

TEMA – FESTEJANDO A CONEXÃO CAMPO CIDADE.

**Sistema Automatizado de Separação de Frutas e Vegetais por Cor com
Braço Robótico e Esteira**

Manoel Ribas - PR

2025

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE ROBÓTICA

DADOS DA ESCOLA:

NOME: Colégio Estadual Prof.^a Reni Correia Gamper

CÓDIGO (INEP): 41039157

E-MAIL INSTITUCIONAL: mnrreni@seed.pr.gov.br

ENDEREÇO: R. Primeiro de Maio, 454 - Jardim Santa Cecília, Manoel Ribas, Pr
85260-000

TELEFONE: (43) 3435-1332

PROJETO SELECIONADO: Sistema Automatizado de Separação de Frutas e Vegetais por Cor com Braço Robótico e Esteira.

() ENSINO FUNDAMENTAL (x) ENSINO MÉDIO

DADOS DO PROFESSOR ORIENTADOR:

NOME: Richardson Schawarski Cruz

CPF: 052.342.419-12

RG: 86397102

E-MAIL: Richardson.cruz@escola.ppv.gob.br

TELEFONE CELULAR: (43) 98850-0549

TAMANHO DA CAMISETA: GG

DADOS DO ESTUDANTE 01:

NOME: João Othávio Oenning;

CPF: 128.896.049-26

RG/CIN: 14.927.088-4

E-MAIL: joao.oenning@escola.pr.gov.br

TELEFONE CELULAR: (43) 99982-0843

TAMANHO DA CAMISETA: M

DADOS DO ESTUDANTE 02:

NOME: Rafael Cirino Silva

CPF: 119.794.909-70

RG/CIN: 14.430.865-4

E-MAIL: rafael.cirino.silva@escola.pr.gov.br

TELEFONE CELULAR: (43)- 99615-5162

TAMANHO DA CAMISETA: G

DADOS DO ESTUDANTE 03:

NOME: Gabriel Assunção Balestra

CPF: 160.805.159-54

RG/CIN: 16.469.213-2

E-MAIL: gabriel.balestra@escola.pr.gov.br

TELEFONE CELULAR (43) 99607-4587

TAMANHO DA CAMISETA:M

DADOS DO ESTUDANTE 04:

NOME: Felype Tavares Bandeira Demenjon

CPF: 157.659.489-01

RG/CIN: 1008736517

E-MAIL: Felype.demenjon@escola.pr.gov.br

TELEFONE CELULAR: (43) 99618-61399

TAMANHO DA CAMISETA: XG

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Justificativa.	5
1.2 Objetivos do projeto.	5
2. MATERIAIS E MÉTODOS	5
2.1 Descrição do projeto realizado.	5
2.3 Descrição dos componentes eletrônicos/robótica presentes no projeto.	6
2.4 Materiais complementares para o desenvolvimento do projeto.	6
3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	7
3.1 Registros visuais das etapas de montagem.	7
3.2 Arquivo(s) do código da programação do projeto.	15
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
5. REFERÊNCIAS	17

1. INTRODUÇÃO

O projeto “Sistema Automatizado de Separação de Frutas e Vegetais por Cor com Braço Robótico e Esteira” foi desenvolvido pelos alunos da 3ª série integral, turma B, com o objetivo de representar, por meio da robótica educacional, a conexão entre o campo e a cidade. A iniciativa integra o tema do Agrinho 2025 “Festejando a conexão entre o campo e a cidade” e se inspira em tecnologias utilizadas na agricultura para a triagem e classificação de alimentos antes de sua distribuição nos centros urbanos. O projeto une conceitos de automação, sensores e programação, promovendo o protagonismo estudantil por meio de uma solução tecnológica funcional e acessível.

1.1 Justificativa.

A separação e classificação de alimentos é uma etapa fundamental para garantir a qualidade dos produtos que saem do campo e chegam à cidade. Tais processos, muitas vezes, utilizam tecnologias avançadas de automação e sensores. Pensando nisso, o grupo desenvolveu um sistema automatizado que simula esse processo de forma educativa. A escolha pelo uso de robótica se justifica pela sua capacidade de integrar teoria e prática, permitindo aos alunos compreenderem conceitos de eletrônica, mecânica e lógica de programação. Além disso, o projeto oferece uma abordagem criativa e inovadora para discutir a importância da tecnologia na cadeia produtiva de alimentos.

1.2 Objetivos do projeto.

Desenvolver um sistema automatizado, utilizando robótica educacional, capaz de simular a separação de frutas e vegetais por cor, representando a integração entre o campo e a cidade.

Objetivos Específicos:

- Construir uma esteira transportadora com acionamento automático.
- Programar um braço robótico para posicionar os objetos sobre a esteira.
- Implementar sensores para detecção de cor e distância.
- Integrar um sistema de seleção baseado na cor detectada (vermelho ou outras cores).
- Testar diferentes materiais e configurações para garantir estabilidade e precisão no funcionamento.

Apresentar o projeto para o concurso Agrinho 2025 e promover a reflexão sobre o uso da tecnologia na agricultura.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Descrição do projeto realizado.

O projeto consiste em um sistema automatizado de triagem de alimentos baseado em cor. Um braço robótico é responsável por posicionar objetos sobre uma esteira transportadora. A esteira, em movimento, leva os objetos até um sensor ultrassônico, que detecta sua presença e aciona a leitura de cor. Caso a cor detectada seja vermelha, o sistema permite que a esteira continue por mais dois segundos e, em seguida, interrompe o processo, reiniciando o ciclo. O funcionamento pode ser controlado em dois modos: automático ou manual. Todo o projeto foi desenvolvido com placas Arduino, motores, sensores e programação em linguagem C++.

2.2 Desenvolvimento cronológico do projeto.

- Semana 1: Apresentação do tema do Agrinho e discussão das ideias com os alunos.
- Semana 2: Escolha do projeto com base na conexão campo-cidade e levantamento de materiais.
- Semana 3: Estudo teórico sobre sensores, motores e lógica de automação com Arduino.
- Semana 4: Montagem do braço robótico e da esteira; primeiros testes mecânicos.
- Semana 5: Programação dos sensores (ultrassom e cor) e ajustes nos motores.
- Semana 6: Integração dos componentes e testes de rotina automática e manual.
- Semana 7: Registro das etapas com fotos e vídeos; ajustes finais no código.
- Semana 8: Preparação da apresentação final e organização do relatório.

2.3 Descrição dos componentes eletrônicos/robótica presentes no projeto.

- Placa Arduino Mega : unidade principal de controle e processamento.
- Sensor ultrassônico HC-SR04: utilizado para detectar a presença do objeto na esteira.
- Sensor de cor TCS3200: responsável por identificar a cor do objeto.
- Braço robótico com servomotores SG90s: utilizado para posicionar o alimento na esteira.
- Motores DC com driver L298N: acionam a esteira transportadora.
- Protoboard e fios jumpers: utilizados para conexões temporárias.
- Fonte de alimentação externa bateria 9V e adaptador 5v fornece energia ao sistema.
- Display OLED para contabilizar quantas vermelhas ou outras passam e mostrar se está no modo manual ou automático.

2.4 Materiais complementares para o desenvolvimento do projeto.

- Estrutura de madeira e papelão para a base do sistema.
- Fita isolante, cola quente e parafusos para montagem estrutural.
- Impressora 3D (opcional) para peças do braço robótico.
- Frutas e objetos coloridos (como tampinhas ou blocos) para testes.
- Notebook com Arduino IDE instalado.
- Celular com câmera para registros visuais e vídeos.

2.5 Metodologia do projeto.

A metodologia adotada foi baseada na aprendizagem ativa, em que os alunos são protagonistas do processo. O projeto seguiu os princípios da metodologia STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), promovendo a integração de múltiplas áreas do conhecimento. As etapas envolveram pesquisa, discussão em grupo, construção de protótipos, testes e ajustes. O professor atuou como mediador, incentivando a autonomia e a resolução colaborativa de problemas. A proposta permitiu que os estudantes aplicassem conceitos de lógica, eletrônica, física e programação em um contexto prático e significativo.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1 Registros visuais das etapas de montagem.

Durante o desenvolvimento do projeto, foram feitos diversos registros fotográficos e em vídeo, documentando desde a montagem da estrutura física da esteira e do braço robótico até os testes finais com os sensores. As imagens mostram os alunos envolvidos nas atividades de corte e encaixe da estrutura, nas conexões dos componentes eletrônicos, bem como nos testes de programação e funcionamento. Também foram registrados os testes práticos com objetos coloridos, simulando frutas, para verificar a eficiência da triagem baseada na cor detectada. Esses registros foram utilizados na apresentação do projeto na escola e servirão como material de divulgação para as redes sociais e feiras educacionais.



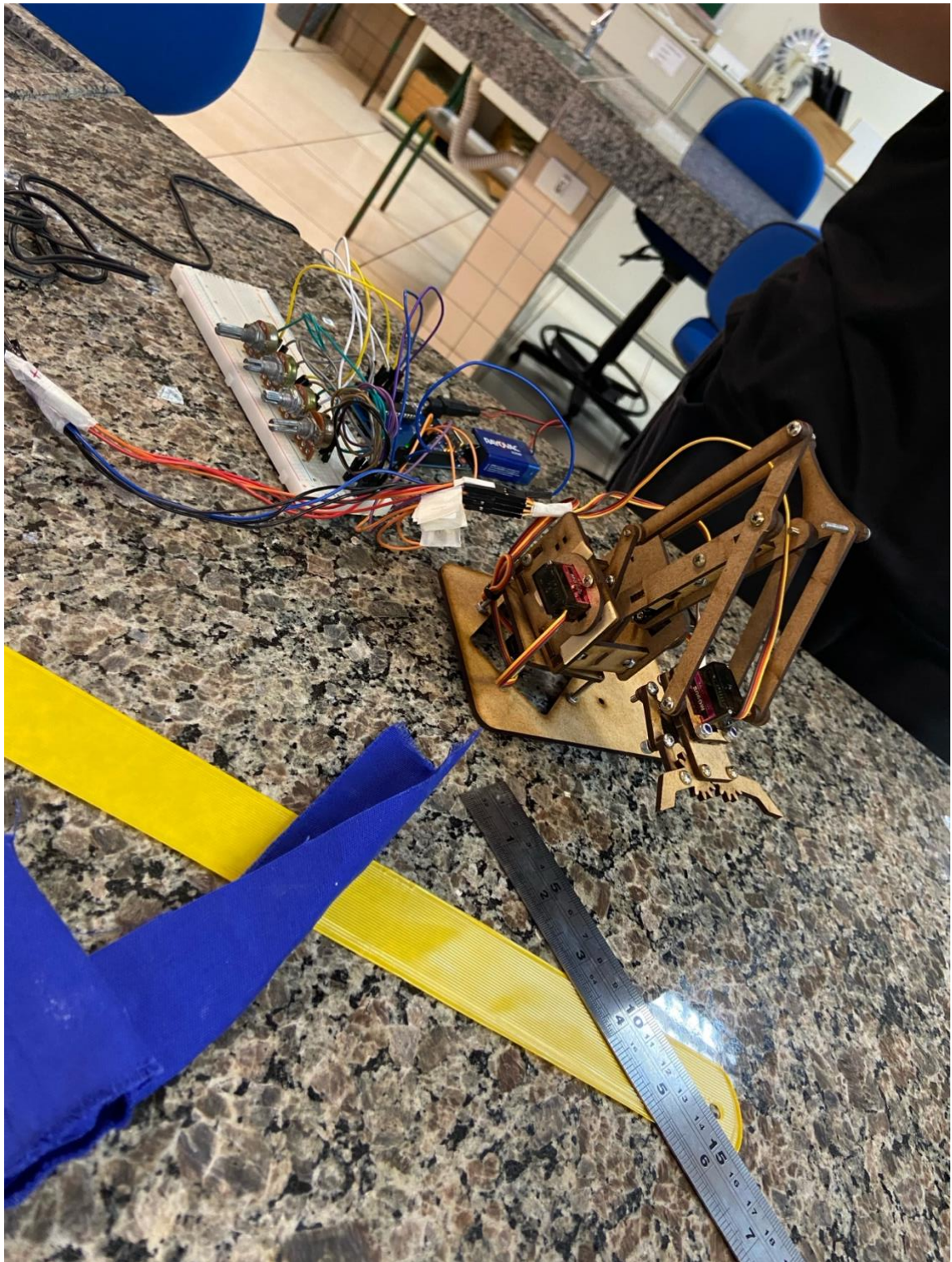
Início do projeto



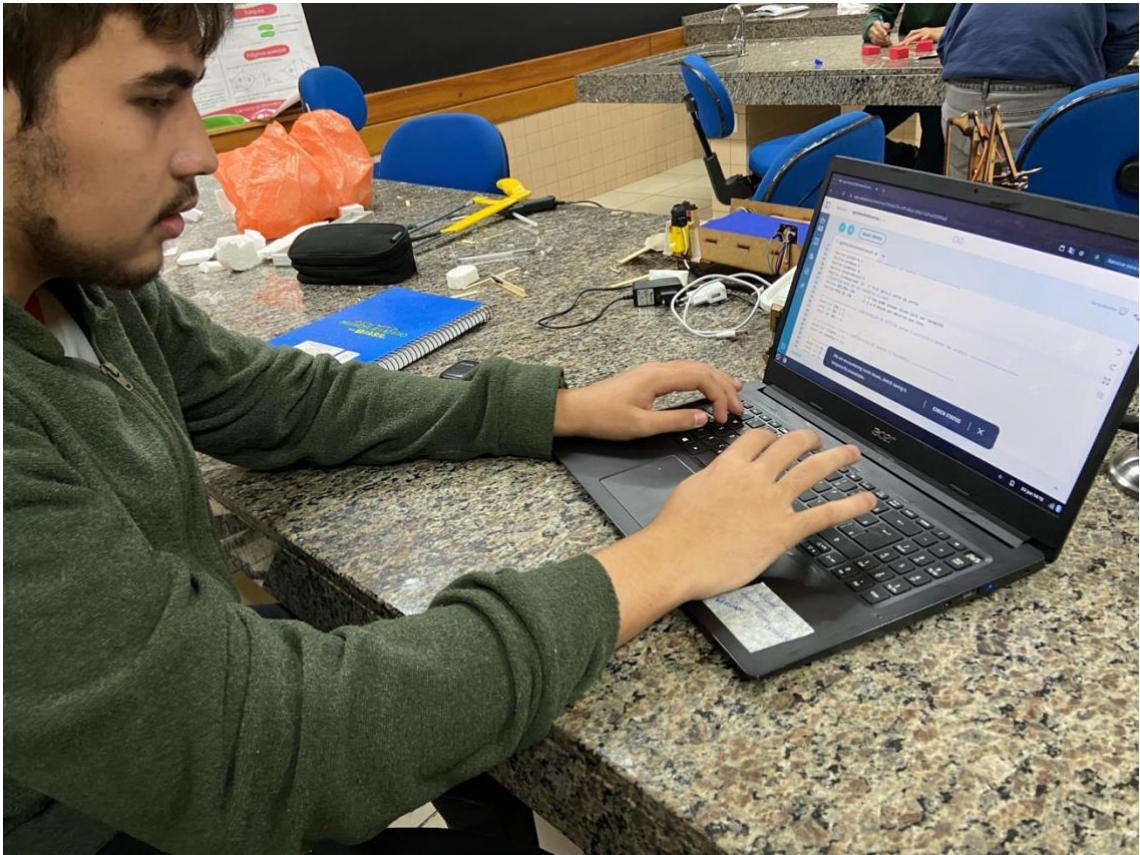
Montagem do braço e da esteira



Primeiro teste com borracha



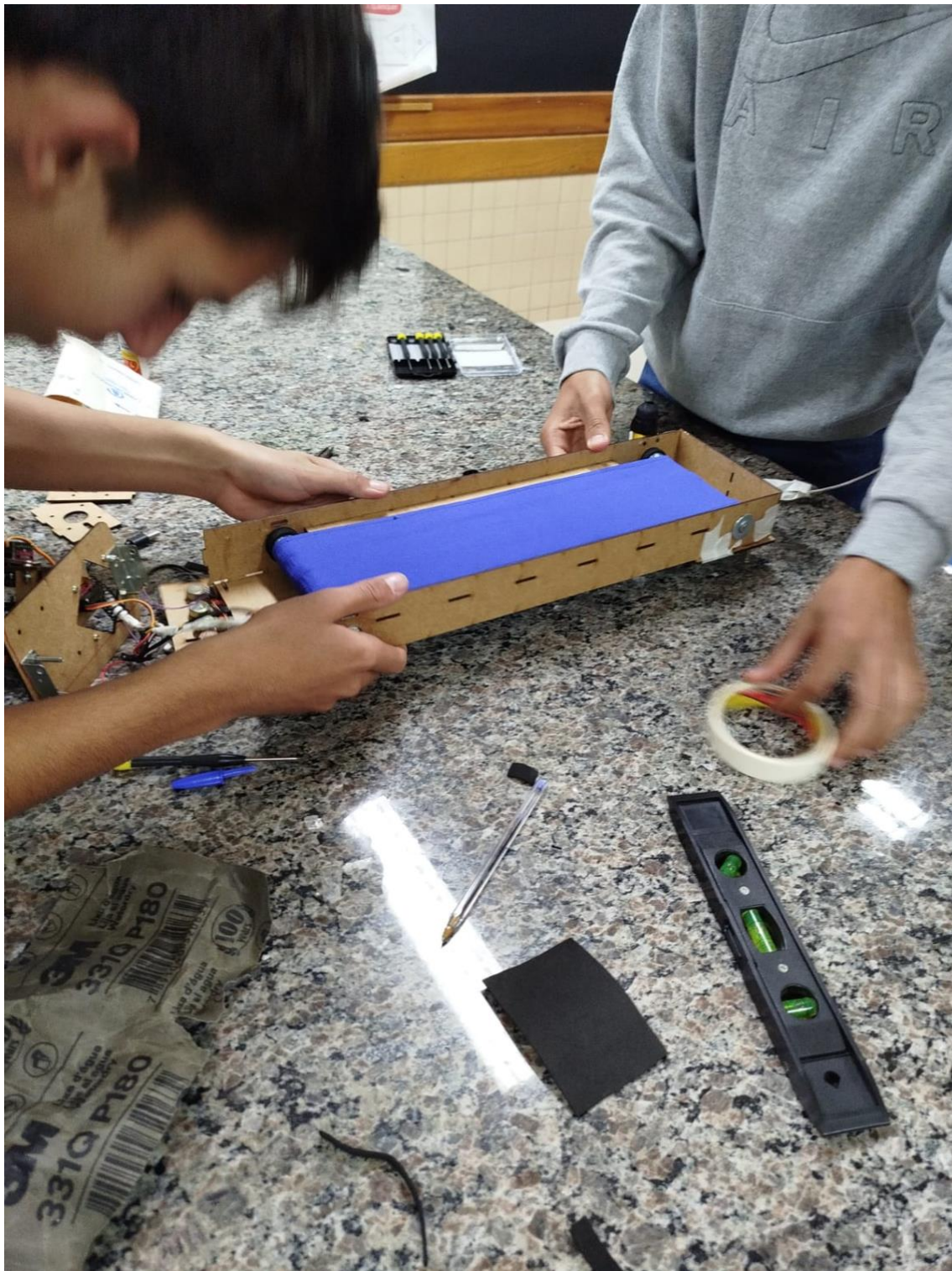
Braço robótico



Aluno Felipe codificando



Aluno João ajustando potenciômetros.



Ajuste da esteira com pano.



Alunos trabalhando.



Início da montagem.



Gravação do vídeo final.

Para mais evidências acesse o: [DRIVE](#) , nele está o vídeo de apresentação do projeto.

3.2 Arquivo(s) do código da programação do projeto.

O código principal do projeto foi escrito na plataforma Arduino. Ele está organizado em blocos bem definidos, utilizando funções modulares para facilitar a manutenção e o entendimento. Entre as principais funcionalidades, destacam-se:

- Inicialização de sensores, servos e display OLED.
- Implementação de dois modos de operação: automático (execução cíclica) e manual (controle com potenciômetros).
- Sistema de detecção de cor com o sensor TCS3200, calibrado para identificar objetos vermelhos.
- Lógica de decisão para mover uma porta separadora conforme a cor detectada.
- Contadores de objetos vermelhos e de outras cores, exibidos no display.

- Operação controlada por botões com tratamento de debounce.

Link do Código Completo:

<https://github.com/professorrichardson/EsteiraSeletoraAgrinho2025/blob/main/Agrinho2025.ino>

Link do Repositório com mais informações.

<https://github.com/professorrichardson/EsteiraSeletoraAgrinho2025>

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste projeto proporcionou aos alunos uma vivência prática e significativa sobre como a tecnologia pode ser aplicada de forma criativa para resolver desafios do cotidiano. A simulação de um sistema de triagem automatizado de alimentos representou, de maneira concreta, a conexão entre o campo e a cidade tema central do Agrinho 2025.

Durante o processo, os estudantes puderam aplicar conhecimentos de eletrônica, programação e robótica, além de desenvolverem habilidades essenciais como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento lógico. A construção do sistema com sensores, motores, braço robótico e esteira exigiu pesquisa, testes e ajustes, despertando o interesse e o protagonismo dos alunos.

O projeto demonstrou que a robótica educacional é uma ferramenta poderosa para integrar teoria e prática, aproximando os jovens de temas importantes como inovação, sustentabilidade e produção de alimentos. Além disso, reforçou a importância da valorização do campo como espaço de produção tecnológica e conhecimento.

Com essa experiência, a turma compreendeu que, assim como na agricultura moderna, a tecnologia também pode transformar a educação, tornando-a mais envolvente, contextualizada e relevante para os desafios do século XXI.

5. REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Arduino Documentation**. Disponível em: <https://docs.arduino.cc>. Acesso em: mai. 2025.

ADAFRUIT. **Adafruit SSD1306 OLED Display Library**. Disponível em: <https://learn.adafruit.com/guides/latest>. Acesso em: mai. 2025.

SENSOR TECH. **Guia do Sensor de Cor TCS3200 para Arduino**. Disponível em: <https://www.robocore.net/tutoriais>. Acesso em: jun. 2025.

SISTEMA FAEP. **Agrinho**. Programa de responsabilidade social do Sistema FAEP/SENAR-PR. Disponível em: <https://www.sistemafaep.org.br/agrinho>. Acesso em: jun. 2025

FILIPEFLOP. **Como usar o sensor ultrassônico HC-SR04 com Arduino**. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog>. Acesso em: jun. 2025.

VIDEOAULA: **Montagem de Braço Robótico com Arduino** – Canal "Brincando com Ideias". YouTube, disponível em: <https://www.youtube.com/c/BrincandoComIdeias>. Acesso em: mai. 2025.