatória antes de 25/08, data de início das atividades apresentadas na Tabela 1. Nesse encontro, os temas de aula foram distribuídos para que cada acadêmico pudesse preparar o material didático e estudar previamente o conteúdo pelo qual ficaria responsável. Os demais acadêmicos, não sorteados como instrutores, atuaram como monitores. Um dos critérios definidos para as aulas foi a inclusão permanente de atividades práticas; por isso, o curso destinado aos jovens do Projeto Florir foi realizado no laboratório de informática do Campus Toledo da UTFPR (Figura 1). Como a Secretaria de Assistência Social de Toledo, à qual o Projeto Florir é vinculado, não dispunha de transporte para levar os jovens até a Universidade, o projeto de extensão utilizou a van da UTFPR para buscá-los antes das aulas e levá-los de volta à sede do projeto ao final das atividades.



Figura 1. Fotografia de um dia de curso no laboratório de informática.

As aulas normalmente iniciavam com uma seção teórica e, na sequência, passavam para atividades práticas. Essas atividades foram baseadas na plataforma Arduino, composta por uma placa eletrônica com microcontrolador programável, de baixo custo, interface amigável e uso simples. Um exemplo de montagem realizada durante o curso é apresentado na Figura 2.

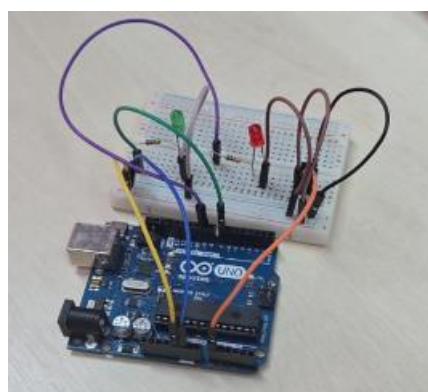


Figura 2. Fotografia de um circuito para acionamento de LEDs desenvolvido no curso.

Também foram utilizados diversos módulos de sensores e atuadores compatíveis com a plataforma



Arduino (ARDUINO, 2026), como o sensor de temperatura e umidade DHT11, sensores de luminosidade e atuadores para bomba d'água. Em alguns momentos do curso, utilizaram-se softwares no computador, como o Tinkercad (TINKERCAD, 2026), que simula a placa Arduino e contribui para dar mais agilidade às aulas. A proposta final do curso era que os jovens conseguissem desenvolver um sistema eletrônico para cultivo de plantas capaz de medir luminosidade, temperatura e umidade, além de acionar a iluminação e irrigar as plantas quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O curso de eletrônica para o Projeto Florir atendeu 48 jovens, sendo 31 na turma da manhã e 17 na turma da tarde. Ao todo, foram realizadas 16 aulas, com duração aproximada de 2 horas no período da manhã e 1,5 hora no período da tarde. Na turma da manhã, participaram 6 acadêmicos do curso de Engenharia Eletrônica; na turma da tarde, participaram 18 acadêmicos do mesmo curso. Esses acadêmicos atuaram como professores e monitores, preparando materiais didáticos e conduzindo as atividades práticas. Dessa forma, a ação extensionista também contribuiu para a formação dos estudantes universitários, especialmente no desenvolvimento de habilidades de comunicação, oratória e didática.

Além dos resultados quantitativos, observou-se que a participação dos jovens variou conforme a complexidade dos conteúdos trabalhados. As atividades mais práticas, especialmente aquelas envolvendo montagem de circuitos, sensores e simulações, favoreceram maior engajamento dos participantes. Por outro lado, conteúdos mais abstratos de programação exigiram maior acompanhamento dos monitores, indicando a necessidade de ajustar a profundidade dos temas em futuras ofertas do curso.

CONCLUSÃO

O curso destinado ao Projeto Florir deverá ser mantido em 2026, porém com encontros quinzenais, a pedido da coordenação do projeto. As aulas para os jovens do turno da tarde passarão a ter duração de 2 horas, pois verificou-se que o período de 1,5 hora foi insuficiente para o desenvolvimento das atividades propostas. Além disso, a ementa deverá ser simplificada, uma vez que a avaliação da equipe indicou que o curso foi complexo para alguns participantes, especialmente os mais jovens, com 13 anos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jorge Augusto Vasconcelos. 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: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2017/paper/download/1561/588>>. Acesso em: 15 jul. 2026.

ARDUINO. *Arduino Documentation*. Disponível em: <<https://docs.arduino.cc/>>. Acesso em: 15 jul. 2026.

BECKER, A. C. ; SANTOS, L. F. ; COUTINHO, F. R. ; BOMBACINI, M. R. ; BALCAZAR, A. H. F. ; YOSHIDA, K. ; POIER, A. ; GOMES, E. L. A. . Demonstração de robótica para alunos do ensino básico. In: 40º Seminário de Extensão Universitária da Região Sul ? 40º SEURS, 2022, Chapecó. Anais do 40º Seminário de Extensão Universitária da Região Sul. Chapecó: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2022a.

BECKER, A. C. ; SANTOS, L. F. ; BALCAZAR, A. H. F. ; YOSHIDA, K. ; POIER, A. ; GOMES, E. L. A. ; BOMBACINI, M. R. ; COUTINHO, F. R. . Disseminando a robótica e a engenharia em escolas do ensino fundamental e médio. In: XII Seminário de Extensão e Inovação & XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR, 2022, Santa Helena. Anais do XII Seminário de Extensão e Inovação & XXVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR, 2022b.

CORDEIRO, M. C.; COUTINHO, F. R.; GOMES, E. L. A. Ensino de robótica para alunos com altas habilidades. In: IX Seminário de Extensão e Inovação, 2019, Pato Branco. Anais do IX Seminário de Extensão e Inovação, 2019a. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2019/paper/viewFile/4104/997>>. Acesso em: 23 maio 2022.

CORDEIRO, M. C.; GOMES, E. L. A.; COUTINHO, F. R. Ensino de robótica para alunos com altas habilidades. In: LATINOWARE, 2019, Foz do Iguaçu. Anais Latin Science 2019, 2019b. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/latinoware.2019.10345>>. Acesso em: 23 maio 2022.

CORDEIRO, M. C.; GOMES, E. L. A.; COUTINHO, F. R. Ensino de robótica para alunos com altas habilidades. In: III Seminário de Boas Práticas Estudantis, 2019, Ponta Grossa. Anais do III Seminário de Boas Práticas Estudantis, 2019c.

DASILVA, L. L.; NEUMANN, V.; COUTINHO, F. R. Introdução à eletrônica para alunos do ensino médio com Arduino. In: XIII Seminário de Extensão e Inovação, 2023, Ponta Grossa.

GOMES, E. L. A. et al. Introdução à robótica para alunos do Centro da Juventude de Toledo-PR. In:



X Seminário de Extensão e Inovação, 2020, Toledo. Anais do X Seminário de Extensão e Inovação, 2020. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2020/paper/viewFile/7104/2653>>. Acesso em: 23 maio 2022.

HEINZEN, A.; GOMES, E. L. A.; COUTINHO, F. R. Introdução à programação utilizando Robocode. In: XI Seminário de Extensão e Inovação, 2021, Guarapuava. Anais do XI Seminário de Extensão e Inovação, 2021. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2021/paper/view/8221/4101>>. Acesso em: 23 maio 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Censo da Educação Superior 2023. Brasília: INEP, 2024. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2023/apresentacao_censo_da_educacao_superior_2023.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2026.

TINKERCAD. *Circuits*. Autodesk. Disponível em: <<https://www.tinkercad.com/circuits>>. Acesso em: 15 jul. 2026.