



ESTUDOS DOS POSSÍVEIS IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DE UM PROJETO DE EXTENSÃO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3918

Helena Jacques Vendramini - helenajave@hotmail.com
Faculdade SATC

André Abelardo Tavares - andre.tavares@satc.edu.br
Centro Universitário Unisatc

Franciele Peruchi Ronchi - franperuchi@hotmail.com
Centro Universitário Unisatc

Murilo Tartari Nogaredo - murilo.tartari.nogaredo@gmail.com
Centro Universitário Unisatc

Alan Jones Paulino Pokomaier - alanjonesppokomaier@gmail.com
Centro Universitário Unisatc

Lucas Traldi Maier - lucastmaier@gmail.com
Centro Universitário Unisatc

Resumo: O projeto de extensão "Energize sua Escola" está sendo desenvolvido priorizando interações entre acadêmicos e comunidade, com o acompanhamento de professores e profissionais competentes da área. O principal resultado destacado é a troca de conhecimentos, sendo ela mútua, onde os estudos acadêmicos são complementados com o conhecimento social, englobando as necessidades, receios e ambições do senso comum, e a participação do corpo social expande a experiência com o acompanhamento dos projetos executados. Este artigo apresenta etapas de desenvolvimento e os principais resultados obtidos com os estudos técnicos, sendo destacadas as atividades que auxiliam na melhoria do gerenciamento energético: visitas técnicas, elaboração de projetos elétricos e revisões na gestão de energia, estudo de viabilidade de instalações fotovoltaicas e troca de grupo tarifário.

Palavras-chave: Educação, extensão, trabalho social, eletricidade.



ESTUDO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DE UM PROJETO DE EXTENSÃO

1 INTRODUÇÃO

Os projetos de extensão universitária são atividades promovidas por instituições de ensino superior, cujo objetivo é a integração social, ultrapassando o âmbito acadêmico e se estendendo para a comunidade. No Brasil, as diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira são estabelecidas pela resolução N° 7, de 18 de dezembro de 2018, que também estabelece na Meta 12.7 da Lei n° 13.005/201 a carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação. Conforme o art. 4°, deve conter no mínimo 10% do total de horas cursadas com atividades de extensão (BRASIL. Lei n° 13.005/2014, 2018).

O projeto de extensão intitulado "Energize sua Escola" tem como principal objetivo envolver alunos, professores e a comunidade ao traçar melhores condições de ensino nas instituições da rede municipal catarinense de Criciúma e Içara, através de adequações nas instalações elétricas e inovações voltadas à gestão de energia. Logo, este artigo apresentará a metodologia e os resultados pertinentes às ações realizadas ao longo dos anos de 2020 e 2021, abordando as áreas da Engenharia Elétrica de projetos elétricos e geração e compra de energia.

No tocante às atividades realizadas nos anos abordados ao longo do artigo, desenvolveu-se cinco projetos voltados para a revitalização de instalações elétricas no município de Içara, enquanto os projetos pertinentes ao município de Criciúma visaram atender a demanda de redução de custo das faturas de energia, contando com cinco estudos técnicos e econômicos sobre os sistemas fotovoltaicos, quatro laudos técnicos sobre gestão de energia e um estudo sobre a adesão ao mercado livre de energia.

Referindo-se propriamente à necessidade de buscar meios de reduzir os custos com as faturas de energia, os sistemas fotovoltaicos mostram-se como uma possível alternativa para este estudo, principalmente devido às estatísticas relacionadas ao custo benefício e a expansão do mercado, que cresceu mais de 212% no ano de 2019, com 2,4 GW instalados (PORTAL SOLAR, 2021). Ademais, o Mercado Livre de Energia (MLE), por apresentar um crescimento exponencial nos últimos anos e uma boa consolidação no cenário empresarial e industrial (CAMPAGNANI, 2021), mostra-se também como uma alternativa viável para suprir o significativo montante de energia consumida nas instituições da prefeitura, demonstrando-se vantajoso devido a atrativos preços na compra de energia e a possibilidade de diminuir os impactos negativos ao meio ambiente ao agregar fontes renováveis (JUNIOR, 2018).

Conforme o histórico de anos anteriores, o presente projeto ocorre desde 2016 (RONCHI et al., 2021), contudo, como consequência da necessidade de atender novas demandas e o feedback dos participantes, novas linhas de estudo vêm sendo desenvolvidas, incluindo, para além da análise de instalações elétricas físicas, a gestão econômica. Além do mais, pode-se destacar a eventual integração de diferentes níveis de ensino para a execução das atividades, como dá-se ao envolver alunos do Curso Técnico em Eletrotécnica e do Curso de Engenharia Elétrica.

2 O PROJETO ENERGIZE SUA ESCOLA

Dentre as frentes de pesquisa competentes ao projeto de extensão Energize sua Escola, tem-se a divisão dos estudos em dois grupos de fundamental importância para a gestão de energia, atribuindo atividades voltadas para a otimização do consumo de energia elétrica, o que permite a redução estratégica de gastos da verba pública, e a análise das condições físicas das instalações elétricas, propiciando qualidade e segurança dos ambientes escolares.

O projeto de Extensão Energize tem por principal objetivo o estudo técnico das instalações elétricas dos patrimônios públicos, atendendo as análises de gestão de energia e projetos elétricos. Decorrente do aprimoramento das técnicas extensivas no curso de Engenharia Elétrica disponibilizado pela UniSatc percebe-se relevantes vantagens sociais e acadêmicas, destacando-se o processo de custo-benefício pela elaboração dos estudos técnicos e, ainda, o engajamento social que atende a interação da Universidade com a comunidade.

2.1 Gestão de consumo de energia

Para se ter uma correta gestão da energia elétrica demandada por uma unidade consumidora é preciso identificar as características de consumo da unidade, a partir disso é possível desenvolver estratégias de redução de custos na aquisição de energia elétrica, minimizando assim o consumo da unidade (FROZZA, 2012).

O setor elétrico brasileiro pode ser dividido em dois ambientes de comercialização de energia, o Ambiente de Comercialização Regulada (ACR) e o Ambiente de Comercialização Livre (ACL). Dentro do ACR o consumidor tem a possibilidade de explorar artifícios de redução de custos com TUSD (Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição), e a redução da TE (Tarifa de Energia) através da autoprodução de energia. Já no ACL ou MLE o consumidor passa a ter a possibilidade de negociar valores relativos a TE o que faz com que muitos consumidores localizados do ACR migrem para o ACL na busca de uma redução no valor final da fatura de energia.

Como meio alternativo de atenuar os custos das faturas de energia elétrica, buscou-se desenvolver projetos de geração de energia, relacionados aos sistemas fotovoltaicos. Logo, conforme a Resolução Normativa Nº 687, abrangeu-se duas modalidades de geração, tratando-se da Microgeração Distribuída, onde a unidade geradora atende ao seu próprio consumo, e o Autoconsumo Remoto, com o remanejamento dos créditos de energia para demais instituições cadastradas, sob a área de concessão de uma mesma distribuidora de energia.

2.2 Projetos elétricos

A elaboração dos laudos técnicos se faz necessária por conta das alterações de normativas que regem as instalações elétricas e também devido a possibilidade de a execução do projeto não atender o projeto inicial. O documento técnico referido é uma avaliação das instalações elétricas presentes na edificação estudada, onde o profissional habilitado realiza visitas para vistoria do local, se baseando pelas normativas e comprovando as análises com ilustrações do local analisado. Um projeto elétrico descreve a previsão da instalação, detalhando elementos como localização dos pontos de entrega de energia, condutores, dispositivos de manobra, carga de cada circuito, carga total entre outros detalhes (CREDER, 2007).

Mediante a elaboração de projetos de instalações elétricas é possível evitar gastos excessivos com materiais elétricos e consumo maior de energia por falhas no



dimensionamento e proteção das instalações elétricas. A fim de manter a quantidade de riscos minimizados, a eficiência e a durabilidade da instalação, torna-se indispensável o seguimento das normas técnicas vigentes e as exigências da concessionária local (GOMES et al., 2020).

As visitas técnicas representam um mecanismo importante de interiorização e de melhor assimilação de conteúdo, ao permitirem que os alunos compreendam como a teoria vista em sala de aula é aplicada na prática, para se obter os resultados desejados pelas empresas. A importância da visita técnica em empresas, como forma complementar do processo de ensino-aprendizagem, também é verificada quando se discute o conjunto de relações entre empresa e universidade, considerando que ambas são geradoras de conhecimentos e valores. Assim, um programa de visitas técnicas pode atuar como auxílio na necessidade de compatibilizar o comportamento científico com o empresarial (PEINADO, GRAEML, 2018).

2.3 Histórico do projeto

Este projeto de extensão iniciou em 2016 e, atualmente, atende aos municípios de Criciúma e Içara, realizando trabalhos voltados para as escolas da rede municipal. Os estudos elaborados ao longo dos anos visam o desenvolvimento de projetos para reformas elétricas, a análise da viabilidade de troca de grupos tarifários, redução de demanda, e os estudos de migração para o Mercado Livre e implantação de sistemas fotovoltaicos.

No primeiro ano de projeto foram realizados cinco laudos técnicos e os respectivos projetos elétricos de adequação das escolas municipais de Criciúma. Na sequência, no ano de 2018, foram elaboradas oito avaliações técnicas, enquanto no ano seguinte houveram cinco laudos consolidados, sendo que uma escola recebeu a reforma elétrica. Recentemente, nos anos de 2020 e 2021, as análises ampliaram o objeto de estudo, trazendo em pauta os projetos fotovoltaicos e a gestão de energia do município.

Na Tab. 1 é apresentado um resumo das escolas beneficiadas com a implementação do projeto ao longo dos anos.

Tabela 1 - Atividades elaboradas no ano de 2016 à 2021.

Ano	Laudos Técnico e Projeto Elétrico	Estudo e Projeto Fotovoltaico	Execução do Projeto Elétrico	Gestão de energia	Totais
2016	5	0	0	0	5
2017	-	-	-	-	0
2018	8	0	1	0	9
2019	5	0	1	0	6
2020	5	1	0	2	8
2021	5	5	0	4	14
Totais	28	6	2	6	42

Fonte: Do autor (2022).

Outrossim, devido a aplicabilidade didática, estendeu-se paralelamente os temas das atividades do projeto às disciplinas da graduação em Engenharia Elétrica e o curso técnico em Eletrotécnica, tanto como propostas de metodologia ativa quanto em projetos integradores.

Conforme mostrado na Tab. 2, quantifica-se o ingresso de novos acadêmicos a cada ano, totalizando a quantidade de atuação anual e total do projeto. Ao longo dos anos desde o início do projeto é registrado o total de treze acadêmicos participantes, considerando o ingresso e também a desvinculação dos discentes.

Tabela 2 - Quantidade de acadêmicos participantes
no ano de 2016 a 2022.

Ano	Participantes
2016	1
2018	2
2019	4
2020	2
2021	7
2022	7

Fonte: Do autor (2022).

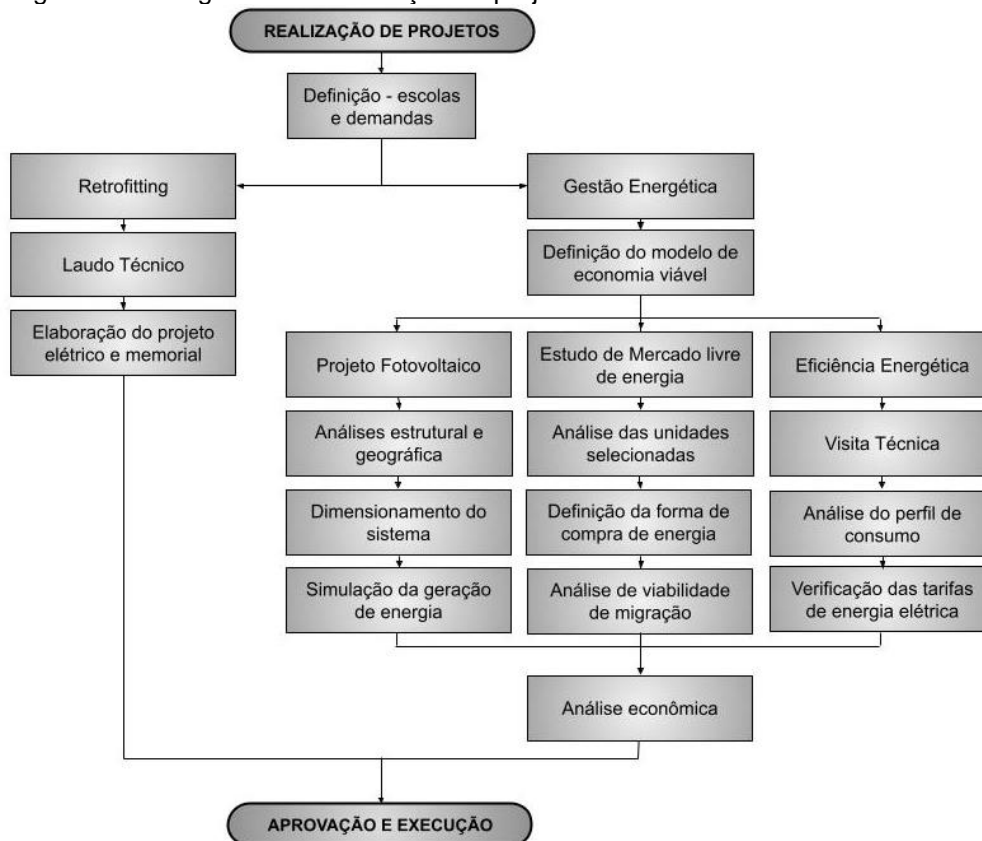
Nota-se o aumento de acadêmicos participantes do projeto devido a ampliação do mesmo, considerando a expansão dos estudos elaborados para obter um maior alcance nas práticas realizadas.

3 METODOLOGIA

O projeto de extensão proposto visa a aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. O intuito é de aproximar o aluno a um ambiente semelhante ao do mercado de trabalho, além de proporcionar ao participante o desenvolvimento de novas habilidades, produção de interação dialógica, interdisciplinaridade e interprofissionalidade e, ainda, produzir impactos de transformação social.

Na Fig.1, apresenta-se o fluxograma que resume as atividades desenvolvidas neste projeto de extensão.

Figura 1 - Fluxograma de elaboração do projeto de extensão.



Fonte: Do autor (2022)



Na sequência serão apresentados neste artigo, os principais resultados obtidos nos anos de 2020 e 2021 nos municípios de Criciúma e Içara.

4 RESULTADOS OBTIDOS

Após visitas técnicas e levantamentos de informações nas escolas de Criciúma e Içara, foram redigidos laudos técnicos para apresentar as inconformidades encontradas, para posteriormente, desenvolver o projeto que venha solucioná-las, adequando-as com a norma NBR 5410, conforme os exemplos apresentados na Tab. 3.

Tabela 3 - Inconformidades encontradas.

Nº	Ilustração
1	Dimensionamento incorreto de circuitos 
2	Exposição de cabos de energia 
3	Baixa luminância nas salas de aula 
4	Demanda contratada inadequada 
5	Quadros fora de norma 

Fonte: Do autor (2022)

A partir dos laudos técnicos desenvolvidos com as visitas realizadas é importante analisar os equipamentos elétricos e eletromecânicos que possam estar desatualizados para que os mesmos sejam substituídos posteriormente. Desta forma, após analisar todas as inadequações e identificar as possíveis melhorias na instalação, os projetos elétricos são executados a fim de garantir a segurança dos indivíduos. Além disso, o correto



dimensionamento dos equipamentos evita possíveis gastos de energia e garante que a instalação funcione de forma adequada.

Outra parte do estudo, gestão energética, teve como objetivo geral verificar a gestão mais econômica do consumo de energia elétrica para as escolas e outros pontos de consumo da prefeitura de Criciúma. Este estudo se baseou em normas e regulamentações da ANEEL (Agência de Energia Elétrica) e da concessionária na qual a escola se encontra cadastrada, proporcionando, conseqüentemente, economias nas faturas de energia.

Conforme análise feita, em muitas escolas foi detectado o uso de transformadores com potências superiores a necessária, fazendo com que seja tarifado no Grupo A4, que exige contratação de demanda, ao invés do Grupo B, isento de taxas de demanda. Além disso, mesmo nas escolas onde é necessário um transformador mais potente e, portanto, exigindo contratação de demanda, também foi verificada uma contratação excessiva de demanda da escola.

A fim de reduzir custos, os relatórios entregues sugeriram algumas alternativas, como: alterar o contrato de demanda vigente, otimizando-o para uma demanda inferior, ou realizar a troca do transformador atual da escola por um de potência inferior, possibilitando a adequação no Grupo B, isento de taxas de demanda, com uma economia significativa.

No outro estudo de gestão energética, buscou-se definir as escolas com potencial para implantar sistemas fotovoltaicos, dentre as setenta e duas possíveis escolas. Realizou-se, então o dimensionamento do sistema fotovoltaico de cinco escolas, conforme as normas técnicas aplicáveis, e a análise do retorno financeiro, coerentemente com o investimento e as premissas econômicas, tais quais a Tarifa de Energia, Taxa de Reajuste Anual, Escassez Hídrica, TE, TUSD, Custo de Disponibilidade, dentre outras. Vale ressaltar que os projetos desenvolvidos se dividiram nas modalidades de Geração Distribuída, atendendo cinco instituições, e Autoconsumo Remoto, atendendo vinte e oito instituições.

A Tab. 4 apresenta os principais resultados do payback, tempo de retorno financeiro, previstos com a instalação dos sistemas fotovoltaicos.

Tabela 4 - Resultados Previstos com a instalação dos sistemas fotovoltaicos.

Instituições	Geração Distribuída			Autoconsumo Remoto		
	Investimento (R\$)	Saldo em 25 anos (R\$)	Payback	Investimento (R\$)	Saldo em 25 anos (R\$)	Payback
C.E.I.M Mario Pizzetti	122.208,46	437.552,87	5 – 6	634.005,00	2.762.478,46	4 – 5
C.E.I.M Hilda Meller Justi	75.232,00	277.410,82	5 – 6	622.725,00	2.581.678,19	4 – 5
C.E.I.M Profª. Vandete Nunes Lima	63.030,00	225.545,5	5 – 6	559.320,00	2.354.015,05	4 – 5
E.M.E.I.E.F Filho do Mineiro	112.776,46	457.040,02	5 – 6	487.820,00	2.266.270,1	4 – 5
E.M.E.I.E.F Francisco Skrabski	49.985,00	124.244,15	7 – 8	-	-	-
Totais	423.231,92	1.521.793,36	-	2.303.870	9.964.441,8	-

Fonte: Do autor (2019).

Na análise para a obtenção dos resultados de geração de energia, os alunos utilizaram o software SAM, System Advisor Model (SAM, c2022), desenvolvido pelo laboratório NREL (National Renewable Energy Laboratory), que utiliza a base de dados meteorológicos para aumentar a precisão dos resultados simulados.



Tratando dos aspectos sócio ambientais, pode-se pensar sobre os benefícios proporcionados ao ecossistema por intermédio da instalação dos sistemas fotovoltaicos ao traçar equivalências com quantidades hipotéticas de árvores cultivadas, nos termos da emissão de gases que resultam no efeito estufa, como o gás carbônico (CO₂), evitada com a geração de energia elétrica limpa e a remoção/sequestro dos gases pelas árvores. De acordo com a análise de um período de vinte e cinco anos, pode-se obter os resultados explicitados na Tab. 5. Nota-se que o coeficiente que estabelece a proporção da potência do sistema fotovoltaico com a quantidade de árvores cultivadas fundamenta-se no fator médio de emissão de gás carbônico para geração de energia elétrica na matriz brasileira (GOV, 2021a), disponibilizado pelo Sistema Interligado Nacional do Brasil (SIN), e na remoção média de gás carbônico por árvore, conforme os Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (GOV, 2021b).

Tabela 5 - Equivalências com árvores cultivadas.

Instituições		Modalidades			
		Geração Distribuída		Autoconsumo Remoto	
		Geração de Energia Elétrica (kWh)	Árvores Cultivadas	Geração de Energia Elétrica (kWh)	Árvores Cultivadas
C.E.I.M	Mario Pizzetti	36.931,9	19	202.666,4	102
	Profª. Hilda Meller Justi	26.627	13	176.795,2	89
	Profª. Vandete Nunes Lima	23.062,7	12	192.878,1	97
E.M.E.I.E.F	Filho do Mineiro	42.767	22	152.733	77
	Profº. Francisco Skrabski	14.709,3	7	-	-
Total		144.097,9	73	725.072,7	365

Fonte: Do autor (2021).

De forma geral, com exceção da instituição Francisco Skrabski, pode-se constatar que os resultados da modalidade do Autoconsumo Remoto são melhores do que os da Geração Distribuída.

Por conta dos altos custos de compra de energia, o governo municipal de Criciúma busca encontrar alternativas para reduzir tais despesas, uma das possíveis opções encontradas foi referente a compra de energia no mercado livre, já que atualmente todas as unidades de titularidade municipal fazem parte do mercado cativo. Dentro do MLE o consumidor pode se caracterizar como consumidor livre ou especial, enquanto o consumidor especial precisa possuir unidade consumidora ou conjunto de unidades consumidoras com demanda mínima de 500 kW, para consumidores livres é exigido que possua uma unidade consumidora com no mínimo 1500 kW de demanda. Consumidores especiais têm a possibilidade de comprar energia de fontes renováveis, neste estudo foi considerado a compra de energia incentivada com 50% de desconto na TUSD (JUNIOR, 2018).

Neste estudo foram apresentadas duas análises de viabilidade realizadas por duas empresas distintas. Os estudos expostos foram apenas uma análise prévia da economia prevista se houver a migração para o mercado livre, para obter resultados mais precisos deverá ser observado algumas variáveis, entre essas: prazo de vigência dos contratos de compra de energia regulada, saúde financeira do governo municipal, forma de garantia financeira e condições das subestações das unidades selecionadas.





Com base nas características das unidades e diretrizes de ingresso ao mercado livre foram selecionadas num primeiro momento oito unidades para realizar o estudo. A Tab. 6 demonstra as unidades selecionadas.

Tabela 6 - Unidades selecionadas para realizar o estudo.

Unidades consumidoras	Demanda contratada de energia elétrica (kW)
Parque Centenário	450
Terminal Centro	30
Terminal Centro	30
Terminal Prospera	30
Terminal Pinheirinho	30
Centro de Eventos	380
Parque das Nações	170
Parque dos Imigrantes	125
Total	1245

Fonte: Do autor (2021).

Por não possuir mão de obra qualificada e se tratar de uma entidade pública, o mais indicado para o governo municipal é escolher agentes comercializadores varejistas para realizar o fornecimento da energia.

A análise de viabilidade de migração apresentou resultados promissores, sendo obtido uma economia no valor final da fatura com a migração para o MLE. A Tab. 7 apresenta os resultados obtidos considerando a análise dos resultados entre os anos de 2023 e 2028 se houver a migração para o mercado livre.

Tabela 7 - Economia prevista com a migração para o mercado livre

	Bandeira Verde		Bandeira Vermelha II	
	Economia Anual (R\$)	Economia (%)	Economia Anual (R\$)	Economia (%)
2023	203.612,28	13,46	442.601,99	26
2024	302.803,58	20,45	541.793,29	32
2025	340.590,74	23,11	579.580,46	34
2026	380.739,61	25,93	619.729,32	37
2027	385.463,00	26,27	624.452,71	37
Economia total no período (2023 a 2027)	1.613.209,21	22	2.808.157,77	33

Fonte: Do autor (2021).

Conforme pode ser observado na Tab. 7, obtém-se uma economia entre R\$1.613.209,21 e R\$2.808.157,77 aos cofres públicos da prefeitura com a migração ao MLE. Além do mais, a migração para o MLE traz impactos positivos ao meio ambiente caso a aquisição de energia seja feita a partir de fontes renováveis.

4.1 Feedback avaliação dos acadêmicos participantes

É notório no que foi apresentado em Tab. 1 e Tab. 2 que há um crescimento do número de acadêmicos e projetos desenvolvidos ao longo dos anos: no primeiro ano de projeto houve apenas um bolsista participante e cinco projetos desenvolvidos, já no ano de 2021 houveram sete participantes e 14 projetos desenvolvidos. O aumento de projetos elaborados relata a ampliação de conhecimento dos estudantes que participam do projeto



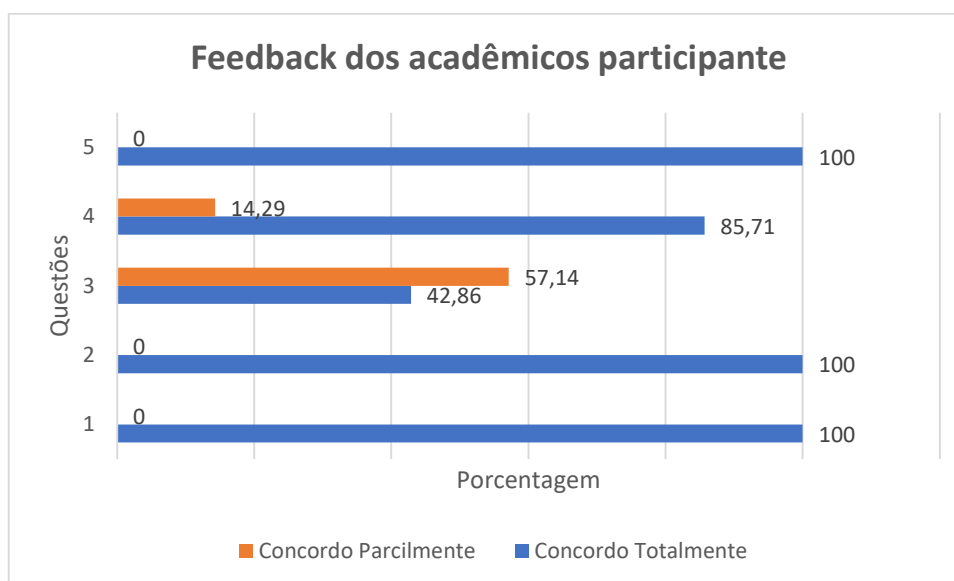


de extensão da UniSatc, bem como o crescimento dessa metodologia de extensão acadêmica, que a cada ano amplia a quantidade de participantes e aperfeiçoa as atividades desenvolvidas em conjunto também com disciplinas do curso de Engenharia Elétrica e também do curso de Eletrotécnica da SATC.

Uma pesquisa foi realizada em 2022 com os sete bolsistas que participam atualmente do projeto com o objetivo de avaliar os impactos deste projeto de extensão. Considerando alguns critérios de avaliação do projeto, foram elaboradas cinco perguntas sobre as práticas realizadas pelos discentes, com três possíveis respostas: concordo totalmente, concordo parcialmente e discordo totalmente, conforme abaixo:

1. O Projeto Energize sua Escola proporciona interação social e acadêmica, permitindo assim o desenvolvimento pessoal e a introdução no mercado de trabalho.
2. Os trabalhos realizados estimulam a troca de conhecimento entre os participantes do mesmo.
3. A participação das atividades proporcionou melhoria no empenho acadêmico.
4. A realização dos trabalhos incentiva a pensar criticamente para solucionar problemas sociais na área da Engenharia Elétrica.
5. A ampliação dos trabalhos realizados pelo Projeto Energize sua Escola possibilita o desenvolvimento de habilidades na área de atuação.

Figura 2 - Feedback dos acadêmicos participante.



Fonte: Do autor (2022)

Conforme representados na Fig.2, 100% dos acadêmicos concordam com uma evolução no aspecto de interação social e acadêmica, desenvolvimento pessoal e de habilidades, troca de conhecimento e a introdução no mercado de trabalho. Já para o indicativo de que o projeto permite o desenvolvimento de habilidades voltadas para área de atuação, a pesquisa apresenta 85,71% de concordância. Com relação a melhoria do desempenho acadêmico em função da participação das atividades de pesquisa apontou que somente 42,86% concordou com esta afirmação.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação "Energize sua Escola" decorrente da iniciativa da UniSatc em parceria com as prefeituras municipais de Criciúma e de Içara, já comprovou a sua importância ao longo dos anos. Em laudos técnicos bem definidos e projetos executados, foi possível realizar a correção das adversidades encontradas nas visitas técnicas realizadas pelos acadêmicos e professores. Os maiores pilares abordados na avaliação técnica são a segurança e a neutralização de gastos desnecessários.

A correção na instalação elétrica das instituições avaliadas ocorre por questões de adaptações ou substituições. Algumas construções necessitam de vistoria e preventiva técnica, enquanto outras, em demasia imprescindível, carecem de uma corretiva mais precisa. O estudo aplicado segue as diretrizes da ANEEL, juntamente com a normativa da concessionária que atende à demanda de consumo da instituição em análise.

Os relatórios elaborados durante o período de vistoria demonstram a necessidade da otimização da distribuição de energia elétrica nas escolas estudadas. O ajuste de demanda e correção de equipamentos, além de proporcionar a devida segurança para as instituições públicas, resultam em uma economia considerável de energia elétrica. Contudo, entende-se a importância da avaliação técnica para a correção das inconformidades encontradas, elevando a importância do projeto "Energize sua Escola" e tornando-a essencial.

Os impactos educacionais e sociais são resultados perceptíveis nesse projeto de extensão. No decorrer do desenvolvimento dos estudos elaborados, percebe-se a interação entre as diferentes fases de ensino do curso de Engenharia Elétrica, envolvendo os acadêmicos em diferentes disciplinas no decorrer dos semestres do curso.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16280: Instalações Elétricas de Baixa Tensão**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2004. 209 p.

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.

CAMPAGNANI, Matheus Carneiro. **Análise da expansão do mercado livre de energia no Brasil incluindo mercado varejista**. Orientador: Walter Issamu Suemitsu; Lena Santini Souza Menezes Loureiro. 2021. 72 p. Graduação (Curso de Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.poli.ufrj.br/monografias/projpoli10035242.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2022.

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e científicos, 2007.



FROZZA, J. *et al.* Metodologia de implantação de um sistema de gestão de energia utilizando ABNT NBR ISO 50001. In: **VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2012. Disponível em:

<http://www.ifba.edu.br/PROFESSORES/armando/CISA%20Projetos/Plano%20gestao%20EE/Frozza%202012%20Sistema%20gestao%20energia%20ABNT%20NBR%20ISO%2050001.pdf>. Acesso em 24 abril. 2022.

GOMES, Caroline Fernandes da Silva; SANTOS, Victor Souza dos; VIEIRA, Guilherme Pires; PIRES, Rachel Cristina Santos; FARIAS, Bruno Matos de. **A importância da elaboração de um projeto de instalações elétricas e seus requisitos normativos**.

Epitaya E-books, v. 4, cap. IV, p. 71-86, 2020. Disponível em:

<https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/97/62>. Acesso em 27 abril. 2022.

GOVERNO FEDERAL (Brasil). Projetos. **Governo Federal aprovou 226 projetos de energia elétrica como prioritários em 2021**. 15 fev. 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2022/02/governo-federal-aprovou-226-projetos-de-energia-eletrica-como-prioritarios-em-2021>. Acesso em: 27 abr. 2022.

GOVERNO FEDERAL (Brasil). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Fatores de emissão MDL/SIN**. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/dados-e-ferramentas/fatores-de-emissao>. Acesso em: 13 abr. 2022.

GOVERNO FEDERAL (Brasil). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação. 2021b. Disponível em:

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores-nacionais-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao>. Acesso em: 19 abr. 2022.

JUNIOR, Acriziomar Alves Pires. **Estudo de Caso Mercado Livre de Energia**.

Orientador: Antônio Carlos Delaiba. 2018. 67 p. Graduação (Curso de Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em:

<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25816/3/EstudoCasoMercado.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2022.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **A percepção da eficácia de um projeto de visitas técnicas às empresas por alunos de engenharia**. 2018. Disponível em:

<http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/11/artigos/2606.pdf>. Acesso em 27 abril. 2022.

PORTAL SOLAR (Brasil). **Dados do mercado de energia solar no Brasil**. [S. l.], 2021.

Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/mercado-de-energia-solar-no-brasil.html>. Acesso em: 28 abr. 2022.

RONCHI, Franciele P.; TAVARES, André A.; GIASSI, Marcos Antonio M.; FREITAS, Ivan M.; RAUPP, Victor Matheus A. COBENGE 2021 - Formação em Engenharia: Tecnologia, Inovação e Sustentabilidade. **Energize sua escola: um projeto de extensão para adequar às instalações elétricas escolares**, [s. l.], 2021. DOI DOI: 10.37702/2175-957.

Disponível em:





http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE21&codigo=COBENGE21_00262_00003437.pdf. Acesso em: 27 abr. 2022.

SAM: software técnico-econômico. Disponível em: <https://sam.nrel.gov/download.html>. Acesso em: 27 abr. 2022

STUDIES OF THE POSSIBLE ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACTS OF AN EXTENSION PROJECT

Abstract: Energize your School it is an educational project that started in 2016 in the South of Santa Catarina State in partnership with city halls. The goal of this project is to opportunize students to develop projects in electrical and energy areas to improve safety in electrical installations. Another action is to figure out solutions to decrease the electricity bills of the city, more specifically in the city of Criciúma. The project is supervised by electrical engineering professors at UniSatc. Initially, students and professors visit the buildings like schools that have some problems with electrical installation. After that, they create a report and a project with the main opportunities to improve the safety and to decrease the electricity bill of the building. Some results are presented in this paper If the projects are implemented in schools and some buildings of the city of Criciúma and Içara.

Keywords: education, extension, social work, electricity.

