

A Matemática na Construção de um Robô Cortador de Grama: Percepções de Discentes do Ensino Técnico de Nível Médio

Gilmer J. Peres¹ David L. O. Z. Guimarães² Luiz F. G. Lauria³ Samuel M. Rodrigues⁴
CEFET-MG, Belo Horizonte, MG

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) é uma instituição que oferece cursos técnicos de nível médio, graduação e pós-graduação. No âmbito do ensino técnico, os discentes são anualmente incentivados a desenvolver trabalhos que promovam o desenvolvimento de habilidades, a autonomia na realização de projetos e o intercâmbio técnico entre alunos e professores.

No presente trabalho, apresentamos uma interlocução entre os conteúdos ministrados pelo professor de Matemática e aqueles abordados nas disciplinas de formação específica, com o objetivo de investigar a percepção dos alunos sobre a aplicação dos conceitos matemáticos estudados em sala de aula nos projetos que desenvolvem. Para isso, elaboramos e conduzimos, juntamente com os discentes coautores deste estudo, o desenvolvimento de um robô cortador de grama. Os alunos envolvidos cursaram o segundo ano do Ensino Médio em 2024, nos cursos técnicos de Mecânica e Mecatrônica.

O projeto está estruturado em cinco etapas de desenvolvimento: 1) definições técnicas e funcionais; 2) definições mecânicas; 3) programação; 4) simulações computacionais; 5) construção e ajustes do robô. Neste trabalho, apresentamos os resultados obtidos por um grupo colaborativo nas duas primeiras etapas. O principal objetivo foi identificar como os alunos percebem as relações entre os conteúdos matemáticos abordados em sala de aula e as atividades realizadas nos projetos aplicados.

Behrens [1] chama a atenção para o fato de que, na produção do conhecimento, é fundamental que os docentes adotem ações que incentivem processos de investigação e pesquisa. Dessa forma, o professor ultrapassa o papel de mero transmissor do conhecimento e assume a posição de investigador, atuando em conjunto com os alunos na busca pela aprendizagem.

A primeira demanda do projeto consistiu em determinar a maior inclinação de uma rampa gramada que o robô conseguiria subir. Com base nas especificações técnicas dos motores, a equipe discutiu, analisou e simulou, em uma planilha eletrônica, valores relacionados ao ângulo de rampa, peso total estimado do robô, raio e espessura da roda, torque do motor e coeficiente de atrito da grama.

Com os primeiros valores considerados, percebemos que o robô não conseguia vencer rampas com inclinações superiores a 20 graus. A primeira solução consistiu na utilização de polias entre o motor e as rodas, visando aumentar o torque do robô, o que possibilitaria vencer rampas com inclinações maiores, conforme apresentado na Figura 1.

¹gilmer@cefetmg.br

²davidlucaszandona@gmail.com

³luizfelipegalau@gmail.com

⁴samuel13store@gmail.com

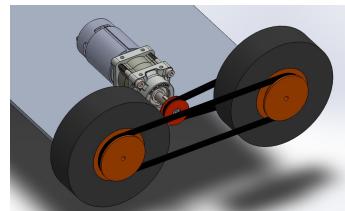


Figura 1: Primeira proposta do sistema de transmissão do robô. Fonte: Elaborado pelos autores no *software solidworks*.

Após a análise dos resultados da planilha, percebemos que a modificação do raio da roda do motor, a alteração da espessura do pneu e a utilização de uma caixa de redução com fator de redução para 16:1 aumentariam o torque, eliminando a necessidade da utilização de uma polia entre o motor e as rodas, ficando o motor acoplado diretamente nas rodas, conforme apresentado na Figura 2.

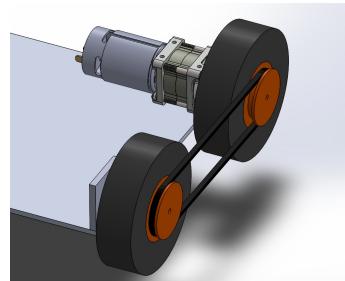


Figura 2: Segunda proposta do sistema de transmissão do robô. Fonte: Elaborado pelos autores no *software solidworks*.

Quando questionados sobre quais conteúdos matemáticos perceberam ter utilizado nas análises e ajustes, os alunos relataram principalmente Razão e Proporção, aplicadas na análise da relação de transmissão mecânica por meio de polias e engrenagens, bem como nos ajustes de torque e velocidade com a caixa de transmissão. Também mencionaram a Trigonometria, utilizada nos cálculos relacionados às inclinações das rampas.

No momento dos relatos percebemos um foco mais técnico e objetivo, relacionado ao domínio e utilização de fórmulas matemáticas, não existindo uma discussão com maior profundidade e como esses conceitos matemáticos identificados corroboraram os resultados, discussão essa que passou a ser incentivada nas etapas seguintes, propiciando maior percepção desses conceitos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CEFET-MG e à FAPEMIG (PCE-00114-25) pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] M. A. Behrens. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente.** 3a. ed. São Paulo: Papirus, 1986. ISBN: 9788529402024.