



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

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

PET ENGENHARIA ELETRÔNICA – EXPERIÊNCIAS NO USO DA TECNOLOGIA E FERRAMENTAS DE GESTÃO PARA A CIDADANIA E INCLUSÃO ACADÊMICA E SOCIAL

ROSSETTO, G.¹; BRESSAM, G. K.¹; GUSMAO, S. J.¹; CAPPONI, M.¹; SOUZA, M.¹; MOTTA, J. V. C. F.¹; OCAMPOS, L. R. R. I.¹; MODKOWSKI, F.¹; RIBEIRO, V. C. J.¹; DUBIELA, M. E.¹; CECCON, J. P.¹; SANTOS, W. S. R.¹; BRANTL, B. A. L.¹; HAGEMAIER, H.¹; MORAES, F. F.¹; FONTELE, P. T. C.¹; DELFINO, R. M.¹; SCHNEIDER, F. K.²

¹Grupo PET-Engenharia Eletrônica, UTFPR, Campus Curitiba; ²Tutor do Grupo PET-Engenharia Eletrônica, UTFPR, Campus Curitiba
E-mail: grossetto@alunos.utfpr.edu.br, petee.utfpr.ctba@gmail.com

RESUMO: Este trabalho apresenta as ações de ensino, pesquisa, extensão e gestão do grupo PET de Engenharia Eletrônica da UTFPR-Campus Curitiba, com foco na promoção da cidadania e da inclusão acadêmica e social. A metodologia envolveu três eixos principais: o desenvolvimento de tecnologia de baixo custo para monitoramento ambiental, demonstrando a aplicação da engenharia em prol da sustentabilidade; a criação e divulgação de conteúdo técnico em plataformas digitais e oficinas, visando a extensão do conhecimento para além da matriz curricular, sendo que as oficinas são projetadas como um mecanismo de ensino e incentivo para estudantes ingressantes, enquanto o conteúdo digital é estruturado para auxiliar indivíduos iniciantes na área; e a reestruturação do processo seletivo do grupo sendo implementado ações afirmativas para grupos com baixa representatividade e critérios de incentivo ao empoderamento feminino.

Palavras-chave: Desenvolvimento Tecnológico; Extensão Universitária; Equidade; Empoderamento Feminino.

PET ELECTRONIC ENGINEERING – EXPERIENCES IN THE USE OF TECHNOLOGY AND MANAGEMENT TOOLS FOR CITIZENSHIP AND ACADEMIC AND SOCIAL INCLUSION

Área do conhecimento: Engenharias (3.00.00.00-7) /Engenharia Eletrônica (3.03.00.00-6); Ecossistema de inovação: Educação; ODS: Educação de qualidade e gerenciamento dos recursos hídricos.



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

ABSTRACT: This paper presents the teaching, research, extension, and management activities of the PET group in Electronic Engineering at UTFPR-Campus Curitiba, focusing on the promotion of citizenship and academic and social inclusion. The methodology involved three main axes: the development of low-cost technology for environmental monitoring, demonstrating the application of engineering in favor of sustainability; the creation and dissemination of technical content on digital platforms and workshops, aiming to extend knowledge beyond the curriculum, with the workshops designed as a teaching and incentive mechanism for incoming students, while the digital content is structured to assist individuals who are new to the field; and the restructuring of the group's selection process, implementing affirmative action for underrepresented groups and criteria to encourage female empowerment.

Keywords: Technological Development; University Extension; Equity; Female Empowerment.

Introdução

Em “Individualização, cidadania e inclusão na sociedade contemporânea”, as autoras COSTA e IANNI apresentam uma análise detalhada a respeito do conceito de cidadania, dissecando-a tanto na esfera social, quanto individual. No artigo, são investigados os impactos do processo da individualização – o processo de formação da identidade do ser que, ao mesmo tempo em que possui suas próprias singularidades, também faz parte de uma comunidade que o engloba, e de onde, logicamente, também absorve cultura e cria laços de pertencimento.

No presente artigo, enfatizaremos, sob a mesma ótica de cidadania definida pelas autoras, o trabalho realizado pelo grupo PET Engenharia Eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que focou em projetos que contemplassem seus três pilares – de ensino, pesquisa e extensão –, e que focassem na prática de cidadania e inclusão acadêmica e social dos estudantes universitários, valorizando suas individualidades, os traços próprios dos indivíduos e que os identificam frente a outras comunidades, bem como seu sentimento de pertencimento, a “consciência de pertencer a algo maior, a um coletivo” (COSTA e IANNI, 2018).

As ações de inclusão em que foram focados o presente estudo se pautam em toda e qualquer prática que vise oportunizar aos indivíduos excluídos uma reintrodução a um lugar de pertencimento. Com base nisso, considera-se que as exclusões do estudante em ambiente universitário se devem principalmente à (1) falta de acesso a conteúdo não contemplados na



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





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

matriz curricular e que poderiam oportunizar ao estudante uma posição mais competitiva no mercado, seja do ponto de vista de conhecimento técnico seja do ponto de vista de formação humana, tais como as capacidades de se expressar adequadamente entre seus pares, considerar questões sociais e ambientais em seu comportamento social e profissional. Esta exclusão também se dá devido as impedâncias existentes no caminho da formação acadêmica que resultam em retenção ou evasão; (2) a quantidade reduzida de ações que permitam ao mesmo a experiência de unir seu conhecimento adquirido com a real demanda e possibilidade de suas aplicações; (3) a inexistência de ações indutoras de inclusão de estudantes tipicamente sub representados tais como as mulheres na engenharia, cotistas/inclusão ações afirmativas incluindo PPI (pretos, pardos e indígenas), PcD; grupo LGBTQIAP+.

Método

De forma a organizar as discussões, aparentemente desconexas, definem-se os seguintes nomes para as ações desenvolvidas com o objetivo de influenciar positivamente na formação integrada (Ensino, Pesquisa, Extensão e Cidadania - EPEC) dos estudantes de engenharia. Desta forma, 3 EPECs (i.e., EPEC1, EPEC2 e EPEC3) são apresentadas.

O primeiro exemplo (EPEC1) é sobre a pesquisa aplicada no dia a dia com interesses não somente de desenvolver habilidades de pesquisa e desenvolvimento para o estudante de engenharia, mas também de apresentar a importância de como ações tecnicamente simples podem impactar o mundo do ensino e da proteção ao meio ambiente. A autora Jabur e colaboradores (JABUR, A.S. e outros, 2024), em seu trabalho intitulado “Sistema De Medição Para Estimativa de Vazão em Canais Hidráulicos de escoamento Livre Para Uso Em Ensino, Pesquisa e Extensão”, contando com a participação do atual tutor do grupo PETEE e de um bolsista estudante descreveram o desenvolvimento conjunto de um equipamento para monitorar vazões em corpos de água para aplicação ambiental. Esta ação, do ponto de vista de formação de um aluno de engenharia, tem o desafio de um bom projeto final de uma disciplina avançada no curso. No entanto, ela apresentou e continua apresentando um grande potencial de impacto no ensino, pesquisa e extensão com aplicações ambientais.

O trabalho citado (JABUR, A.S. e outros, 2024) detalha a construção do equipamento: o micro molinete foi construído a partir de um sensor de vazão (microturbina) associado a um microcontrolador tipo ESP32-D0WDQ6 de uma placa de desenvolvimento ESP-WROOM-32, alimentado por uma bateria externa. A aquisição e registro dos dados foi realizada por meio de um aplicativo desenvolvido com MIT APP INVENTOR instalado em smartphone com sistema ANDROID e conexão Bluetooth. O sistema foi calibrado em um canal de hidráulica com método de flutuador e placa de orifício utilizando situação de regime subcrítico ($Fr > 1$) e regime supercrítico ($Fr < 1$). As figuras 1(a) e 1(b) apresentam o canal de laboratório e a aplicação em trabalho de campo no campus UTFPR Apucarana. Muito embora estas imagens sejam de 2024, o trabalho continua sendo realizado pela professora em um outro curso de engenharia em um outro campus da UTFPR.

Figura 1 (a) e (b) – Canal hidráulico e aplicações



Fonte: (JABUR, A.S. e outros, 2024).

O segundo exemplo (EPEC2) refere-se à criação de conteúdo assíncrono para aprendizado prático, disponibilizado em plataformas técnicas como GitHub e PlatformIO, e divulgado amplamente pelo Instagram e YouTube. O objetivo é desenvolver habilidades de pesquisa e engenharia, tanto na comunidade interna (complementando a matriz curricular) quanto na externa (extensão). O foco inicial é o ensino do uso de microcontroladores ESP32, criando tutoriais e bibliotecas de código de fácil entendimento. Estes cursos são também fruto do conhecimento dos bolsistas durante outras atividades no grupo, por exemplo, a utilização de



linguagem python para criar gráficos específicos no trabalho conjunto com mestrandos, assim como o desenvolvimento de circuitos de aquisição e algoritmos de processamento de informações, como é o caso do projeto intitulado “Verificação do equipamento de avaliação da capacidade de frenagem em uma população saudável” (DA SILVA, 2025 e DA SILVA, et. Al., 2025), que é uma clara aplicação da engenharia para a avaliação de pessoas que sofreram cirurgias de ligamentos do joelho.

Adicionalmente, a atividade EPEC2 realizou oficina presencial durante a semana de cursos conjunta de Engenharia da Computação e Eletrônica, intitulada “Controle na Palma da Mão: Oficina de Controle de Dispositivos Eletrônicos via Smartphone”.

O terceiro exemplo (EPEC3) foca diretamente na cidadania e inclusão, combatendo a sub-representação de grupos minoritários na engenharia através da reestruturação do processo seletivo do PET-EE. Após análise de outros editais, o tutor implementou duas mudanças centrais. A primeira foi ampliar a política de cotas, que antes cobria apenas PPI, para incluir explicitamente PcD's e o grupo LGBTQIAP+, estabelecendo regras para que concorram primeiro na ampla concorrência. A segunda e mais impactante foi a criação de um "Critério de inclusão e empoderamento feminino", que concede um acréscimo de 15% na nota da "componente de análise social". Como essa componente (que vale 30% da nota total) já valoriza estudantes de escola pública e baixa renda, a ação beneficia duplamente as candidatas que se enquadram nesse perfil.

Resultados e Discussão

Para o EPEC1, “foram obtidas correlações de 84% para o regime subcrítico e 95% para o regime supercrítico entre os valores medidos no instrumento desenvolvido e o método de referência. Este equipamento ainda apresenta outras vantagens, como versatilidade, facilidade de transporte, velocidade de medição e aquisição de dados e ainda a possibilidade de realizar os cálculos no programa embarcado no microcontrolador desobriga o usuário de outros cálculos adicionais”. Detalhes técnicos deste desenvolvimento podem ser encontrados em (JABUR, A.S. e outros, 2024). Adicionalmente, uma nova versão do medidor de fluxo está sendo desenvolvida

para novas aplicações de uso ambiental e será enviada para a pesquisadora e professora para continuidade de suas atividades de pesquisa, ensino e extensão.

Na atividade EPEC2, um curso online sobre eletrônica obteve uma média de 20 curtidas por postagem em 5 semanas, alcançando muitos seguidores. Para o futuro, planeja-se um projeto de trancas inteligentes para os laboratórios de eletrônica da UTFPR, com a participação de três bolsistas. Este projeto levará ao desenvolvimento de novos módulos de ensino. Os novos conteúdos incluirão o uso de módulos RFID, sensor de impressão digital e manipulação de memória do ESP32 (SPIFFS). Também abordarão a criação de rotinas para verificar acesso por horário, checksums e gerenciamento de teclado.

A figura 2 apresenta as 4 primeiras semanas de conteúdo dos cursos desenvolvidos para a comunidade interna e externa e impulsionado via Instagram® com algoritmos de IA.

Figura 2 - Aulas



Fonte: Autoria Própria

A figura 3 apresenta um dos materiais de divulgação do curso “Controle na Palma da Mão: Oficina de Controle de Dispositivos Eletrônicos via Smartphone”, realizado na semana acadêmica, utilizando módulos microcontrolados tipo ESP32 e a plataforma de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos Android, o MIT APP INVENTOR.

Figura 3 - Oficina



Fonte: Autoria Própria

Para a atividade EPEC3, o resultado foi muito acima do esperado enquanto ação inclusiva. Comparamos a formação do grupo antes da realização do processo seletivo de setembro/outubro de 2025 que era de seis bolsistas do sexo masculino sendo um representante autodeclarado do grupo PPI. Após o processo realizado através do edital 43/2025 DIRGRAD-CT da UTFPR, o grupo passará a ser composto pelos 12 bolsistas e 6 voluntários contando com 12 estudantes do sexo masculino, 6 do sexo feminino, contando com 1 estudante autodeclarado PPI e 4 autodeclarados do grupo LGBTQIAP+. É importante observar que 4 dos novos 6 bolsistas selecionados são do sexo feminino. Este resultado é decorrente do fato de que quase 50% dos inscritos no processo eram do sexo feminino e 30% autodeclarados LGBTQIAP+. Isto permite-nos observar a importância de criar políticas inclusivas de grupos sub-representados e da clara demanda não atendida anteriormente.

Conclusões

As experiências do PET Engenharia Eletrônica demonstram como aplicar os conceitos de cidadania e pertencimento na prática. Projetos técnicos (como o sensor e as oficinas) não são apenas técnicos, mas sim ferramentas contra a exclusão, conectando os alunos a aplicações reais. A ação mais importante foi a reestruturação do processo seletivo com foco na equidade,



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

que acolhe ativamente a diversidade. Conclui-se que a integração da tecnologia (como ferramenta de empoderamento) com a gestão (como promotora de equidade) é fundamental para construir um ambiente inclusivo onde o sentimento de pertencimento é uma consequência natural.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com apoio do Programa de Educação Tutorial (PET) do Ministério da Educação (MEC), com bolsas concedidas a estudantes e professores, que possibilitaram o desenvolvimento das atividades reportadas.

Referências

COSTA, M.I.S., and IANNI, A.M.Z. O conceito de cidadania. In: Individualização, cidadania e inclusão na sociedade contemporânea: uma análise teórica [online]. São Bernardo do Campo, SP: Editora UFABC, 2018, pp. 43-73. ISBN: 978-85-68576-95-3. <https://doi.org/10.7476/9788568576953.0003>

DA SILVA, A.A., BRESSAM, G., MANTOVAN, J.P., HARA, M.S., SCHNEIDER Jr, B. (2025). Verification of Braking Capacity Assessment Equipment on a Healthy Population. In: Soares, A.B., Cardoso, G.C., Leoni, R.F. (eds) XXIX Brazilian Congress on Biomedical Engineering - Volume 1: Biomedical Robotics, Rehabilitation, Biomechanics, and Biomedical Signal Processing. CBEB 2024. IFMBE Proceedings, vol 125. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-93646-3_78

DA SILVA, A.A.. (2025) Verificação do equipamento de avaliação da capacidade de frenagem em uma população saudável. 2025. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2025. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/37235>

JABUR, A.S., ROSSETTO G., SCHNEIDER, F.K., UEDA, A.C., Sistema De Medição Para Estimativa de Vazão em Canais Hidráulicos de Escoamento Livre Para Uso Em Ensino, Pesquisa e Extensão, in: Anais do XV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2024. DOI: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2024/VII-030.pdf>.