

PETEE na Escola: Relatos de Modelos de Práticas Educacionais de Engenharia no Ensino Básico

ASSIS, G. L. B.¹; FERNANDES, P. F.¹; NOGUEIRA, L. P. L.¹; TURINO, S. M.S.¹; SALLES, L. P.²

¹Grupo PET-Engenharia Elétrica, UFMG, Campus Pampulha.

²Tutora do Grupo PET-Engenharia Elétrica, UFMG, Campus Pampulha

E-mail: gabriellyanb@gmail.com, petee.ufmg@gmail.com

RESUMO

A educação exerce um papel central na formação cidadã e no desenvolvimento social, constituindo-se como um instrumento essencial para a ampliação de oportunidades e a promoção da equidade. Nesse contexto, o projeto PETEE na Escola busca estreitar a relação entre os jovens e a universidade pública, despertando o interesse pelo ensino superior e promovendo a divulgação científica de maneira acessível, dinâmica e interativa. Este trabalho apresenta um relato de experiências extensionistas realizadas em diferentes formatos, incluindo a participação em um evento, a concepção e desenvolvimento do modelo Pé no Campus, Mente no Futuro, e a condução de uma oficina de robótica na Escola Municipal Lidia Angélica. As atividades resultaram em alto engajamento dos participantes e despertaram interesse e curiosidade pelas diversas áreas da engenharia, evidenciando o potencial transformador da extensão universitária como instrumento de inclusão e incentivo à educação científica, embora tenham sido observados diversos desafios ao longo da execução, que apontam para a necessidade de aprimoramentos futuros.

Palavras-chave: Robótica educacional; Divulgação científica; Oficinas práticas; modelos.

PETEE at School: Case Studies of Engineering Educational Practices in Basic Education

ABSTRACT

Education plays a central role in civic formation and social development, serving as an essential instrument to expand opportunities and promote equity. In this context, the PETEE na Escola project aims to strengthen the relationship between young people and the public university, stimulate interest in higher education, and promote science dissemination in an accessible, dynamic, and interactive way. This paper documents outreach experiences conducted in different formats, including participation in the Ação Jovem event, the development and implementation of the Pé no Campus, Mente no Futuro framework, and conducting a workshop at the Lidia Angélica School. The activities resulted in high participant engagement and sparked interest and curiosity in various fields of engineering, highlighting the transformative potential of university outreach as a tool for inclusion and for promoting science education. However, several challenges were observed throughout the implementation, indicating the need for future improvements.

Keywords: Education Robotics; Science popularization; Workshops; models.

1. INTRODUÇÃO

O projeto Engenharia na Escola (SALLES et al., 2016), projeto de extensão registrado no Sistema de Informação da Extensão da UFMG – SIEX, foi concebido em 2016 em colaboração com o projeto Engenharia Solidária (STARLING et al., 2019), com o objetivo principal de fomentar o interesse pelas engenharias e pelas ciências exatas entre jovens, principalmente mulheres, contribuindo, assim, para a promoção da igualdade de gênero no ambiente das engenharias, atualmente marcado pela predominância masculina.

Desde sua concepção, o projeto contou com a participação ativa do PETEE-UFMG (COLEGIADO E.E. UFMG, 2002) na realização de suas atividades. Em 2019, inspirada nas ações do Engenharia na Escola, a equipe da ENACTUS-UFMG (MIRANDA et al., 2019), em parceria com o PETEE-UFMG, idealizou o Escolab, uma iniciativa voltada à oferta de oficinas para estudantes do ensino médio de escolas públicas. Além disso, o PETEE passou a assumir integralmente as atividades do Engenharia na Escola, ampliando o alcance e o impacto das ações já realizadas. No período entre 2022 e 2023, o grupo promoveu iniciativas como a construção de protótipos, a exemplo dos robôs seguidor de linha e desviador de obstáculos. Ademais, intensificou a busca de recursos, a produção de material didático e a montagem de kits para o desenvolvimento das atividades do projeto.

Em 2024, o projeto PETEE na Escola (SALLES et al., 2016) foi institucionalizado via SIEX-UFMG, com o objetivo de fortalecer os vínculos entre a universidade e a comunidade externa, disseminando o conhecimento científico e estimulando crianças, adolescentes e jovens a se engajarem nos estudos e na construção de tecnologias. Em 2025, passou a priorizar a padronização de metodologias e a sistematização da coleta e da análise de dados para otimizar a concepção, organização e execução das ações. O projeto busca estimular a curiosidade, o pensamento crítico e a aprendizagem prática nas áreas tecnológicas e de engenharia, promovendo atividades interativas e extensionistas que aproximam a comunidade do ambiente universitário. Essas ações integram ensino e extensão, favorecem a troca de saberes e proporcionam aos graduandos experiências em docência e em diferentes contextos sociais.

2. METODOLOGIA

Para a realização dos eventos, foram elaborados modelos que sistematizam e orientam as atividades desenvolvidas pelo projeto. Essa estrutura busca garantir coerência pedagógica e possibilitar a replicabilidade das ações em diferentes contextos. A seguir, são apresentadas as metodologias adotadas pelo projeto, que estruturam o processo de concepção e realização das atividades.

O primeiro modelo de ação idealizada foi a participação em eventos educacionais, com o objetivo de incentivar e conscientizar crianças e adolescentes sobre ciências e engenharia. Essas atividades também aproximam esse público do ambiente universitário, reforçando a ideia de pertencimento. A atuação no evento inclui apresentações sobre o curso, sobre a universidade e demonstrações dos protótipos confeccionados no PETEE.

O modelo intitulado ‘Invasão UFana’ visa fomentar a continuidade dos estudos nas áreas

de engenharia de forma lúdica, por meio de oficinas de robótica em instituições educacionais. Essa abordagem é reconhecida por sua eficácia em materializar conceitos de eletrônica e programação (ALVES et al., 2019). Além disso, o modelo busca motivar os jovens a participar da Competição de Robôs Autônomos (CORA), evento organizado pelo PETEE.

Outro modelo de atividade implementado no projeto é a Capacitação Docente. Essa ação foi criada para suprir a demanda de professores de fora de Belo Horizonte que demonstraram interesse em dar continuidade aos esforços do projeto. Para isso, realiza-se um treinamento de montagem e programação de um robô seguidor de linha, que permite aos professores ministrarem oficinas e auxiliarem os(as) estudantes na confecção dos robôs.

A ação mais recente, denominada Pé no Campus, Mente no Futuro, ocorre ao longo de dois a três dias. Pelo menos um desses dias é dedicado a uma visita guiada à Escola de Engenharia da UFMG, e outro, a uma oficina de robótica na instituição parceira. O objetivo principal é apresentar a experiência universitária e orientar sobre formas de ingresso na universidade.

Todas as atividades mencionadas são fundamentais para o propósito e o alcance do projeto. No entanto, para detalhar a metodologia, é necessário exemplificar por meio de eventos que marcaram períodos significativos de aperfeiçoamento do PETEE na Escola.

2.1. Participação em evento

Em 2024, os organizadores do PETEE na Escola participaram do evento Ação Jovem, promovido pela iniciativa Engenharia Solidária. A atividade teve como público-alvo crianças do 1º ao 5º ano do ensino fundamental. O grupo organizou a ação em duas etapas: a primeira voltada para crianças do 1º ao 3º ano e, em seguida, para as turmas do 4º e 5º ano, o que possibilitou um acompanhamento mais individualizado e atento. Em cada grupo, foram apresentados os protótipos desenvolvidos pelo PETEE.

Após a realização da Ação Jovem, foi enviado um formulário de avaliação à professora responsável pela turma, com o objetivo de obter uma análise pedagógica sobre a atuação do grupo.

2.2. Pé no campus, mente no futuro

No ano de 2025, o PETEE firmou uma parceria com o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS - Unidade Santa Rosa), com o propósito de inserir jovens assistidos, entre 13 e 18 anos, no ambiente universitário e propiciar-lhes contato com a vivência acadêmica de maneira imersiva.

No primeiro dia, os jovens foram reunidos na sala do PETEE para apresentação do projeto PETEE na Escola e estrutura da UFMG. Logo em seguida, os participantes foram guiados através de diversas iniciativas de outros grupos da faculdade, como equipes de competição automobilística e Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs). No segundo dia, os jovens visitaram a Equalizar (CREN et al., 2020), um cursinho popular gratuito, que oferece preparação para exames como o ENEM e os vestibulares em instituições de ensino técnico federal. Em seguida, os participantes foram guiados por outras equipes de competição e laboratórios de robótica. No terceiro dia, o encontro foi realizado nas dependências do CRAS, para uma oficina com

o propósito de demonstrar que a engenharia pode ser experienciada por todos(as) e que crianças, adolescentes e jovens podem ser agentes ativos da construção de tecnologias. Ao fim de cada dia, realizaram um lanche coletivo, promovendo um momento de confraternização entre os jovens e os petianos.

2.3. Invasão UFana

Ainda em 2025, o grupo realizou uma ação na Escola Municipal Lídia Angélica em parceria com o projeto Mentem Espaciais na Escola, contando com a participação da Isabel Augusta, aluna do curso de Engenharia Aeroespacial da UFMG. Na ocasião, foram realizadas uma oficina sobre o robô desviador de obstáculos e uma apresentação sobre o funcionamento de foguetes e aeronaves.

As crianças foram divididas em grupos, com o auxílio de petianos em cada um deles. Os kits, montados pelo PETEE e adaptados a cada oficina, continham microcontroladores, motores DC, ponte H e outros componentes eletrônicos. Aplicaram-se dois formulários, antes e após a ação, para avaliar a compreensão do público.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos anos de 2024 e 2025 o PETEE organizou e realizou 11 ações dentre os modelos especificados anteriormente, conforme Tabela 1. Três dessas iniciativas foram marcos fundamentais para a evolução do projeto: a Ação Jovem, que inaugurou as atividades; o evento Pé no Campus, Mente no Futuro no CRAS Santa Rosa, onde ocorreu a primeira tentativa de aplicação de um plano de avaliação; e a oficina na Escola Municipal Lídia Angélica, que marcou um avanço na implementação de um plano de avaliação mais eficiente.

Tabela 1 – Eventos realizados pelo PETEE na Escola

Modelo	Público-alvo	Local	Data
Participação em eventos	Alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental	Escola Estadual Coronel Juca Pinto (Ação Jovem)	10/05/2024
Invasão UFana	Estudantes do ensino médio técnico	Colégio Técnico da UFMG	12/06/2024
Invasão UFana	Alunos do ensino médio técnico	IFMG campus Ibirité	06/09/2024
Participação em eventos	Alunos do 1º ao 3º ano do ensino fundamental	Colégio Santa Maria - Unidade Betim	24/10/2024
Participação em eventos	Alunos do 1º ao 3º ano do ensino médio	Escola Estadual Professor Guerino Casassanta	07/11/2024
Invasão UFana	Jovens de 12 a 18 anos que cumprem medidas socioeducativas (SELEX)	Sala PETEE Escola de Engenharia	26/11/2024
Capacitação Docente	Professores do ensino médio técnico e/ou fundamental	Sala do PETEE - Escola de Engenharia	19/02/2025

Modelo	Público-alvo	Local	Data
Invasão UFana	Alunos do ensino médio técnico	IFMG - Campus Conselheiro Lafaiete	28/03/2025
Pé no Campus, Mente no futuro	Jovens de 13 a 18 anos em situação de vulnerabilidade social	Escola de Engenharia da UFMG	20/03/2025
		Escola de Engenharia da UFMG Sede do CRAS Santa Rosa	27/03/2025 15/05/2025
Invasão UFana	Alunos do ensino médio técnico	Colégio Técnico da UFMG	24 e 27/07/2025
Invasão UFana	Alunos na faixa etária de 9 a 12 anos	Escola Municipal Lidia Angélica	05/09/2025

Fonte: Autoria própria (2025).

Algumas das atividades, listadas na Tabela 1, são descritas com mais detalhes na página PETEE na Escola, disponível no site oficial do PETEE-UFMG.

3.1. Participação na Ação Jovem

O evento Ação Jovem, ilustrado na Figura 1, reuniu cerca de 90 crianças, e foi concebido pela iniciativa Engenharia Solidária e contou com 27 estudantes de graduação na sua organização. A avaliação docente, realizada aproximadamente sete meses após o evento, em dezembro, possibilitou uma percepção mais aprofundada sobre o impacto da atividade. Destacaram-se a eficácia da didática empregada e a inclusão bem-sucedida de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que participaram ativamente com entusiasmo durante toda a atividade. Além disso, relatou-se um efeito duradouro no interesse acadêmico e na motivação dos participantes, refletindo positivamente em seu rendimento escolar. Tais resultados estão alinhados com as experiências documentadas no projeto PENSARE, conforme Fernandes e Queiroz (2021), em que os estudantes beneficiados também apresentaram melhoria no desempenho escolar.

Figura 1 – Demonstração de protótipos na quadra da Escola Estadual Coronel Juca Pinto



Fonte: Autoria própria (2024)



Fonte: Autoria própria (2024)

3.2. Pé no Campus, Mente no Futuro - CRAS Santa Rosa

Os dois primeiros encontros parcialmente ilustrados nas Figuras 2(a) e 2(b), realizados no campus da UFMG, reuniram cerca de 20 jovens. O grupo, inicialmente tímido, mostrou-se progressivamente

mais curioso e participativo, como resultado da dinâmica adotada. A sequência das atividades favoreceu o engajamento e despertou o sentimento de pertencimento ao espaço universitário, cumprindo o propósito de aproximar os jovens da realidade da vida acadêmica.

As visitas às equipes de competição Fórmula UFMG, Fórmula Tesla (FILHO, 2024) e Uai Sô Fly (REIS, 2022), ao cursinho Equalizar e ao Laboratório de Sistemas de Computação e Robótica (CORO), despertaram grande interesse ao evidenciarem as aplicações práticas das engenharias e novas possibilidades de inserção no ensino superior. As demonstrações de drones, robôs e veículos experimentais estimularam curiosidade e diálogo espontâneo entre os participantes. Esses momentos representaram oportunidades para os petianos compreenderem a realidade desses jovens e a relevância do evento para cada um.

Na etapa final, apesar das dificuldades na aplicação dos formulários on-line de avaliação — que indicaram a necessidade de aperfeiçoar os instrumentos de coleta de dados —, observou-se um forte engajamento e satisfação dos participantes. Essa experiência reforça a importância de ações que, além de despertar o interesse pela ciência e tecnologia, promovem a inclusão social e o protagonismo juvenil. Foram observados resultados semelhantes em outras iniciativas de robótica educacional voltadas a comunidades em situação de vulnerabilidade social, como o projeto desenvolvido na Universidade Federal de Lavras (MAGALHÃES; MARENGO; FERREIRA, 2015).

Figura 2 – Visita dos jovens assistidos pelo CRAS Santa Rosa a Escola de Engenharia da UFMG



(a) Apresentação na sala do PETEE



(b) Visita a oficina da equipe Fórmula UFMG

Fonte: Autoria própria (2025)

3.3. Oficina na Escola Municipal Lidia Angélica

A atividade reuniu 23 crianças em uma dinâmica fundamentada na aprendizagem ativa, que combinou explicações sobre a constituição do robô desviador de obstáculos, uma apresentação interativa sobre foguetes e aeronaves, bem como demonstrações práticas das funcionalidades eletrônicas. Durante a atividade, os estudantes demonstraram grande interesse, formulando perguntas que surpreenderam positivamente os mediadores pela profundidade e pertinência em relação ao tema. A organização em subgrupos de quatro a cinco crianças, como ilustrado na Figura 3, facilitou a troca de ideias e o acompanhamento das dificuldades encontradas durante a montagem dos protótipos.

A avaliação foi conduzida por meio de formulários, em escala de 1 a 5 pontos, aplicados antes e após a oficina. O questionário inicial buscou caracterizar o perfil dos participantes com a pergunta: *Você*

já participou de uma oficina de robótica? revelando que 60,9% nunca haviam participado de uma, o que reforça o papel do projeto na democratização do acesso à educação científica e tecnológica. Na avaliação pós-oficina, a pergunta: *O quanto você sabe sobre robótica?* revelou que, entre os iniciantes, houve avanço significativo na compreensão do tema, com a nota média aumentando de 2,8 para 3,6. A didática foi avaliada com a pergunta: *Foi fácil entender como o robô funciona?* que obteve nota média de 4,2 pontos, sinalizando uma avaliação positiva do método de ensino aplicado. Entretanto, verificou-se que as perguntas dos questionários ainda se mostraram insuficientes para avaliar plenamente os objetivos do projeto. Além disso, a taxa de respostas no pós-evento correspondeu a apenas 47,8% do total, limitando a análise. Portanto, evidencia-se a necessidade de revisão dos instrumentos de coleta a fim de garantir maior robustez nas próximas ações.

Figura 3 – Oficina de robótica na Escola Municipal Lídia Angélica



Fonte: Autoria própria (2025)



Fonte: Autoria própria (2025)

4. CONCLUSÃO

Por meio de diversas ações, o projeto PETEE na Escola impactou cerca de 350 jovens, ampliando seu alcance e fortalecendo parcerias em diferentes contextos. As atividades demonstraram ampla aceitação e efetividade na aproximação entre a universidade e o público, embora o grupo tenha enfrentado limitações nos processos de coleta e análise de dados, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade social, o que dificultou a análise da efetividade das ações.

Nesse sentido, futuras iniciativas podem se beneficiar do aprimoramento dos instrumentos avaliativos voltados tanto aos jovens participantes quanto ao corpo pedagógico envolvido, permitindo uma reflexão mais consistente sobre as metodologias adotadas. Busca-se, assim, consolidar modelos replicáveis que mantenham o caráter participativo das experiências e expandam a rede de parceiros comunitários, promovendo a difusão do conhecimento para crianças e jovens em diferentes realidades sociais.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério da Educação (MEC) pelo apoio financeiro e fomento ao Programa de Educação Tutorial. À Escola de Engenharia da UFMG, pela infraestrutura disponibilizada e pelo suporte institucional. À Fundação Christiano Ottoni (FCO), pelo apoio na gestão financeira de nossos projetos. À Isabel Augusta Reis de Araújo, do projeto Mentres Espaciais na Escola, pelo apoio na atividade na Escola Municipal Lídia Angélica. Por fim, registramos nosso reconhecimento às instituições parceiras que receberam o projeto PETEE na Escola.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, E. R.; SILVA, J. C.; VALENTE, W. M.; BALIEIRO, A. M. **Um Relato de Experiência: Ensino de Programação e Eletrônica Básica Através de Oficinas de Robótica em Escola Pública de Nível Fundamental e Médio.** In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 30., 2024, Rio de Janeiro. Anais [...]: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2024. p. [299-309].

COLEGIADO ENGENHARIA ELÉTRICA - UFMG. **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DA ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFMG - PET-EE UFMG.** Belo Horizonte: UFMG, 2002. Disponível em: <http://www.petee.cpdee.ufmg.br/peteeescola/inicio/index.html>. Acesso em: 10 out. 2025.

CREN, E. C. et al. **Equalizar - Cursinho Popular.** Belo Horizonte: UFMG, 2020. (SIEX n. 102795). Disponível em: <https://siex.ufmg.br/curso/102795>. Acesso em: 14 out. 2025.

FERNANDES, S. R.; QUEIROZ, P. G. G. **Um relato de experiência de um projeto de extensão universitária em escola pública por meio da robótica educacional.** Expressa Extensão, v. 26, n. 2, p. 327-334, 2021.

FILHO, B. J. C. **Fórmula Tesla - Equipe de Competição.** Belo Horizonte: UFMG, 2024. (SIEX n. 405160). Disponível em: <https://siex.ufmg.br/projeto/405160>. Acesso em: 14 out. 2025.

MAGALHÃES, R. R.; MARENGO, R.; FERREIRA, N. J. **Robótica educacional para inclusão social: relato de uma experiência extensionista em Lavras/MG.** Revista de Ciências da Extensão, Lavras, v. 11, n. 3, p. 120–131, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufla.br/index.php/ceres/article/view/1585>. Acesso em: 12 out. 2025.

MIRANDA, T. C. M. et al. **ENACTUS-UFMG.** Belo Horizonte: UFMG, 2019. (SIEX n. 402697). Disponível em: <https://siex.ufmg.br/projeto/402697>. Acesso em: 14 out. 2025.

REIS, J. L. C. **Uai Sô Fly - Equipe de Aeronaves.** Belo Horizonte: UFMG, 2022. (SIEX n. 303294). Disponível em: <https://siex.ufmg.br/servico/303294>. Acesso em: 14 out. 2025.

SALLES, L. P. et al. **Engenharia na Escola.** Belo Horizonte: UFMG, 2016. (SIEX n. 202273). Disponível em: <https://siex.ufmg.br/documento/202273>. Acesso em: 14 out. 2025.

SALLES, L. P. et al. **PETEE na Escola.** Belo Horizonte: UFMG, 2024. (SIEX n. 405009). Disponível em: <https://siex.ufmg.br/projeto/405009>. Acesso em: 14 out. 2025.

STARLING, M. C. V. et al. **Engenharia Solidária.** Belo Horizonte: UFMG, 2019. (SIEX n. 500448). Disponível em: <https://siex.ufmg.br/projeto/500448>. Acesso em: 14 out. 2025.