



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

LinusBot: Robótica Educacional com Aprendizagem Ativa para Redução da Evasão e Engajamento de Calouros

Autores(as): ANNA R. DI DONATO; DAVID M. MAGALHÃES; DEYVID S. DE ARAUJO; HEVELIN R. M. MARTINS; WYLLKER DE O. ALVES; Tutor(a): CRISTIANO G. CASAGRANDE;

PET-ELÉTRICA; UFJF, Campus JUIZ DE FORA; Tutor: CRISTIANO G. CASAGRANDE
E-mail: PETELETRICA.EXTENSAO@GMAIL.COM

RESUMO: Com a alta evasão do número de estudantes matriculados no curso de Engenharia Elétrica e a necessidade de buscar mais conhecimentos interessantes em meio a um ciclo básico composto por poucas matérias visuais do curso, o projeto LinusBot se originou com o objetivo de trazer conhecimentos técnicos e práticos aos alunos no início da graduação e, consequentemente, contribuir para a redução da evasão e aumentar o interesse dos calouros pelo curso, além de incentivá-los a atividades de ensino, pesquisa e extensão por meio da Engenharia. Dessa forma, utilizando a metodologia PjBL, os calouros são ensinados a montar carrinhos seguidores de linha integralmente, e ao final, são desafiados a transformar o aprendizado em ação, participando de uma competição que valoriza a criatividade, resolução de problemas e a aprendizagem por experimentação. Além disso, são estimulados a criar novas estratégias para a corrida associadas aos ensinamentos aprendidos. Após a realização de 15 edições do evento, percebe-se a importância do projeto para a aprendizagem dos calouros, realização de pesquisas no Programa, impacto positivo na percepção de permanência e a realização de um evento divertido, didático e expositivo, essencial para muitos alunos da faculdade.

Palavras-chave: Eletrônica; robótica; PjBL; engenharia

LinusBot: Educational Robotics with an Active Learning Approach to Reduce Dropout and Enhance Freshmen Engagement

ABSTRACT: With the high dropout rate among students enrolled in the Electrical Engineering program and the need to seek more engaging knowledge within a basic cycle composed of few visually oriented subjects, the LinusBot project was created to provide technical and practical knowledge to students at the beginning of their studies and, consequently, with the goal of reducing dropout rates and increasing freshmen's interest in the course. In addition, it encourages participation in teaching, research, and extension activities through Engineering. Using the PjBL methodology, freshmen are taught to build line-following robots entirely on their own and, at the end, are challenged to turn learning into action by participating in a



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

competition that values creativity, problem-solving, and learning through experimentation. They are also encouraged to develop new race strategies based on the knowledge acquired. After 15 editions of the event, the project has proven its importance for freshmen's learning, the development of research within the Program, a positive impact on the perception of retention, and the promotion of a fun, didactic, and hands-on event that has become essential for many university students.

Keywords: Electronics; robotics; PjBL (Project-Based Learning); engineering.

Introdução

O início da graduação em Engenharia Elétrica costuma ser marcado por um ciclo básico predominantemente teórico, centrado em conteúdos como Matemática e Física, no qual os estudantes têm pouco contato com atividades práticas. Essa lacuna entre teoria e prática pode comprometer o engajamento dos ingressantes e atrasar o desenvolvimento de competências fundamentais, como raciocínio analítico, resolução de problemas e colaboração em grupo que são essenciais para a formação do engenheiro.

Nesse contexto, a introdução de experiências práticas já nos primeiros períodos do curso torna-se relevante, como as proporcionadas pela robótica educacional (SIMAS, 2024). Essas atividades aproximam os alunos da realidade profissional da engenharia, favorecem a integração entre teoria e prática e tornam o processo de aprendizagem mais motivador e significativo (TEIXEIRA; ALVES; LIMA, 2018).

Com esse propósito, é desenvolvido, desde 2014, a competição LinusBot. A iniciativa é voltada para os calouros e tem como objetivo oferecer o primeiro contato com a prática da engenharia por meio da construção de um robô seguidor de linha (WARREN; ADAMS; MOLLE, 2011), um carrinho capaz de desviar de obstáculos e seguir uma faixa preta em uma pista branca utilizando sensores.

Ao longo do período letivo, os petianos ministram aulas que combinam conteúdos teóricos e atividades práticas, voltadas para a introdução da montagem e programação de robôs, sem exigir conhecimento prévio dos participantes. Nesse processo, são explorados temas como programação baseada em linguagem C++, microcontroladores, sensores e motores, assuntos que os alunos normalmente só teriam contato em matérias mais avançadas da graduação. As



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





atividades são desenvolvidas em grupo, estimulando a colaboração e a troca de experiências entre os calouros. Além de despertar o interesse pela área e integrar teoria e prática de forma lúdica, o LinusBot contribui para o fortalecimento de habilidades como liderança e proatividade.

Método

O LinusBot é pensado para que os calouros tenham um contato gradual com a prática da engenharia, unindo teoria e aplicação de forma simples e envolvente. Para isso, a metodologia é dividida em três etapas principais: aulas introdutórias, período de montagem, testes e momentos finais junto à competição.

A proposta segue os princípios da metodologia PjBL (Project Based Learning), ou Aprendizagem Baseada em Projetos (AFRIANA, 2015), que consiste em um processo de ensino-aprendizagem centrado no aluno, no qual o conhecimento é construído por meio da resolução de desafios práticos e contextualizados. Nesse modelo, o participante desenvolve não apenas competências técnicas, mas também habilidades como espírito de equipe, comunicação e senso crítico.

Toda a atividade é conduzida pelos estudantes integrantes do PET Elétrica (UFJF) (BRASIL, 2006), que ministram as aulas, treinamentos e capacitações, atuando como tutores e mentores durante todas as etapas do projeto.

Aulas introdutórias:

Na primeira etapa, acontecem aulas capacitadoras, organizadas em duas turmas por semana e sempre ministradas pelos membros do PET Elétrica (UFJF). Nessas aulas, os participantes têm uma introdução a temas como:

- Noções básicas de eletrônica;
- Primeiros passos na programação em Arduino;
- Funcionamento dos sensores infravermelho e ultrassônico;
- Controle de motores e uso da ponte H;
- Integração dos componentes no protótipo do carrinho.

Montagem e testes do carrinho:

Após esse ciclo inicial, os calouros têm algumas semanas para executar a parte prática do projeto, que envolve:

- Montagem do carrinho;
- Programação em C++;
- Testes de funcionamento.

Durante esse período, os petianos acompanham os grupos de perto, auxiliando nas dúvidas, oferecendo dicas de programação e sugerindo ajustes na montagem. O foco é permitir que os alunos aprendam também por tentativa e erro, incentivando a criatividade, a busca por soluções próprias e o trabalho em grupo.

Competição e integração:

Ao final do processo, ocorre a competição do LinusBot, em que cada grupo apresenta seu carrinho na pista (Figura 1). Esse momento funciona tanto como conclusão do projeto quanto como espaço de integração, diversão e troca de experiências entre os calouros.

Figura 1 – Carrinhos na pista para apresentação.



Fonte: Os autores (2025).

Assim, a metodologia do LinusBot consegue equilibrar teoria e prática, sempre com o apoio dos petianos, mas valorizando a autonomia e o aprendizado coletivo dos estudantes.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos por meio de um formulário de pesquisa aplicado na edição de 2025 do LinusBot indicam que o projeto foi uma experiência formativa que, além do caráter técnico, assumiu também um caráter pedagógico e de acolhimento. A avaliação geral do evento foi positiva (Figura 2), evidenciando que a proposta despertou motivação e interesse dos calouros pelo curso de Engenharia Elétrica. Essa aceitação reforça que atividades de ensino, quando bem planejadas, funcionam como porta de entrada para a integração e permanência acadêmica.

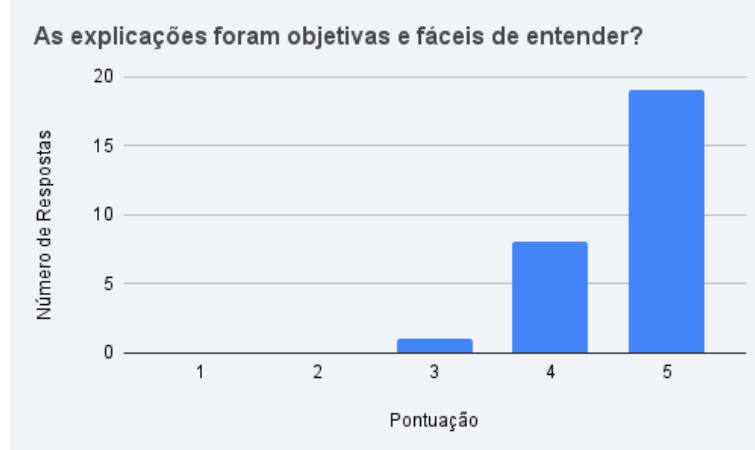
Figura 2 - Resposta à pergunta “A organização do evento foi boa?”.



Fonte: Os autores (2025).

Um dos principais impactos relatados pelos estudantes foi a conexão entre teoria e prática. Ao lidar com conceitos de eletrônica, programação e montagem de protótipos em um contexto acessível, os calouros reconheceram o valor do projeto para sua formação acadêmica. Como mostra a Figura 3, a maioria avaliou positivamente a objetividade e clareza das explicações, o que reforça a efetividade da metodologia adotada. Esse resultado indica que o LinusBot contribui não apenas para a aprendizagem de conteúdos, mas também para a compreensão do papel do engenheiro em processos criativos e colaborativos, visto que os alunos são organizados em equipes, favorecendo a integração e o trabalho coletivo.

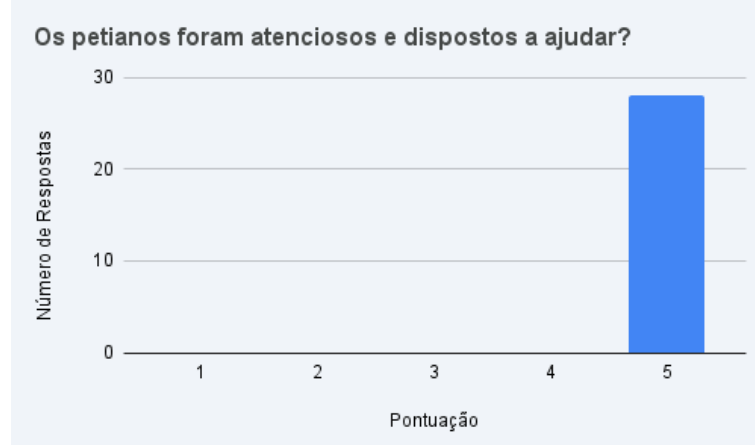
Figura 3 - Resposta à pergunta “As explicações foram objetivas e fáceis de entender?”.



Fonte: Os autores (2025).

Outro destaque foi o apoio pedagógico oferecido pelos membros do PET Elétrica (UFJF), apontado pelos alunos participantes do projeto como essencial para superar as dificuldades durante as diferentes etapas do LinusBot. Esse acompanhamento demonstra o caráter humano do projeto, no qual a orientação e a escuta atenta dos petianos que desempenharam o papel de professores foram tão relevantes quanto os conteúdos trabalhados em sala. A Figura 4 ilustra a percepção majoritariamente positiva quanto à atenção e disponibilidade dos petianos durante todo o processo.

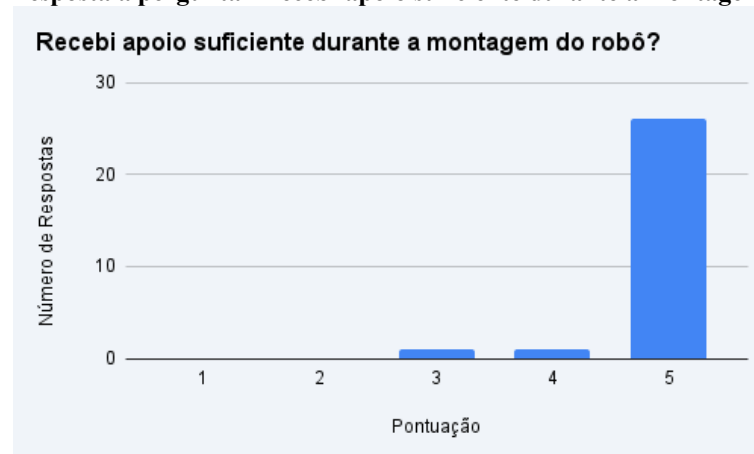
Figura 4 - Resposta à pergunta “Os petianos foram atenciosos e dispostos a ajudar?”.



Fonte: Os autores (2025).

As críticas recebidas se concentraram em ajustes necessários, como maior clareza na etapa de codificação e melhorias no espaço físico no dia da competição. A Figura 5 evidencia que a maioria se sentiu adequadamente apoiada durante a montagem do robô, embora tenham surgido sugestões pontuais de aprimoramento. Essas observações são valiosas, pois apontam caminhos de melhoria sem comprometer a percepção positiva geral. Pelo contrário, demonstram o engajamento dos participantes em colaborar para o fortalecimento da iniciativa.

Figura 5 - Resposta à pergunta “Recebi apoio suficiente durante a montagem do robô?”.



Fonte: Os autores (2025).

De forma geral, os dados revelam que o LinusBot vai além de um projeto técnico: ele atua como uma atividade de ensino que integra prática, cooperação e criatividade, criando um ambiente de acolhimento e experimentação que estimula a permanência, a motivação e o sentimento de pertencimento dos calouros ao curso.

Conclusões

Os resultados alcançados com a atividade mostram a relevância do LinusBot, tanto para os calouros de Engenharia Elétrica quanto para os membros do PET Elétrica (UFJF). O projeto não apenas proporciona o primeiro contato prático com conceitos fundamentais da área, mas também estimula habilidades como colaboração, proatividade e liderança. Observa-se ainda, que a iniciativa é percebida pelos alunos como uma contribuição para a permanência no curso,

fortalece o sentimento de pertencimento acadêmico e inspira muitos participantes a se engajarem no processo seletivo do PET, seja pela vivência durante o evento, seja pela identificação com o trabalho desenvolvido. Assim, o LinusBot consolida-se como uma experiência formativa que alia ensino, pesquisa e extensão de maneira lúdica, significativa, transformadora e marcante para a comunidade acadêmica.

Figura 6 – Competidores e organização reunidos após a competição.



Fonte: Os autores (2025).

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial (PET/MEC) e à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) pelo suporte na realização deste projeto, que não apenas colaboraram de forma significativa para a formação e integração de diversos calouros, mas também serviu como porta de entrada para muitos dos integrantes que hoje fazem parte do PET Engenharia Elétrica UFJF.

Referências

AFRIANA, J. *Project Based Learning (PjBL)*. Makalah untuk Tugas Mata Kuliah Pembelajaran IPA Terpadu. Program Studi Pendidikan IPA, **Sekolah Pascasarjana**, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/56413151/MakalahPjBLJakaAfriana.pdf>. Acesso em: 19 out. 2025.



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

BRASIL. Ministério da Educação. *Programa de Educação Tutorial – PET: Manual de Orientações Básicas*. Brasília: MEC/SESu, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br>. Acesso em: 19 out. 2025.

SIMAS, R. S. *As vantagens da robótica educacional*. In: PET Elétrica UFJF. *Energia Inteligente – UFJF*. Página publicada em 05 abr. 2024. Disponível em: <https://energiainteligenteufjf.com.br/educacao/as-vantagens-da-robotica-educacional/>. Acesso em: 19 out. 2025.

TEIXEIRA, A. R. A.; ALVES, F. R. V.; LIMA, J. A. A. *Robótica educacional como ferramenta para o ensino de física*. *Revista Eletrônica DECT*, Vitória, v. 8, n. 1, p. 170–197, abr. 2018. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect>. Acesso em: 19 out. 2025.

WARREN, John-David; ADAMS, Josh; MOLLE, Harald. *Arduino Robotics*. Nova York: Apress, 2011. Cap. 4: Linus the Line-Bot. Disponível em: <https://jvasconcellos.com.br/wp-content/uploads/2015/11/APRESS-Arduino-Robotic.pdf>. Acesso em: 19 out. 2025.