

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco**

**Departamento Acadêmico de Informática**

**Disciplina de Oficina de Integração**

**Curso de Engenharia de Computação**

**Desenvolvimento do Protótipo de Robô Cortador de Grama Autônomo**

**BRUNA CAROLINA ANDRADE**

**MARCO ANTONIO SORDI COELHO**

**Proposta de Projeto da disciplina de Oficina de Integração**

*Pato Branco, Setembro de 2025.*

## 1. Introdução

---

A automação tem se consolidado como uma das principais tendências tecnológicas do século XXI, impactando desde a indústria até as atividades cotidianas. Nesse contexto, os sistemas robóticos autônomos vêm ganhando destaque, pois permitem a execução de tarefas repetitivas e de esforço físico, liberando tempo e energia para atividades mais complexas. Entre as tarefas que podem ser beneficiadas por essa automação está o corte de grama, atividade que, apesar de simples, demanda tempo, esforço e regularidade para a manutenção de áreas verdes.

Os cortadores de grama autônomos já existem no mercado, mas seu alto custo e a dependência de tecnologias importadas ainda os tornam inacessíveis para grande parte do público brasileiro. Assim, torna-se relevante explorar alternativas que combinem viabilidade econômica, simplicidade de implementação e funcionamento prático.

Este projeto propõe o desenvolvimento de um robô cortador de grama de baixo custo construído a partir de materiais simples e de fácil obtenção. A principal decisão do projeto foi a adoção do Raspberry Pi por oferecer poder computacional suficiente para implementação de visão computacional básica no desenvolvimento atual, e suprir necessidades de implementação futuras de redes neurais complexas e que necessitam de processamento. Essa escolha garante viabilidade econômica ao projeto e, ao mesmo tempo, assegura as funcionalidades essenciais, como o controle dos motores e sensores, além da implementação de técnicas básicas de visão computacional. Mas caso verifiquemos a necessidade de maior controle sobre os hardwares, será adotado um STM32 em conjunto a Raspberry PI. Dessa forma, o protótipo consegue manter um equilíbrio entre baixo custo e eficiência prática, atendendo plenamente aos objetivos de controle e navegação autônoma planejados.

Além da economia, o projeto busca demonstrar como tecnologias de baixo custo podem ser integradas de maneira eficiente para criar sistemas robóticos funcionais. O robô será capaz de se locomover de forma autônoma, realizar o corte por meio de um motor brushless ou motor DC, ajustar a altura da lâmina com um motor de passo e navegar utilizando visão computacional baseada em detecção de cor. Também contará

com sensores de proximidade para detecção de obstáculos e um sensor inercial para auxiliar na estabilidade e manutenção da trajetória durante a locomoção. Dessa forma, o projeto não apenas reforça a aplicabilidade de soluções acessíveis, mas também abre caminho para pesquisas futuras em automação residencial e agrícola com foco em sustentabilidade e democratização tecnológica.

## **2. Objetivos Gerais e Específicos**

---

### **2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um protótipo de robô cortador de grama de baixo custo, controlado por um Raspberry Pi, capaz de se locomover autonomamente, realizar o corte e navegar seguindo padrões visuais, como linhas ou áreas de cor definidas, utilizando visão computacional básica.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Construir um chassi de três rodas simples, leve e econômico.
- Implementar o controle de locomoção utilizando motores DC.
- Integrar um motor brushless para controle da lâmina do corte de grama.
- Implementar ajuste de altura da lâmina utilizando motor de passo.
- Utilizar sensores de proximidade e IMU para evitar obstáculos e melhorar a estabilidade de navegação.
- Desenvolver a lógica de navegação com base em detecção de cor pela câmera do Raspberry Pi.
- Garantir o funcionamento autônomo confiável do protótipo em ambiente controlado.

## **3. Metodologia**

---

A metodologia será dividida em quatro fases principais:

### **1. Planejamento, Pesquisa e Aquisição**

- Levantamento de requisitos do protótipo.
- Estudo sobre integração do Raspberry Pi com motores e sensores.
- Definição do chassi e da lógica de controle.

- Aquisição dos componentes eletrônicos.

## 2. Desenvolvimento de Hardware

- Montagem do chassi.
- Instalação dos motores de locomoção, motor brushless ou DC para a lâmina de corte e motor de passo para ajuste de altura.
- Integração dos drivers de motor e reguladores de tensão.
- Conexão dos sensores.
- Teste individual de cada componente para garantir funcionamento correto.

## 3. Desenvolvimento de Software

- Programação do Raspberry Pi.
- Criação da lógica de estados: inicialização, corte, desvio de obstáculos e parada.
- Implementação da captura e processamento de imagem para seguimento de cor.

## 4. Teste e Validação

- Teste unitários de cada módulo: motores, sensores e câmera.
- Testes integrados de navegação em cenário de demonstração: tapete verde e linha delimitadora.
- Ajuste fino da lógica de visão computacional.
- Demonstração final do protótipo funcionando de forma autônoma.

## 4. Recursos Necessários

Recursos de Hardware (Componentes)		
Componente	Modelo Sugerido/Tipo	Custo Estimado (R\$)
Microcontrolador	Raspberry Pi + STM32 (se necessário)	Disponível na UTFPR
Chassi e Estrutura	Customizado ou modelo 2wd	-
Motores de Locomoção (2)	Motor DC com caixa de redução	Disponível na UTFPR
Motor da lâmina	Motor Brushless ou motor DC	Disponível na UTFPR
Motor de Ajuste de Altura	Motor de passo	R\$: 50,00

