



CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA PARA ATIVIDADES EXTENSIONISTAS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5006

Autores: GILMAR BARRETO, REGIS PASINI, ELZO ALVES ARANHA, SONIA MARISE SALLES CARVALHO, JOSE TARCISIO FRANCO DE CAMARGO, ESTÉFANO VIZCONDE VERASZTO

Resumo: Este trabalho destaca contribuições significativas da Educação Empreendedora para atividades extensionistas no contexto de uma disciplina de Eletrotécnica ministrada para alunos das Faculdades de Engenharia de Alimentos, Química, Mecânica e Agrícola. Assim, busca-se atender às Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, promovendo a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade na abordagem da disciplina. Essa abordagem propicia aos alunos a oportunidade de desenvolverem soluções criativas, desejáveis e viáveis, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico, por meio das ferramentas da Educação Empreendedora, por exemplo as atividades de Hackathons e Competições. O trabalho ressalta, adicionalmente, as implementações de projetos com estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os desafios enfrentados ao longo do semestre em que a disciplina foi ministrada.

Palavras-chave: Educação Empreendedora, Atividades de Extensão, Engenharia Elétrica.

CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA PARA ATIVIDADES EXTENSIONISTAS

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Eletrotécnica desempenha um papel crucial na formação de engenheiros eletricitas e demais profissionais envolvidos no campo da eletricidade. Essa disciplina se aplica aos alunos da Engenharia Elétrica, bem como eletiva para alunos das Engenharias de Alimentos, Química, Mecânica e Agrícola, proporcionando-lhes os conhecimentos teóricos e práticos indispensáveis para o desenvolvimento, instalação, utilização e manutenção de sistemas elétricos, independente da sua área de atuação, (LODER, 2010).

O curso abrange um total de 30 horas, compreendendo 15 aulas distribuídas em 10 tópicos que serão detalhados em uma seção subsequente. No contexto histórico, entre as décadas de 1970 e 1980, a disciplina apresentava uma carga semestral de 90 horas, incluindo 30 horas de laboratório. Entre 1980 e 1990, houve uma redução de 30 horas, mas as atividades de laboratório foram mantidas. A partir dos anos 2000, as atividades práticas foram eliminadas, resultando em uma carga de apenas 30 horas teóricas, mantendo, no entanto, a mesma ementa. Nesse sentido, foram necessárias adaptações nas aulas e no tempo dedicado pelos alunos para preservar o caráter interessante e motivador da disciplina, entre as mudanças a adoção do livro Circuitos de Corrente Alternada, alguns aspectos que se destacam nesse livro são os vários exemplos e exercícios que remetem a situações práticas seguidas de uma explicação clara que instigam a curiosidade do leitor, (BARRETO et al., 2012).

Com o intuito de criar um ambiente de aprendizado mais estimulante, a disciplina passou por adaptações que incluem a integração de projetos extensionistas, devido a Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019, Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, (Câmara de Educação Superior, 2019). Dentro desse contexto, merece destaque a realização de serviços assistenciais, os quais se beneficiam da aplicação de princípios da Educação Empreendedora. Essa abordagem não apenas fortalece a base conceitual adquirida em sala de aula, mas também oferece aos estudantes oportunidades práticas para aplicar seus conhecimentos em situações do mundo real. Esses projetos extensionistas não só enriquecem a experiência acadêmica, mas também contribuem para a formação de profissionais mais capacitados e engajados com as demandas contemporâneas da área elétrica. Os alunos devem ter oportunidades de aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina em projetos reais, que possam beneficiar a comunidade. Isso pode ser feito por meio de atividades como visitas técnicas, projetos de pesquisa e extensão, e estágios. Os projetos extensionistas são desenvolvidos com um espírito de compromisso social. Os alunos são incentivados a identificar problemas reais da comunidade e a desenvolver projetos que possam resolvê-los.

2 UTILIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA

Para a criação de um curso com atividades extensionistas com a integração de princípios da Educação Empreendedora foi criada uma estratégia valiosa para promover o desenvolvimento de habilidades práticas, criatividade e mindset empreendedor nos

estudantes, (ARANHA,2019). Entendemos mindset empreendedor refere-se à mentalidade ou conjunto de atitudes, crenças e valores que caracterizam a abordagem de uma pessoa em relação aos desafios, oportunidades e inovação no contexto dos negócios. Procuramos ao longo do curso criar condições e motivações para que os alunos tenham um mindset empreendedor adotando uma perspectiva proativa, criativa e orientada para soluções diante das situações, (ARANHA, 2022).

Algumas características que desejamos ao final do curso é que os alunos tenham as seguintes atitudes empreendedoras são relatadas a seguir.

1. **Resiliência:** Capacidade de lidar com fracassos e adversidades, vendo-os como oportunidades de aprendizado e crescimento.
2. **Otimismo:** enxergar desafios como oportunidades para inovação e superação, mantendo uma atitude positiva mesmo diante de obstáculos.
3. **Inovação:** Estar aberto a novas ideias, ser criativo e buscar constantemente maneiras de melhorar processos e oferecer soluções inovadoras.
4. **Proatividade:** Tomar a iniciativa e agir de maneira autônoma para alcançar metas e objetivos, em vez de esperar passivamente por oportunidades.
5. **Aprendizado Contínuo:** Estar disposto a aprender constantemente, adquirindo novos conhecimentos e habilidades para se adaptar às mudanças no ambiente tecnológico.
6. **Visão de Longo Prazo:** Pensar além do imediato e ter uma visão estratégica para o futuro, estabelecendo metas de longo prazo e trabalhando para alcançá-las.

Acreditamos que o aprendizado desenvolvido com a cultura de um mindset empreendedor não se limita apenas a quem está iniciando e administrando seus próprios negócios, mas é uma mentalidade valiosa em diversos contextos profissionais, contribuindo para a inovação, resolução de problemas e liderança eficaz.

Os principais princípios da Educação Empreendedora que procuramos incorporar em sala de aula são:

1. Abordagem Prática e Experimental:

- Projetamos atividades extensionistas que permitiram aos alunos aplicar conceitos teóricos em situações práticas do mundo real.
- Incentivamos a resolução de problemas reais por meio de projetos concretos, aproximando os estudantes de desafios reais encontrados na prática profissional.
- Estimulamos a criatividade ao desafiar os alunos a encontrar soluções inovadoras para problemas específicos identificados nas atividades extensionistas.
- Incentivamos a exploração de diferentes perspectivas e abordagens para abordar questões complexas.

2. Desenvolvimento de Habilidades Empreendedoras:

- Integramos atividades que promoveram o desenvolvimento de habilidades empreendedoras, como liderança, trabalho em equipe (neste aspecto, a questão da dificuldade dos alunos em realizar trabalhos em equipe após a pandemia pode variar de acordo com diversos fatores, incluindo as experiências individuais dos estudantes. É importante notar que a adaptação dos alunos ao trabalho em equipe após a pandemia pode variar significativamente, e as abordagens pedagógicas e de suporte podem desempenhar um papel fundamental na promoção do sucesso nessa área.).
- Exploramos a gestão de projetos, planejamento estratégico e pensamento crítico como componentes-chave das atividades extensionistas.

3. Foco na Comunidade:

- Incentivamos os alunos a considerar as necessidades e expectativas da comunidade ao desenvolver e implementar projetos extensionistas.
- Promovemos a empatia e a compreensão das questões locais para garantir que as soluções propostas sejam relevantes e eficazes.

4. Estímulo ao Networking e Parcerias:

- Criamos oportunidades para que os alunos interajam com profissionais, empreendedores e membros da comunidade, estabelecendo conexões valiosas.
- Desenvolvemos parcerias com empresas, organizações locais e outras instituições para enriquecer as experiências dos alunos e proporcionar contextos práticos.

5. Aprendizado ao Longo da Vida e Adaptação:

- Enfatizamos a importância da aprendizagem contínua, incentivando os alunos a buscar novos conhecimentos e habilidades à medida que enfrentam desafios e oportunidades na extensão.
- Mostramos como a capacidade de se adaptar a mudanças é uma habilidade empreendedora crucial, especialmente em ambientes dinâmicos.

Ao incorporar esses princípios no curso de Eletrotécnica com atividades extensionistas com princípios da Educação Empreendedora acreditamos ter fornecido uma base sólida de conhecimento acadêmico, mas também capacitamos os alunos para enfrentar desafios do mundo real com uma mentalidade empreendedora capazes de inovar, liderar e se destacar em um mercado dinâmico e em constante evolução. A seguir destacamos algumas razões pelas quais isso pode ser importante:

1. **Inovação e Criatividade:** A Educação Empreendedora incentiva a criatividade e inovação. Os estudantes são motivados a buscar soluções inovadoras para desafios técnicos, promovendo a habilidade de pensar fora da caixa.

2. Visão Empresarial:

- Os princípios da Educação Empreendedora podem ajudar os alunos a desenvolver uma mentalidade empresarial, compreendendo não apenas os aspectos técnicos, mas também os aspectos de negócios e gestão relacionados à área de Eletrotécnica.

3. Desenvolvimento de Projetos:

- Os estudantes podem aplicar conceitos empreendedores no desenvolvimento de projetos práticos, aprendendo a planejar, executar e avaliar suas ideias. Isso simula o ambiente de trabalho real, onde a iniciativa e a capacidade de levar projetos adiante são fundamentais.

4. Empreendedorismo Técnico:

- Os alunos podem ser incentivados a identificar oportunidades de negócios relacionadas à eletrotécnica, como a criação de serviços de manutenção, consultoria técnica, ou até mesmo o desenvolvimento de novos dispositivos eletrônicos.

5. Habilidades Interpessoais:

- A Educação Empreendedora destaca a importância das habilidades interpessoais, como trabalho em equipe, comunicação eficaz e networking. Essas habilidades são cruciais não apenas no ambiente de trabalho, mas também para quem pretende empreender.

6. Resolução de Problemas:

- A mentalidade empreendedora incentiva os estudantes a verem os desafios como oportunidades. Isso promove uma abordagem proativa para a resolução de problemas, uma habilidade valiosa em qualquer área profissional.

7. Consciência de Mercado:

- Ao integrar conceitos de empreendedorismo, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais ampla do mercado em que estão inseridos, o que pode ajudá-los a tomar decisões mais informadas sobre suas carreiras e projetos.

8. Adaptação às Mudanças:

- A educação empreendedora prepara os alunos para se adaptarem a mudanças no ambiente de trabalho e na tecnologia, tornando-os mais flexíveis e aptos a enfrentar os desafios do setor de Eletrotécnica.

Existem várias ferramentas e abordagens que podem ser utilizadas no ensino da Educação Empreendedora para tornar a experiência dos alunos mais envolvente e prática. A seguir relacionamos algumas das metodologias e procedimentos que utilizamos durante o curso:

1. Estudos de Caso:

- O uso de estudos de caso reais ajuda os alunos a analisarem situações práticas e a desenvolverem habilidades críticas de resolução de problemas. Isso permite que eles entendam como os conceitos empreendedores são aplicados no mundo real.

2. Incubadoras e Aceleradoras:

- Parcerias com incubadoras ou aceleradoras de startups proporcionaram aos alunos a oportunidade de trabalhar em projetos reais e ganhar experiência prática na criação e desenvolvimento de novos empreendimentos.

3. Hackathons e Competições:

- Participar de hackathons, competições de startups ou eventos semelhantes proporciona aos alunos a chance de aplicar seus conhecimentos em um ambiente competitivo, estimulando a criatividade e a inovação, (RODRIGUES, 2022).

4. Mentoria Empresarial:

- A conexão com mentores empresariais foi fundamental. Essa abordagem prática permitiu que os alunos recebessem orientação de profissionais experientes e aprendam com suas experiências no mundo dos negócios.

5. Visitas a Empresas e Palestras:

- Convidamos empreendedores de sucesso para dar palestras e organizamos visitas a empresas proporciona aos alunos insights do mundo real, motivando-os e proporcionando uma compreensão prática do empreendedorismo.

6. Workshops e Oficinas:

- Atividades práticas, como workshops e oficinas, envolveram os alunos em atividades específicas relacionadas ao empreendedorismo, como brainstorming, prototipagem rápida e validação de ideias.

Ao combinar uma variedade dessas ferramentas criamos uma experiência de aprendizado mais rica e prática e estamos preparando os alunos para os desafios do empreendedorismo.

3 TÓPICOS ABORDADOS NA DISCIPLINA DE ELETROTÉCNICA

Listamos algumas das atividades específicas que são adotadas para adaptação da disciplina de Eletrotécnica para a elaboração de projetos extensionistas com enfoque de empreendedorismo:

Aula inaugural: Apresentamos aos alunos os objetivos da disciplina e a importância da eletricidade para a sociedade. Foi discutido o conceito de extensão universitária com enfoque de empreendedorismo: e como ela pode contribuir para o desenvolvimento da comunidade. São descritos os sistemas de energia elétrica e circuitos de corrente alternada e são apresentadas algumas propriedades típicas. Há também um enfoque especial sobre os cuidados necessários para a realização de medições de grandezas elétricas. As leis fundamentais são apresentadas com destaque para a Lei de Ohm, (onde apresentamos seu histórico, LOVES,2003). A importância de abordar aspectos históricos durante o curso é significativa, pois oferece aos alunos uma visão mais abrangente da área de conhecimento em questão. Ao estudar a história da tecnologia, os alunos podem compreender como as ideias e os conceitos evoluíram ao longo do tempo, o que os ajuda a desenvolver uma perspectiva crítica sobre o presente e a imaginar o futuro. Além disso, o estudo da história da tecnologia pode despertar nos alunos um interesse maior pela área e motivá-los a aprender mais sobre ela. Ao conhecerem as histórias de pessoas que fizeram contribuições significativas para o desenvolvimento tecnológico, os alunos podem se inspirar e buscar seguir seus passos, (BATTAGLIN,2022).

Atividades práticas: Dentre as atividades práticas destacamos o planejamento de forma a permitir que os alunos aplicassem os conhecimentos adquiridos na disciplina em projetos reais. Por exemplo, os alunos podem trabalhar em projetos de instalação de sistemas elétricos em comunidades carentes, ou de manutenção de equipamentos elétricos de instituições filantrópicas.

- **Projetos de pesquisa e extensão:** Os alunos puderam desenvolver projetos de pesquisa e extensão que abordassem questões relacionadas à eletricidade e ao desenvolvimento social. Por exemplo, os alunos pesquisaram os impactos ambientais da geração de energia elétrica e desenvolveram programas de educação ambiental sobre o uso da eletricidade.
- **Ciclo de Palestras:** Os alunos prepararam palestras sobre o uso seguro da energia elétrica com o intuito de diminuir acidentes elétricos. Estas palestras foram muitas

vezes ministradas nos colégios de origem dos universitários. As palestras proporcionaram aos alunos oportunidades de aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina em situações reais. Constatamos que adaptação da disciplina de Eletrotécnica para a elaboração de projetos extensionistas, garantimos que os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver as seguintes habilidades:

1. Capacidade de aplicar o conhecimento teórico em situações práticas,
2. Comprometimento social,
3. Resolução de problemas,
4. Trabalhos em equipe.

Essas habilidades são essenciais para o sucesso de qualquer profissional que atua na área de eletricidade e áreas correlatas como são os alunos da disciplina.

- Várias atividades são realizadas entre as quais destacamos:

Os alunos são divididos em grupos para realizar uma pesquisa sobre o mercado de trabalho para profissionais da área de eletrotécnica. Eles identificaram as principais áreas de atuação, as habilidades e competências

- Os alunos podem participar de uma visita na universidade com os profissionais responsáveis pelos sistemas de energia elétrica. Eles puderam observar a demanda energética dos sistemas e equipamentos e conversar com os responsáveis pelo funcionamento e manutenção do sistema elétrico.
- Os alunos participam de uma oficina de eletrônica para aprender a soldar e montar circuitos elétricos.
- Os alunos podem participar de uma competição de robótica. Eles podem projetar e construir robôs que utilizem circuitos elétricos.
- Os alunos participam de uma oficina de eficiência energética. Eles aprenderam sobre como reduzir o consumo de energia elétrica.
- Os alunos participam de uma campanha de conscientização sobre o uso eficiente da energia elétrica.
- Os alunos participam de um projeto de extensão para melhorar a eficiência energética de uma comunidade.
- Os alunos podem participar de uma oficina de medição de potência elétrica. Eles aprenderam sobre os diferentes métodos de medição de potência.
- Os alunos participam de um projeto de extensão para desenvolver um sistema de monitoramento de consumo de energia elétrica.
- Os alunos participam de uma oficina de construção de transformadores. Eles aprenderam sobre o funcionamento dos transformadores e como construí-los.
- Os alunos participam de um projeto de extensão para instalar um sistema de iluminação pública com lâmpadas LED.
- Os alunos participam de uma oficina de segurança elétrica. Eles aprenderam sobre os perigos da eletricidade e como se proteger.
- Os alunos participam de um projeto de extensão para promover a segurança elétrica em escolas e comunidades.
- Os alunos participam de uma oficina de motores elétricos. Eles aprenderam sobre o funcionamento dos motores elétricos e como aplicá-los em diferentes sistemas.

Essas são algumas das atividades, e é importante adaptá-las às necessidades e interesses específicos dos alunos e do curso. No entanto, elas ajudam a tornar o curso mais relevante e interessante para os alunos, e a prepará-los para o mercado de trabalho e para a vida empreendedora.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou que a Educação Empreendedora pode contribuir significativamente para as atividades extensionistas no contexto de uma disciplina de Eletrotécnica ministrada para alunos das Faculdades de Engenharia de Alimentos, Química e Agrícola. A abordagem interdisciplinar e transdisciplinar proporcionada pela Educação Empreendedora propicia aos alunos a oportunidade de desenvolverem soluções criativas, desejáveis e viáveis, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico. Isso é possível por meio das ferramentas da Educação Empreendedora, como as atividades de *Hackathons* e Competições.

Além disso, a implementação de projetos com estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os desafios enfrentados ao longo do semestre em que a disciplina é ministrada, reforça a importância da Educação Empreendedora para a formação de profissionais qualificados e preparados para o mercado de trabalho. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a Educação Empreendedora é uma abordagem promissora para as atividades extensionistas em cursos de engenharia. Ela pode contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para os engenheiros do século XXI, como criatividade, inovação, solução de problemas e empreendedorismo. Para que a Educação Empreendedora possa ser ainda mais eficaz nas atividades extensionistas de cursos de engenharia, sugere-se que sejam realizadas as seguintes ações.

- **Capacitação de docentes e discentes:** É importante que docentes e discentes sejam capacitados sobre os fundamentos da Educação Empreendedora para que possam aplicar as ferramentas e metodologias de forma adequada.
- **Integração com outras disciplinas:** A Educação Empreendedora deve ser integrada com outras disciplinas do curso para que os alunos possam desenvolver as competências e habilidades de forma transversal.
- **Inclusão de projetos reais:** Os projetos desenvolvidos pelos alunos devem ter base em desafios reais da sociedade para que eles possam adquirir experiência e conhecimento prático.

Acreditamos que essas ações contribuem para a consolidação da Educação Empreendedora como uma abordagem relevante para a formação de engenheiros inovadores e empreendedores. Finalizamos com sugestões específicas para inserir técnicas da educação empreendedora no curso:

- Enfatize o desenvolvimento de habilidades e competências empreendedoras, como criatividade, inovação, resolução de problemas e pensamento crítico.
- Proporcione aos alunos oportunidades de aplicar o que estão aprendendo em situações reais.
- Incentive os alunos a trabalhar em equipe e a resolver problemas de forma colaborativa.
- Crie um ambiente de aprendizagem que seja estimulante e desafiador.

A educação empreendedora pode ajudar os alunos a desenvolver as habilidades e competências necessárias para serem bem-sucedidos na carreira.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a ABENGE – Associação Brasileira de Educação em Engenharia por manter sempre atualizada a suas publicações através do endereço: <https://www.abenge.org.br/publicacoes.php>.

REFERÊNCIAS

ARANHA, E. A.; Carvalho, S. M. S. . **Innovation Policy, Open Innovation and Business Model in the University**. Journal of Technology Management & Innovation, v. 17, p. 110-121, 2022.

ARANHA, E. A.; Araújo, L.G. D.P. ; Garcia, N. A. P. . **Educação empreendedora e taxonomia de bloom na educação superior**. Revista da Faculdade de Administração e Economia - ReFAE, v. 9, p. 191-208, 2019.

BARRETO, G., Castro Junior, C. A de., Murari, C. A. F., Sato, F.. **Circuitos de Corrente Alternada: Fundamentos e Prática**. 1.ª ed, São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 262 páginas. ISBN - 978-85-7975-044-1.

BATTAGLIN, P. D. e Barreto, G. . **História da Engenharia Elétrica - Uma Jornada através dos Séculos**, . 1.ª ed, Clube de Autores, 2022, 548 páginas, ISBN - 9786590241306.

Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação. **RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019**. Disponível em: <<https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2764/resolucao-cne-ces-n-2#:~:text=Institui%20as%20Diretrizes%20Curriculares%20Nacionais,11%20de%20mar%C3%A7o%20de%202002>> Acesso em: 09 dezembro de 2023.

LODER, L.L. **A formação de identidades e a construção de saberes em um curso de engenharia elétrica**. Anais: XXXVIII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Fortaleza: UFC, 2010.

LOVES, K. **Ohm's Law: History and Biography**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=fk_BpXlfZ8U. Acesso em: 19 maio de 2023

RODRIGUES, D. ; Bassi, M.; Carvalho, S. M.; Aranha. E.A. . **Educação Empreendedora, Gamificação e Taxonomia de Bloom**: Proposta de Interfaces. Anais do IV Seminário Nacional de Educação Empreendedora em Engenharia - Volume I, 2022. Disponível em http://www.abenge.org.br/file/LIVRO_ARTIGOS_IV_SEM_GTEE.pdf.

CONTRIBUTIONS OF ENTREPRENEURIAL EDUCATION TO EXTENSION ACTIVITIES

Abstract: *This work highlights significant contributions from Entrepreneurial Education to extension activities in the context of an Electrotechnical discipline taught to students at the Faculties of Food, Chemical and Agricultural Engineering. Thus, we seek to comply with the National Curricular Guidelines for the Undergraduate Engineering Course, promoting interdisciplinarity and transdisciplinarity in the approach to the discipline. This approach provides students with the opportunity to develop creative, desirable and viable solutions, technically and economically viable, through the tools of Entrepreneurial Education, , for example Hackathons and Competitions activities. The work also highlights the implementation of projects with entrepreneurial structures and innovative solutions to the challenges faced throughout the semester in which the discipline will be taught. document presents detailed instructions...*

Keywords: *Entrepreneurial Education, Extension Activities, Electrical Engineering.*

