



ENERGIZE SUA ESCOLA: UM PROJETO DE EXTENSÃO QUE UNE DIFERENTES NÍVEIS DE ENSINO

Marcos Antonio Martins Giassi¹

Ivan Meneghel Freitas²

Franciele Peruchi Ronchi³

Andre Abelardo Tavares⁴

Resumo: Os projetos de extensão quando desenvolvidos de maneira adequada, causam um impacto considerável na sociedade e na formação dos alunos e professores engajados neste tipo de projeto. Este artigo apresenta as etapas de desenvolvimento, e os principais resultados obtidos tanto no meio social quanto no meio acadêmico, no projeto intitulado “Energize sua Escola”. Uma característica ímpar deste projeto é a interação entre os diferentes níveis de ensino, neste caso, acadêmicos do curso de engenharia elétrica e alunos do curso técnico de eletrotécnica. Além disto, apresenta também a relação com as disciplinas do curso e o feedback dos alunos a respeito da participação neste tipo de iniciativa.

Palavras-chave: Educação, Extensão, Trabalho Social, Instalações Elétricas.

1 INTRODUÇÃO

O uso da energia elétrica vem crescendo com o decorrer dos anos, podendo ser observado no meio industrial e comercial com a integração de máquinas elétricas para substituir a mão de obra humana, e no âmbito residencial com a inclusão de aparelhos de refrigeração e de novas tecnologias que possibilitam melhor qualidade de vida dos indivíduos.

Todas as edificações estão sujeitas ao desgaste natural decorrente do tempo, com as instalações elétricas não é diferente, esse fator aliado ao aumento da carga na rede elétrica, juntamente com a não observância das normas, causa o mau funcionamento do sistema, aumentando assim o índice de ocorrência de choques elétricos e incêndios, colocando em risco a vida de pessoas [1].

Para a garantia do correto funcionamento das instalações elétricas e prevenção de acidentes, todos os trabalhos desta área, seja em projetos, execução e

¹ Graduando em Engenharia Elétrica. E-mail: marcosgiassi7@gmail.com

² Graduando em Engenharia Elétrica. E-mail: ivan_meneghel@hotmail.com

³ Orientador. E-mail: franciele.ronchi@satc.edu.br

⁴ Orientador. E-mail: andre.tavares@satc.edu.br



outros, devem seguir as recomendações das normas básicas como a ABNT NBR 5410 - 2004 (para baixa tensão em geral), a NR-10 - 2004 (para segurança em instalações e serviços em eletricidade), a ABNT NBR 5419 - 2015 (proteção de estruturas contra descargas atmosféricas), a ABNT NBR 14039 - 2005 (para média tensão), entre outras [1].

O projeto de extensão tende a fazer a aproximação do aluno com a sociedade, contribuindo na formação integral do estudante, estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável. A concepção da extensão tem relação com a comunidade geral, em que o aluno coloca em prática aquilo que foi aprendido em sala de aula e desenvolve fora dela, pondo em contato o aprendiz com a sociedade, gerando benefícios para ambos os lados [2,3].

No Brasil a resolução N° 7, de 18 de dezembro de 2018, estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/201, conforme o art. 4° a carga horária curricular dos cursos de graduação, devem prever no mínimo 10% do total de horas cursadas com atividades de extensão [4].

O Projeto de extensão do qual se baseia este artigo, tem como objetivo a integração do ambiente acadêmico com a comunidade local visando o descobrimento de novas habilidades e aproximação de um ambiente de trabalho, aplicando os conhecimentos teóricos aprendidos em sala de aula para a produção de um ambiente de estudo de qualidade e um aumento no rendimento escolar do aluno.

O presente trabalho, no entanto, visa avaliar o feedback dos alunos participantes do projeto de extensão desenvolvido na Instituição de Ensino SATC, e avaliar os resultados alcançados pelo programa de extensão. Este projeto tem como particularidade a integração de dois níveis de ensino sendo eles técnico e graduação.

As seções subsequentes explanam de forma sucinta, os conceitos necessários para entendimento do projeto de extensão que aplica um *retrofit* nas instalações elétricas de uma escola, a metodologia utilizada, e a análise e discussão dos resultados.



2 FUNDAMENTAÇÃO

Para o entendimento necessário do trabalho em questão, os itens deste capítulo explanam alguns pontos básicos sobre a extensão no âmbito educacional e a área de projetos e instalações elétricas.

2.1 PROJETO DE EXTENSÃO

As primeiras ocorrências de extensão no Brasil se deram entre 1911 e 1917, na Universidade Livre de São Paulo, através de conferências. Em 1987 em Brasília foi criado o Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades públicas Brasileiras (PROEXT). Entre 1999 e 2001 A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – Lei9394/96) e o Plano Nacional de Extensão reorganizam a questão da indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão, fazendo com que as IES repensem sua função social colocando em regularização a natureza da finalidade de suas atividades [5].

Conforme a Fórum de Pró-Reitores de Extensão Universitária das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX, 2012), dentro das diretrizes da extensão universitária se destacam a interação dialógica, interdisciplinariedade e interprofissionalidade, indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, impacto na formação do estudante, impacto e transformação social [6].

A universidade é responsável por pesquisar, produzir o conhecimento e ensinar os discentes, com isto o projeto de extensão tem a posição de transmitir à sociedade, ou seja, o aluno entra em contato com a sociedade transmitindo o seu aprendizado para a sociedade, e o resultado acaba por estreitar o laço entre universidade e sociedade entre outros.

Em [7], trata de um projeto de extensão: Formações Ética e Humanística do Futuro Profissional Engenheiro, que desenvolveu atividades motivando e proporcionando condições, para diversas ações junto à sociedade. O projeto atuou sob a forma de trabalhos voluntários, em que trabalhou com campanha natal solidário, palestras entre outros. Ainda em [7] cita um outro projeto de extensão: Engenharia nas Escolas, em que proporcionou aos estudantes do ensino fundamental e médio conhecimentos de aplicações práticas dos conteúdos das disciplinas de matemática e de física, estimulando o aluno a interessar-se por áreas de robótica e eletrônica.



Ambos os projetos atingiram os objetivos propostos de aproximar o ambiente universitário da sociedade.

O trabalho [8], avalia os resultados alcançados pelo projeto de extensão na visão dos discentes, com relação ao seu desenvolvimento pessoal e acadêmico. No trabalho é possível verificar a importância do projeto de extensão na formação do discente de administração, segundo [8], a maioria dos alunos avaliados concordou totalmente quando questionados sobre seu desenvolvimento pessoal e acadêmico ao realizar atividades que não estão na grade curricular contribuiu significativamente com o desenvolvimento acadêmico e se tornaram menos tímidos em lidar com pessoas, já que o projeto visa a integração da universidade e comunidade.

3 METODOLOGIA

O projeto de extensão proposto visa a aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. Ele tem o intuito de aproximar o aluno de um ambiente análogo com o de mercado de trabalho, além de proporcionar ao participante desenvolver novas habilidades, produzir interação dialógica, interdisciplinariedade e interprofissionalidade, impacto e transformação social. O trabalho tem parte de cunho voluntário por parte dos discentes. O quadro 1, apresenta as atividades que são produzidas pelos indivíduos participantes do projeto.

Quadro 1: Especificações de atividades.

Projeto de Extensão		
Entidades parceiras	Instituição SATC	Prefeitura
Disponibilidade	Corpo docente e discente	Escolas com problemas elétricos e materiais para produção do trabalho
Atividades		
Corpo docente Engenharia Elétrica e Técnico eletrotécnica	Corpo discente Engenharia Elétrica	Corpo discente Técnico eletrotécnica
Orientar e supervisionar os trabalhos produzidos pelos discentes	Desenvolvimento de pesquisa, produzir laudo, projeto elétrico e memorial. Gestão Coordenação na etapa de passar conhecimento ao corpo	Trabalho voluntário na etapa da reforma elétrica

	técnico e na reforma elétrica	
Comunicação e integração com a sociedade no geral.		

Fonte: Do autor (2019)

O objetivo do trabalho é a produção de uma reforma elétrica, executando desde a parte da atualização do projeto elétrico até a fase de execução. O projeto deve estar adequado as NRS, NBRs e normas da distribuidora de energia local, e então passar pelos supervisores, e ser aprovado para se dar início a produção da execução da obra. O projeto envolve ainda as seguintes disciplinas expostas no Quadro 2, aplicadas na produção do trabalho [9,10,11].

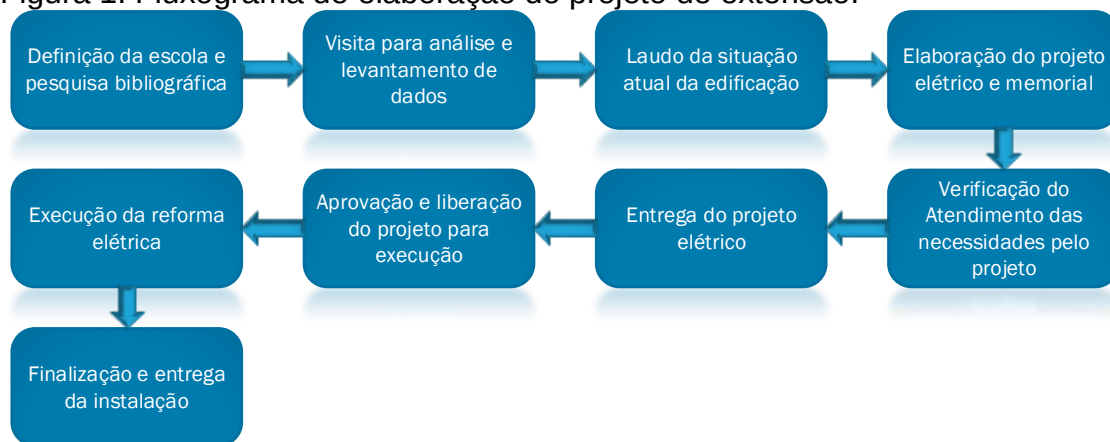
Quadro 2: Disciplinas envolvidas.

Curso	Engenharia Elétrica	Técnico Eletrotécnica
Disciplinas	Circuitos Elétricos I	Circuitos Elétricos
	Projetos Elétricos	Projetos Elétricos
	Aspectos de Segurança em Engenharia Elétrica	Segurança e Normas Técnicas em Eletricidade
	Materiais e equipamentos elétricos	Instalações Elétricas

Fonte: Do autor (2019)

Na Fig.1, apresenta-se o fluxograma que resume as atividades desenvolvidas no decorrer do projeto de extensão.

Figura 1: Fluxograma de elaboração do projeto de extensão.



Fonte: Do autor (2019)

O estudo de caso apresentado neste artigo se deu em um projeto de *retrofit* da instalação elétrica da Escola Municipal Santa Rita de Cássia em Criciúma. Para tal

feito, elabora-se a coleta de dados no local para a produção de uma análise, elaboração do quadro de carga, levantamento dos problemas existentes e previsão de cargas futuras.

Como objetivo final, busca-se o desenvolvimento de um projeto elétrico que represente toda a instalação elétrica da escola em questão, com as melhorias e inclusão de condicionadores de ar, apresentando o projeto e os materiais necessários para produção da reforma e garantia de um ambiente seguro e de qualidade.

3.1 VISITAS TÉCNICAS E LAUDO

Foram realizadas algumas visitas técnicas no intuito de conhecer e elaborou-se um laudo técnico de avaliação, apresentando um levantamento da situação das instalações elétricas da escola e verificando sua conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

Por conseguinte, produziu-se a análise dos pontos de utilização de energia elétrica, quanto à segurança, estado de conservação, especialmente quanto ao risco de choques elétricos e verificação de anormalidades de todo o conjunto que faz parte das instalações elétricas da referida escola. Para isto a análise considera desde o ponto de entrega pela concessionária responsável até os quadros de distribuição, pontos de utilização, fiação, eletrodutos e a eficiência da iluminação.

Foram realizadas medições de luminosidade nas salas de aula da escola em questão por de um luxímetro. As medições foram realizadas durante o dia, com o tempo claro e com isto produzido uma média das medidas de luminosidade em diferentes pontos das salas de aula, organizadas por dependência. Conforme verificações, constatou-se que a iluminação nas salas de aula era inapropriada para as atividades do local. Na Fig. 6, pode se verificar de forma visual a situação da iluminação.

Figura 2: Diagnóstico da iluminação.



Fonte: Do autor (2018)

Conforme verificação visual pode se confirmar que as salas de aula apresentavam uma distribuição inapropriada para as luminárias, sendo necessária fazer uma readequação.

3.2 PROJETO ELÉTRICO

Com o levantamento dos pontos de utilização de energia dispostos na edificação antes da reforma, elaborou-se um projeto elétrico para a correção dos pontos inadequados citados no laudo, inclusão de novas cargas e outras melhorias conforme necessidade, visando atender às normas.

Para lançamentos dos pontos de entrega de energia se utilizou daqueles que já estavam dispostos na instalação, ou seja, se manteve os pontos, fazendo apenas a inclusão de novos em locais necessários. Dentre os principais pontos destaca-se: tomadas em todas as dependências e para condicionadores de ar no refeitório, sala de professores, secretaria, salas de aula, e mais pontos de iluminação nas salas. Para a entrada de energia elaborou-se um novo projeto, apresentando o sistema de aterramento conforme as normas.

Para divisão dos circuitos e dimensionamento de cabos, eletrodutos e dispositivos de proteção, foi seguido rigorosamente a norma NBR 5410 que especifica todos os critérios necessários para a garantia do correto funcionamento da instalação elétrica.

3.3 EXECUÇÃO DA OBRA

Com o projeto aprovado inicia-se a organização para se produzir a reforma elétrica da escola. Para realizar esta tarefa, alunos do curso técnico da instituição têm a possibilidade de poder aprender em campo, fazendo o local de execução como laboratório para a execução das instalações elétricas, além de aplicar o conhecimento teórico aprendido em sala aula e produzir um trabalho voluntário contribuindo com a comunidade local.

Para se ter uma melhor organização e possibilitar um melhor entendimento pelos envolvidos no projeto produziu-se um cronograma de atividades. Com isto, os acadêmicos responsáveis pelo projeto, produziram um cronograma de dias previstos para visita e execução do projeto na escola. O tempo estimado para execução da obra foi de 15 dias, sendo que o primeiro dia ficou reservado para apresentar aos alunos o projeto e visitar o local, e os demais dias para execução das atividades.

Os bolsistas do projeto produziram uma apresentação, para explicar os principais componentes da instalação elétrica. Além disto foi elaborado um reconhecimento do local e solicitado a retirada dos alunos (crianças) da área a ser elaborada a reforma. Para cada atividade a ser executada era explicado aos alunos os passos corretos a serem seguidos com a objetivo de garantir a segurança e o aprendizado dos alunos participantes, conforme Fig. 3.

Figura 3: Colocação dos pontos de tomadas.



Fonte: Do autor (2018)

Os alunos do curso técnico foram divididos em equipes que destinavam-se a tarefas específicas, como por exemplo, uma equipe era responsável pela iluminação, outra pelas tomadas e outra pela passagem da fiação.

Na reforma elétrica da escola foram substituídos todos os pontos de entrega de energia por novos, isto inclui tomadas, interruptores, pontos para iluminação, e fiação além da inclusão de novos pontos para colocação de ar condicionado, tomadas e iluminação.

4 RESULTADOS

Com a obra concluída se torna possível a verificação dos resultados. Para realizar esta tarefa, professores e acadêmicos do curso de engenharia elétrica fazem uma visita para uma inspeção da obra (Fig.4).

Figura 4: Avaliação da instalação elétrica.



Fonte: Do autor (2018)

A reforma elétrica foi concluída em 18 dias, porém alguns pontos ficaram a cargo da Prefeitura Municipal de Criciúma, entrada de Energia, inspeção de aterramento e providenciar fechamento dos espaços em aberto na tampa do QGBT.

Foi elaborado uma verificação de todos os pontos de entrega de energia e confirmado o funcionamento correto deles.

Para garantir que o índice de luminosidade se apresenta de acordo com a norma NBR ISO 8995-1, foram realizadas medições de luminosidade nas salas de aula da escola em questão, por meio do luxímetro. Constatou-se que as salas de aula apresentavam iluminação apropriada para as atividades do local após a reforma elétrica.

Como pode ser observado na Fig. 5, verifica-se o correto funcionamento da iluminação, que foi substituída no decorrer da reforma elétrica.

Figura 5: Sala de aula após a reforma



Fonte: Do autor (2018)

Com a reforma concluída, o objetivo do projeto é concluído por meio da parceria entre a instituição de ensino, SATC e a prefeitura municipal de Criciúma, proporcionando aos educadores e educandos, melhoria na qualidade do ambiente de estudo, deixando um legado para a comunidade local.

4.1 FEEDBACK DOS ALUNOS

Após a execução da reforma elétrica, os alunos foram questionados sobre os principais fatores que impactaram na sua formação durante a participação neste projeto de extensão.

Conforme relatado no questionário, os acadêmicos do curso de engenharia elétrica e do curso técnico, relataram que houve uma melhora significativa no



desempenho em sala de aula devido ao projeto, sendo que 76,5% dos alunos concordaram totalmente e 23,5% concordaram parcialmente.

Com relação às novas habilidades, dos alunos que responderam ao questionário, 67,6% concordaram que o projeto proporcionou o descobrimento de novas habilidades, e 32,4% concordaram parcialmente. Muitas vezes o aluno acaba por descobrir novas habilidades no ambiente de trabalho, ou até mesmo entender que a área de atuação escolhida não é profissão que gostaria exercer em um futuro não distante.

Um dos aspectos de um projeto de extensão está ligado à interação dialógica dos alunos, como o programa proporciona o contato entre pessoas de diferentes níveis de ensino e com a comunidade local, faz com que o aluno se torne menos tímido e interaja mais. Conforme a pesquisa realizada, 70,6% dos alunos concordaram totalmente e 29,4% concordaram parcialmente que o projeto promoveu o diálogo entre todos e buscou a transformação social.

Participar do programa de extensão contribui significativamente para a potencialização das capacidades particulares, grupais e no desenvolvimento da autoconfiança do discente. O projeto de extensão exposto em que os alunos participam de uma reforma elétrica de uma escola pública, requer responsabilidade dos envolvidos pois necessita da cooperação de todos e que as equipes de trabalho sejam eficientes na elaboração, com isto instiga o aluno a conversar com os colegas, tirar dúvidas e organizar-se da melhor forma.

Para desenvolvimento de um projeto elétrico e produção de uma reforma elétrica, há a necessidade de planejamento, ou seja, o projetista necessita pensar onde colocar os pontos de consumo de energia seguir normas e por fim garantir o correto funcionamento da instalação elétrica. Com isto em uma das avaliações foi questionado se o trabalho proporcionou a capacidade de pensar criticamente, e refletir sobre soluções nos problemas encontrados no decorrer da reforma elétrica, o resultado foi que 73,5% dos alunos concordaram totalmente, e 26,5% parcialmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma instalação elétrica precisa passar por revisões e atualizações ao longo dos anos, visto que existe um crescimento na utilização da rede elétrica. Essas



tecnologias fazem com que a demanda de energia aumente, solicitando mais das instalações e redes elétricas, que geralmente ficam desatualizadas. Por isso é de suma importância que se faça as devidas correções na rede, para a inclusão de novos equipamentos, garantindo a segurança dos usuários, evitando o mau funcionamento e acidentes causados por choques ou incêndios devido a sobrecargas no sistema.

Um projeto de extensão aproxima o aluno da sociedade e assim consegue contribuir tanto na formação dos estudantes como também na melhoria da comunidade onde o projeto está inserido, gerando benefícios para ambos os lados.

O presente trabalho faz referência ao projeto de extensão “Energize sua Escola” que visa fazer as verificações da situação atual das escolas municipais, executando se necessário o projeto elétrico e a reforma elétrica da mesma. O projeto foi realizado pelos alunos dos cursos de Engenharia Elétrica e Técnico em Eletrotécnica da SATC e proporcionou as melhorias necessárias nas instalações elétricas da escola E.M.E.I.E.F. Santa Rita de Cássia.

Os resultados finais proporcionaram melhoria na iluminação das salas de aulas, nova entrada de energia e a devida divisão dos circuitos, proporcionando à escola a instalação dos aparelhos de ar condicionado para as salas de aula com a segurança necessária e garantia do bom funcionamento.

Além da satisfação dos resultados pela sociedade, os alunos participantes também demonstraram em sua maioria que o projeto contribuiu para o seu desenvolvimento acadêmico.

Este projeto da Escola Municipal Santa Rita de Cassia contribuiu com um melhor ambiente de estudo para pelo menos 104 alunos, 11 professores e 2 funcionários. Este programa de extensão iniciou em 2016 e já beneficiou muitas escolas municipais do município de Criciúma, na maioria das vezes com o projeto elétrico e ficando no aguardo para a viabilidade da execução. Até o final do primeiro semestre de 2019 já havia beneficiado 15 escolas, totalizando 4551 alunos, 387 professores e 59 funcionários.

REFERÊNCIAS

- [1] FREITAS, Luciana. Renovando as instalações. **Lumière**, São Paulo, v. 12, n.149, p. 36-42, set.2010.



- [2] INCROCCI, L. M. M. C.; ANDRADE, T. H. N. O fortalecimento da extensão no campo científico: uma análise dos editais ProExt/MEC. **Revista Sociedade e Estado**, v. 33, n. 1, p.189-214, 2018.
- [3] ARAÚJO FILHO, T.; THIOLLENT, M. J. **Metodologia para Projetos de Extensão**: Apresentação e Discussão. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. Cubo Multimídia, 2008. 666 p.
- [4] BRASIL. **Lei nº 13.005/2014, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 set. 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm>. Acesso em 02 set. 2019.
- [5] CARBONARI, M. E. E.; PEREIRA, A. C. A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade. **Revista de Educação**, v. 10, n. 10, p.23-28, 2007.
- [6] FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. Indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão e a flexibilização curricular: uma visão da extensão. Porto Alegre: UFRGS; Brasília: MEC/SESu. 2006. 100 p. (Coleção Extensão Universitária). Disponível em: <http://www.uemg.br/downloads/indissociabilidade_ensino_pesquisa_extensao.pdf>. Acesso em 02 set. 2019.
- [7] CASTRO, R. N. A.; RIBEIRO, C. J.; OLIVEIRA, A. G.; BORGES, A. M. C.; SILVA, A. G.; LU, Y. L. Atividades de Extensão na Formação do Engenheiro: A Experiência da UFG. **COBENGE** - XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2012
- [8] MINETTO, C.; BOTELHO, L. L. R.; BRAUN, J. C. A.; LIMA, D. F.; GAUTHIER, F. A. O.; MACEDO, M. A extensão universitária na formação de estudantes do curso de administração – UFFS, campus Cerro Largo. **Revista Conbrad**, v.1, n.1, p.33-46, 2016.
- [9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Conceito e Apresentação. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em: 05 set. 2019.
- [10] NORMA BÁSICA PARA PERÍCIAS DE ENGENHARIA. Instituto brasileiro de avaliações e perícias de engenharia de São Paulo - IBAPESP. Disponível em: <http://www.ibapesp.org.br/arquivos/norma_basica_de_pericias.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.
- [11] FILHO, Domingos Leite Lima. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2001.