



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - UNIPAMPA  
CADASTRO DE PROJETO INSTITUCIONAL



#### Dados do Projeto

Número de Registro:	2023.EX.AL.2015	Código:	2015
Coordenador:	Mauro Fonseca Rodrigues	Controle:	63415
Área:	Extensão	Unidade Origem:	CAMPUS ALEGRETE
Modalidade:	Programa de Extensão	Telefone:	55984011070
Título:	Despertar o Engenheiro nos jovens através da robótica com software e hardware livre		
Execução:	De 10/02/2023 a 31/12/2025	Nº de Registro no SIPPEE:	Não consta
Autoriza Publicação Resumo:	Sim	Área de Conhecimento:	Engenharias
Formação Continuada:	Não informado		
Carga Horária Total:	960	Carga Horária EAD:	240
Área Temática:	Tecnologia e Produção	Área Temática Secundária:	Educação
Linha Temática:	Desenvolvimento Tecnológico		
Palavras-chave:	Telecomunicações / Engenharia / Robótica Educacional / Educação para engenharia / Engenharia Elétrica / Algoritmos		

#### Resumo do Projeto

O ensino de Engenharia é uma ferramenta importante para o desenvolvimento de qualquer região. No entanto, a abordagem com esse contexto educacional deve ser inicializada bem antes do jovem chegar até o curso de nível superior. A proposta deste programa baseia-se nos estudos apresentados nos últimos Cobenge (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia) que mostraram a falta de Engenheiros, referente à quantidade, com relação a outros países como Coréia do Sul, Irã, China, e com relação a outras profissões no nosso próprio país. Ainda nesses eventos, foram apontados alguns caminhos que evidenciam a falta de incentivo ao jovem para ingressar na carreira de Engenharia, pois não possui contato prévio com a profissão, não tem acesso ao conhecimento da área e fica apenas baseado em teorias que associam a necessidade de ser bom em Matemática para ser um bom Engenheiro, o que o faz acreditar numa atividade profissional com extrema dificuldade, algo diretamente ligado ao contexto educacional do ensino brasileiro de Ciências Exatas, bastando ver resultados do PISA e Enem. Nessa contextualização, perdem-se outras características necessárias ao Engenheiro, tais como aponta o CREA: gestão, supervisão e coordenação; especificação, estudo e planejamento; assistência, assessoria e consultoria; desenvolvimento, ensino, experimentação e ensaios; operação e manutenção de equipamentos; etc. Essas e outras atividades mostram que o profissional de Engenharia deve ter capacidade inventiva, ser criativo, organizado e um líder com capacidade de transformar teoria em prática. Para criar uma alternativa a esse cenário de diminuição dos profissionais de Engenharia e despertar o interesse pela área nos jovens, mostrando que é possível construir carreiras prósperas a partir dos cursos oferecidos pela Unipampa (Campus Alegrete), este programa traz atividades práticas a serem realizadas com o Ensino Fundamental e Médio (professores e alunos) usando a Robótica como elo com os conhecimentos de Engenharia e Tecnologia aplicando Física, Química, Matemática e Lógica. As atividades serão presenciais e online, com palestras, concursos e oficinas. A metodologia utilizada, preferencialmente, será da sala de aula invertida, onde os alunos irão fazer as atividades práticas primeiro, para depois explorar os demais recursos do evento. Ou seja, o foco principal passa a ser a concepção prática ou de aplicação do conhecimento, demonstrando aos aprendizes que eles podem desenvolver tecnologia a partir dos conhecimentos que possuem. As atividades são orientadas sobre temperatura, luminosidade, corrente elétrica, telecomunicações, músicas em mp3, eletroeletrônicos, etc. Com isso, busca-se associar o conhecimento tecnológico com o cotidiano dos participantes.

#### Introdução

Uma das maiores dificuldades no Ensino de Engenharia é fazer com que os jovens a enxerguem como algo além da Matemática. Pelas observações realizadas ao longo da Graduação e pesquisas na área de Educação para Engenharia, sobretudo no Cobenge (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia), promovido pela Abenge (Associação Brasileira de Ensino para Engenharia), percebe-se que é importante cultivar a semente do Engenheiro desde os anos iniciais, passando pelo Ensino Médio, até que ele chegue com esse perfil na Graduação, podendo escolher uma das diversas áreas da Engenharia. Nesse sentido, este programa de Extensão Universitária realiza intervenções em Escolas de Ensino Fundamental e Médio com oficinas de Robótica Educacional e automação, além de palestras sobre tecnologia, trazendo conhecimentos de Engenharia aplicada. Durante a pandemia o projeto original foi adaptado para ser realizado de forma remota e com um número reduzido de encontros, mostrando ser possível também nessa modalidade. No geral, aplicam-se metodologias de sala de aula invertida e On The Job para que os participantes percebam que possuem capacidade de desenvolver tecnologia a partir da compreensão prática, caso das oficinas, e vislumbre da tecnologia no seu cotidiano, caso das palestras e competições. Os conteúdos abordados são, principalmente, focados em Telecomunicações, Eletrônica e Programação, passando por habilidades de Mecânica. Assim, chega-se na Robótica como um fator que une esses conteúdos de Engenharia permitindo, inclusive, adaptações conforme os materiais disponíveis para realização das oficinas.

#### Objetivos

O objetivo geral do programa é desenvolver o Ensino de Engenharia e despertar o interesse pela área em jovens do Ensino Fundamental e Médio. Para atender esse intento, tem como objetivos específicos as seguintes metas. \* Usar a robótica educacional como ferramenta de desenvolvimento de tecnologia para jovens e adultos. \* Colocar a Engenharia, para os participantes, como uma área onde a criatividade e a inovação são importantes. \* Aplicar a metodologia da sala de aula invertida em oficinas de robótica educacional. \* Introduzir a metodologia On The Job (mão na massa) em oficinas e competições realizadas. \* Mostrar conhecimentos físicos e matemáticos em ambiente virtual de aprendizagem de robótica educacional. \* Apresentar os conceitos de circuitos elétricos básicos e de telecomunicações aos participantes. \* Desenvolver aptidões de montagem de circuitos eletroeletrônicos e mecânicos em ambiente virtual e presencial. \* Demonstrar que a tecnologia pode ser desenvolvida em todo lugar, com baixo investimento, a partir de software e hardware livre.

## **Materiais e Métodos**

A sala de aula invertida é o conceito geral da metodologia aplicada. O uso da prática antes da teoria é uma das formas de aplicá-la e visa quebrar o paradigma da formação teórica totalmente anterior à prática. Neste programa, as oficinas são organizadas de forma a iniciarem com a mais fácil, mas desde a primeira atividade os participantes terão a condição de vislumbrar na prática os resultados da sua atividade para, posteriormente, explorar os conhecimentos teóricos por trás da tarefa que executaram. O programa terá encontros em turno invertido das aulas normais realizando oficinas de robótica nas escolas de Ensino Fundamental e Médio e formação de professores, atuando nas áreas de Engenharia e Tecnologia, incluindo alunos e professores interessados na área. Dessa forma, busca-se deixar um legado para as Escolas participantes a partir de professores que venham a se integrar na formação. As oficinas de robótica utilizam metodologia diferenciada e mostram-se eficientes ao apresentar os conteúdos teóricos na prática. Principalmente por aplicar a ferramenta pedagógica da sala de aula invertida (ALBERTON & AMARAL, 2013), ou seja, os alunos fazem a prática e depois aprendem a teoria ao modificar sua aplicação, em funcionamento. Assim, o objetivo da oficina, palestra ou competição, não é apenas difundir a robótica nas escolas, mas também proporcionar aos alunos criar aplicações práticas com componentes eletrônicos, como microcontroladores e suas linguagens de programação, motores, sensores e atuadores. Para realizar essas aplicações foram escolhidas plataformas livres de software e hardware. Dessa forma, não será necessário uso de licenças e todos os participantes poderão ampliar sua pesquisa para momentos posteriores aos eventos por terem acesso às ferramentas utilizadas. Por fim, o maior resultado será a autonomia dos participantes quanto ao desenvolvimento de tecnologia.

## **Resultados Esperados**

Ao todo o programa deve trabalhar com até 10 escolas de Ensino Fundamental e Médio, aproveitando a participação online. A expectativa é que ocorra um vínculo com a CRE e Secretaria Municipal de Educação de Alegrete para aproximar ainda mais o Campus da Unipampa da comunidade local e divulgar os cursos de Engenharia e Tecnologia. Há possibilidade de inscrições para os professores destas escolas, pelo motivo de que a proposta do programa é, através da Física, Matemática e Lógica, contribuir para a educação científica e a inclusão social de alunos e da comunidade em geral, sendo os professores então parte fundamental deste elo. Dessa forma, o programa deve deixar um legado para que estes profissionais insiram essas práticas em suas rotinas de aula. As oficinas podem ser realizadas em ambiente virtual, como em 2021, mas, preferencialmente, serão presenciais. Os participantes poderão acessar e realizar as práticas a partir de suas casas, pois quem tiver interesse poderá adquirir kits para prática ou usar simulador online. Ao final, cada participante poderá obter um certificado de até 30 horas de atividades nas formações realizadas, deste que atinja pelo menos 75% de presença. Principais resultados a serem alcançados: \* despertar o interesse pela área de Engenharia nos jovens; \* apresentar a tecnologia como algo que pode ser alvo de desenvolvimento por qualquer pessoa; \* mostrar outras formas de ministrar aulas e formações a alunos e professores.

## **Relação Ensino, Pesquisa, Extensão**

O ensino de Engenharia, conforme apresentado anteriormente, requer uma ampliação no Brasil para que possa ter mais profissionais nessa área e poder, assim, o país desenvolver-se tecnologicamente. Dessa forma, este programa visa aplicar conhecimentos de Engenharia aos jovens do Ensino Fundamental e Médio buscando iniciar a formação em Engenharia antes mesmo do aluno ingressar na Graduação. Além disso, a percepção prática dos conteúdos atrai um número maior de interessados pela área ou, em outro sentido, pode sinalizar que há desinteresse por parte de outros. Os dois pontos são importantes para realizar uma escolha profissional futura. A relação entre Ensino, Pesquisa e Extensão está diretamente no modelo metodológico adotado onde serão ministradas oficinas, palestras e competições, invertendo a lógica de aprendizagem da sala de aula normal, ou seja: só teoria. Neste modelo, ocorrerá primeiro a prática e depois a teoria, inovando e criando um novo cenário para os jovens e professores aprenderem e desenvolverem-se tecnologicamente não apenas como usuários mas como seres criativos da tecnologia. Esse contexto aponta para inovações na Educação para Engenharia que serão monitoradas pelos indicadores do programa, com as avaliações do público. A integração entre vários alunos de escolas distintas, bem como professores e convidados externos participantes, amplia o leque da extensão comunitária como ferramenta para levar o conteúdo acadêmico para transformar a vida das pessoas em sociedade. Por fim, o conhecimento adquirido a partir das oficinas trará um novo paradigma de aplicação dos conteúdos de Matemática e Ciências para os alunos do Ensino Médio e demais participantes que poderão vislumbrar na plataforma utilizada os resultados de suas atividades.

## **Outras Informações Relevantes**

Esta será a segunda edição do projeto e com a entrada de outros colegas, professores e técnicos, optou-se por fazer um programa e permitir que vários projetos façam parte desse movimento que deve incluir: - oficinas de robótica; - palestras de tecnologia em escolas; - cursos de formação para profissionalização da comunidade; - cursos de formação para professores e interessados; - eventos de competição envolvendo robótica e automação; - participação em formação contínua de escolas de ensino médio.

## **Referências**

ABENGE. Associação Brasileira de Educação em Engenharia. INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: encaminhamento das discussões sobre propostas de diretrizes. COBENGE, 2017. Joinville/SC. 26 a 29/09/2017. ALBERTON, B. A. V.; AMARAL, M. A. OFICINAS DE ROBÓTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: introduzindo a computação para novos ingressantes. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação. PP 306-315. CBIE, 2013. ANDRADE, R. De O. UMA ENGENHARIA MAIS AMPLA. Revista Pesquisa. Editora Fapesp. Mar/2017. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/03/17/uma-engenharia-mais-ampla/>. Acesso em 18/01/2018. ARDUINO. Language Reference. [S.l.:s.n], 2017. Disponível em: FRITZING. MONTAGEM PARA ACIONAMENTO DE LED. Disponível em <http://fritzing.org/projects/luces-led>. Acesso em 13/01/2018. OLIVEIRA, Vanderli. INOVAÇÃO DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: novas diretrizes para os cursos de Engenharia. Palestra Cobenge, 2017. Udesc. Joinville/SC, 26/09/2017. PRETTO, Fabricio; WILDNE, Maria Claudete Schorr. PROJETO DE EXTENSÃO COMPETIÇÃO DE ROBÓTICA: VINCULANDO TEORIA E PRÁTICA. Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta, Ano 7, N.01, 2015. VIERA, L. A. B.; LIBARDONI, G. C.; VENDRUSCULO, B. P.; KURSCHNER, V. N.; STAATS, A. DE J.; SCHONARDIE, M. F. FÍSICA PARA TODOS OFICINAS DE ROBÓTICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IJUÍ. CRICTE 2017: XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia. Unijui □ Ijuí RS, 2017. VIERA, L. A. B.; LIBARDONI, G. C.; VENDRUSCULO, B. P.; KURSCHNER, V. N.; STAATS, A. DE J.; SCHONARDIE, M. F. OFICINA DE ROBÓTICA COMO POSSIBILIDADE DE APROXIMAÇÃO ENTRE ESCOLA E UNIVERSIDADE PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS INTERDISCIPLINARES. XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - Cobenge 2017. Udesc. Joinville/SC. 26 a 29/09/2017.

## **Justificativa**

Despertar o interesse pelas Ciências Exatas é uma das questões importantes para os alunos do Ensino Fundamental e Médio do Brasil. Essa afirmação é assinalada pelos resultados obtidos pelos estudantes brasileiros em várias avaliações da OCDE para os diversos níveis de ensino (ANDRADE, 2017). Para os países de primeiro mundo, o desenvolvimento científico é a base de seu ensino e o estímulo aos jovens é constante, como forma de transformar a sociedade. A Coréia do Sul, por exemplo, apresenta uma taxa de formação em Engenharia muito superior ao Brasil, embora tenha uma população menor. O Brasil, por sua vez, forma uma porcentagem muito pequena de sua população em graduações da área de tecnologia e Engenharia. Assim, no Cobenge de 2017 (ABENGE, 2017) um dos focos do congresso foi despertar o interesse das pessoas pelas Ciências Exatas, mostrando as possibilidades de realização que a Ciência permite, além dos conceitos matemáticos fundamentais. Uma das propostas apresentadas está na Figura 1. Figura 1 - Formação do Engenheiro: trajetória. (em anexo) Fonte: (OLIVEIRA, 2017) A abordagem desta linha do tempo resume o processo que pode levar o indivíduo para ter seu interesse apontado para as Ciências Exatas. Nesse foco, várias experiências pontuais estão sendo realizadas e as Escolas de Engenharia, sobretudo, devem colaborar com aplicações do conhecimento científico de forma a gerar esse fluxo contínuo de incentivo ao estudante. O estado da arte para as Ciências deve ser capaz de atrair os jovens criativos (ABENGE, 2017). O método tradicional de ensino ainda domina a maioria das escolas em geral. Trabalha-se com metodologias voltadas à teoria, massificando o conhecimento de forma decorada e sem aplicação prática. Justificativas como falta de recursos, de tempo e de pessoal qualificado trazem implicações no aproveitamento dos alunos nas disciplinas básicas das Engenharias e de Ciências Exatas, quando estes ingressam nos cursos de graduação da área, levando inclusive a uma alta taxa de evasão (PRETTO & WILDNE, 2015). Esta distância entre a teoria e a prática faz com que os alunos não consigam associar os conceitos teóricos da Física e da Matemática com a Eletrônica, a Mecânica e até a Computação. Com a abrangência da tecnologia, atualmente eles têm acesso a sistemas modernos, mas são meros usuários da tecnologia, pois estes alunos não foram despertados para a possibilidade de

construírem a própria tecnologia a partir dos conhecimentos adquiridos no Ensino Básico. Aplicações com automação e robótica educacional podem despertar o interesse dos alunos pelas áreas de Ciências Exatas, facilitando a compreensão, por exemplo, de como que um simples dispositivo pode controlar tarefas rotineiras de uma residência, ou mesmo, como um aplicativo de celular pode ser programado. Para justificar essa possibilidade foram coletados dados de Oficinas de Robótica já realizadas (SCHONARDIE et al, 2018). Baseado nos resultados obtidos, este programa desenvolverá suas atividades no sentido de promover a difusão e a popularização da Ciência, com aplicações práticas para alunos, professores e comunidade em geral visando contribuir para a educação científica e a inclusão social. A robótica é uma ferramenta importante no ensino de Engenharia, pois possui conteúdos aplicados de toda grande área e permite uma interatividade em vários níveis, podendo atender pessoas com todo nível de conhecimento sobre a área. Aplicando este método busca-se apresentar o mundo da Engenharia e da Tecnologia como uma atividade prazerosa e que pode ser explorada futuramente como área profissional. Para isso, serão desenvolvidas as características apontadas pelo CREA para a área: liderança, conhecimento específico, consultoria, organização, planejamento, execução, trabalho em grupo, entre outras.

#### Avaliação (Público)

Pelo Público-alvo da Ação: \* eles poderão interagir a cada oficina e ao final de cada uma será disponibilizado um formulário de percepção da aprendizagem para descrever o andamento daquela atividade e planejar a seguinte para o grupo, visto que devem ser duas turmas por semana. \* será aplicado um questionário inicial e outro ao final do conjunto de atividades para um mesmo público de forma que possam avaliar seu aprendizado e o grupo possa coletar informações a respeito do progresso do programa.

#### Avaliação (Equipe)

Pela Equipe Executora: \* a equipe participante de cada projeto irá preparar o material e considerar a avaliação do público-alvo a cada oficina de forma a planejar e modificar a oficina seguinte de acordo com as necessidades apontadas. \* como é segunda edição, o programa terá uma evolução nas ações, englobando vários projetos específicos com suas ações pontuais.

#### Unidades e Cursos

Unidade	Curso
Campus Alegrete	Engenharia de Software (ALES )
Campus Alegrete	Engenharia de Telecomunicações (ALET )
Campus Alegrete	Engenharia Elétrica (ALEE )
Campus Alegrete	Engenharia Mecânica (ALEM )

#### Equipe Executora

Nome	E-mail	Tipo	Função	CH Semanal	Período Participação
Anderson dos Santos da Rosa	andersonrosa.aluno@unipampa.edu.br	Discente	Discente - Voluntário	1	De 29/08/2023 a 12/12/2023
Arlindo Dutra Carvalho Junior	arlindocarvalho@unipampa.edu.br	Docente	Co-coordenador	1	De 10/02/2023 a 31/12/2026
Celso Nobre da Fonseca	celsofonseca@unipampa.edu.br	Docente	Co-coordenador	1	De 10/02/2023 a 31/12/2026
Gerson Evandro de Oliveira Sena	gersonsena@unipampa.edu.br	Técnico	Co-coordenador	1	De 10/02/2023 a 31/12/2026
Marcos Vinicio Thomas Heckler	marcosheckler@unipampa.edu.br	Docente	Palestrante	1	De 25/08/2023 a 31/12/2024
Mauro Fonseca Rodrigues	maurorodrigues@unipampa.edu.br	Docente	Coordenador	1	De 10/02/2023 a 31/12/2026
Otávio Elias Viana de Freitas	otaviofreitas.aluno@unipampa.edu.br	Discente	Discente - Voluntário	1	De 10/02/2023 a 31/12/2026
Patrícia Durgante	patricia.m.durgante@gmail.com	Colaborador Externo	Oficineiro	2	De 18/05/2023 a 22/08/2025
Thales Santos Lima	thaleslima@unipampa.edu.br	Técnico	Colaborador	1	De 10/02/2023 a 31/12/2026
Victor Pedroso Ceolin	victorceolin.aluno@unipampa.edu.br	Discente	Discente - Voluntário	1	De 18/05/2023 a 15/08/2025

#### Públicos Alvo

Tipo	Público Alvo	Quantidade
Externo	Adolescentes e Jovens	50
Externo	Educadores	30
Externo	Estudantes da Educação Básica	300
Interno e Externo	Instituições Públicas	50

#### Municípios de Execução

Município
Alegrete
Caçapava do Sul
Manoel Viana
Santa Rosa

Cronograma

Data Início	Data Fim	Atividade	Carga Horária	Local	Membros
10/02/2023	01/06/2023	Planejamento dos projetos com as ações	120	Campus Alegrete	Arlindo Dutra Carvalho Junior, Celso Nobre da Fonseca, Gerson Evandro de Oliveira Sena, Mauro Fonseca Rodrigues, Thales Santos Lima
10/02/2023	31/12/2025	Execução das oficinas de robótica nas escolas participantes	480	Escolas participantes	Arlindo Dutra Carvalho Junior, Celso Nobre da Fonseca, Gerson Evandro de Oliveira Sena, Mauro Fonseca Rodrigues, Thales Santos Lima
10/02/2023	31/12/2025	Avaliação e adequação dos projetos com as ações	360	Campus Alegrete	Mauro Fonseca Rodrigues, Otavio Elias Viana de Freitas
01/03/2023	30/11/2025	Palestras nas escolas, envolvendo tecnologia e engenharia	480	Escolas e outras instituições participantes	Arlindo Dutra Carvalho Junior, Celso Nobre da Fonseca, Mauro Fonseca Rodrigues
01/07/2025	30/11/2025	Feira da robótica - competições envolvendo as ações realizadas	96	Campus Alegrete	Mauro Fonseca Rodrigues
01/10/2025	31/12/2025	Preparação de relatórios e análise das avaliações	20	Campus Alegrete	Mauro Fonseca Rodrigues

Planejamento de Despesas

Despesas de Custeio	Opção	Valor Estimado (R\$)	Fonte de Financiamento	Especificações
Auxílio a Estudantes (Bolsas)	Necessita	16.000,00	Edital Interno e Externo	bolsas aos discentes
Diárias	Necessita	2.000,00	Edital Interno e Externo	participação em eventos
Passagens	Necessita	800,00	Edital Interno e Externo	participação em eventos
Material de Consumo	Necessita	10.000,00	Edital Interno e Externo	kits de robótica para oficinas
Serviços de Terceiros (Pessoa Física)	Necessita	1.500,00	Edital Interno e Externo	pistas para competições
Serviços de Terceiros (Pessoa Jurídica)	Não Necessita	0,00		
Outros	Necessita	2.400,00	Edital Externo	material de consumo e serviços
Total		32.700,00		

Despesas de Capital	Opção	Valor Estimado (R\$)	Fonte de Financiamento	Especificações
Equipamentos e Material Permanente	Necessita	10.000,00	Edital Interno e Externo	material permanente

Total Geral de Despesas (R\$): **42.700,00**  
Alternativas caso a fonte de financiamento não se confirme: O programa ocorre mesmo sem as fontes de financiamento.

Documento gerado por: Mauro Fonseca Rodrigues Data/Hora: 18/07/2025 às 16:03:21