

A EXTENSÃO NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FRANCISCANA EM 2020¹

THE EXTENSION IN ENGINEERING COURSES AT THE FRANCISCANA UNIVERSITY IN 2020

**Wiliam Leonardo da Silva², Germano Possani³, Jivago Schumacher de Oliveira⁴,
Joana Bratz Lourenço⁵, Leonardo Fantinel⁶, Cristiano Rodrigo Bohn Rhoden⁷,
Maria Amélia Zazyki⁸, Rafael Scheer Trindade⁹, Luiz Fernando Rodrigues Junior¹⁰,
Noeli Júlia Schüssler de Vasconcellos¹¹**

RESUMO

Neste trabalho pretende-se relatar as atividades desenvolvidas em 2020, no projeto integrador Integra Engenharias: melhorando a qualidade de vida da população por meio de tecnologias para produção de energias alternativas, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Hylda Vasconcellos, localizada no bairro Campestre da cidade de Santa Maria. As atividades extensionistas envolveram as disciplinas de Projetos de Engenharia I, Metrologia, Projetos de Engenharia II, Energias Alternativas, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Resíduos Sólidos, Avaliação e Controle de Qualidade da Água e Saúde e Saneamento, dos cursos de Engenharia da Universidade Franciscana. Atendendo as normativas Estaduais, Municipais e Institucionais sobre a pandemia do Covid19, as atividades foram desenvolvidas, em grande parte, de forma remota, envolvendo docentes e discentes de cada disciplina extensionista. Dentre as principais atividades desenvolvidas estão: planejamento de um sistema simplificado e sustentável de aquecimento de água por energia solar térmica, em projetos comunitários de baixo custo, com a utilização de material reciclável; planejamento e implementação de uma horta vertical; organização de um sistema de separação de resíduos secos e molhados bem como material educativo, web oficinas, sobre os benefícios e aplicações da energia solar térmica.

Palavras-chave: Integração, Energia solar, Comunidade.

ABSTRACT

This work aims to report the extension activities developed during 2020, in the integrating project Integra Engenharias: improving the quality of life of the population through technologies for the production of alternative energies, at the Municipal School of Elementary Education Hylda Vasconcellos, placed in the Campestre neighborhood of the city of Santa Maria. The extension activities involved the disciplines of

1 Projeto integrador das disciplinas extensionistas.

2 Professor do Curso de Engenharia Química - Universidade Franciscana. E-mail: w.silva@ufn.edu.br

3 Professor do Curso de Engenharia Química - Universidade Franciscana. E-mail: germano@ufn.edu.br

4 Professor do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Universidade Franciscana. E-mail: jivago@ufn.edu.br

5 Professora do Curso de Engenharia de Materiais - Universidade Franciscana. E-mail: joana.lourenco@ufn.edu.br

6 Professor do Curso de Engenharia Química - Universidade Franciscana. E-mail: leonardofantinel@ufn.edu.br

7 Professor do Curso de Engenharia Química - Universidade Franciscana. E-mail: cristianorbr@ufn.edu.br

8 Professora do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Universidade Franciscana. E-mail: zazycki@ufn.edu.br

9 Professor do Curso de Engenharia de Materiais - Universidade Franciscana. E-mail: rafael.trindade@ufn.edu.br

10 Professor do Curso de Engenharia Biomédica - Universidade Franciscana. E-mail: luiz.fernando@ufn.edu.br

11 Coordenadora do projeto e Professora do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Universidade Franciscana. E-mail: julia@ufn.edu.br

Engineering Projects I, Metrology Engineering Projects II, Alternative Energies, Ergonomics and Work Safety, Solid Waste, Evaluation and Control of Water Quality and Health and Sanitation, of the Engineering courses at the Franciscan University. According to the State, Municipal and Institutional Regulations on the Covid 19 pandemic, the activities were developed, largely, remotely, involving teachers and students from each extension discipline. Among the main activities developed are: planning a simplified and sustainable water heating system using solar thermal energy, in low-cost community projects, with the use of recyclable material; planning and implementing a vertical vegetable garden; organization of a dry and wet waste separation system as well as educational material, web workshops, on the benefits and applications of solar thermal energy.

Keywords: *Integration, Solar energy, Community.*

INTRODUÇÃO

A curricularização da extensão, prevista na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014 que refere ao Plano Nacional de Educação (PNE), regulamentada pela Resolução nº 7 MEC/CNE/CES, de 18 de dezembro de 2018, estabelece que as atividades de extensão devem compor, no mínimo 10% do total da carga horária curricular dos cursos de graduação, fazendo parte da matriz curricular dos cursos.

A ideia da curricularização da extensão universitária não é recente, o Plano Nacional de Educação 2001-2010, em suas metas 21 e 23, instituiu a “obrigatoriedade de 10% dos créditos curriculares em atividades extensionistas para a graduação, com ações prioritariamente em áreas de relevância social. Posteriormente, o Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Lei 13.005/2014) desafia as instituições de ensino superior brasileiras a repensarem suas concepções e práticas extensionistas, até então meramente assistencialistas à focarem nas demandas da sociedade e à dinâmica curricular.

Neste sentido, os cursos de Engenharia da Universidade Franciscana, em cumprimento a essas metas, elencaram como extensionistas, disciplinas que permitem a elaboração de projetos que visam promover a integração da universidade com as escolas de ensino fundamental e médio bem como da universidade com a indústria e com os hospitais da região bem como materiais educativos, web oficinas, sobre benefícios e aplicações da energia solar térmica.

Assim, em 2020, docentes e discentes das disciplinas extensionistas trabalharam de forma integrada, ainda que preferencialmente de forma remota, para projetar um sistema simplificado e sustentável de aquecimento de água para residências, utilizando energia solar, renovável e sustentável, além de materiais de baixo custo e recicláveis, no planejamento e implementação de uma horta vertical destinada à produção de alimentos orgânicos, para a complementação nutricional da merenda escolar.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo relatar as atividades desenvolvidas nas disciplinas extensionistas dos cursos de Engenharias da Universidade Franciscana, em de 2020.

MATERIAL E MÉTODOS

ESCOLHA DO TEMA DOS SUBPROJETOS

Para a escolha do tema abordado nos cinco subprojetos integrados foram considerados os seguintes critérios:

- a) Abrangência do tema - devendo ser uma temática que envolvesse os quatro cursos de Engenharia da instituição: Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Biomédica, Engenharia dos Materiais e Engenharia Química;
- b) Relevância social do tema - devendo ser um tema que trará melhorias para a população.
- c) Exequibilidade da proposta - devendo ser uma proposta exequível em tempo reduzido, baixo custo e utilizar, de preferência, materiais recicláveis visando a sustentabilidade da proposta.
- d) Definição de um produto a ser implementado ou disponibilizado nos territórios alvo do projeto: escolas de ensino fundamental e médio, preferencialmente pertencentes às redes Estadual e\ou Municipal, da região de Santa Maria, RS, indústrias e hospitais.

Estabelecidos os critérios citados anteriormente, definiu-se como tema integrado para os subprojetos, tecnologias que envolvessem a utilização de energias alternativas para melhorar a qualidade de vida da população chegando-se à energia solar, por ser uma energia renovável e de produção mais limpa.

Finalmente, após a realização do diagnóstico das demandas socioambientais na escola escolhida como um dos territórios alvo seriam projetadas e implementadas melhorias como um sistema simplificado de captação de energia solar térmica, para aquecer a água das residências, organização de um sistema de separação dos resíduos sólidos gerados na escola, em duas categorias: secos e úmidos. Outra demanda da escola, é área verde e permeável visto que mais de 90% do espaço é concretado e com incidência direta de sol durante a maior parte do dia. A área que os alunos têm para interagir durante o intervalo é restrita e pequena para o número de alunos da escola (cerca de 200) além de ser toda concretada, contribuindo para a formação de uma ilha de calor. Nesta área, exceto na base das duas árvores existentes, o sol é direto tanto na parte da manhã como na parte da tarde. Para melhorar essa condição planejou-se uma horta vertical como forma de aumentar o percentual de área verde, reduzir o calor emitido pelo espaço concretado e produzir alimento complementar para o lanche dos estudantes.

Além das ações descritas, foram elaborados materiais educativos como:

- montagem de uma cartilha sobre a importância da metrologia no dia-a-dia das pessoas, hospitais e indústrias, que será disponibilizada online e publicada nas redes sociais da instituição. A cartilha trará um panorama histórico até os dias atuais;
- desenvolvimento de materiais (como cartilhas, cartazes) sobre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, destacando-se a reciclagem e a geração de resíduos sólidos durante a pandemia.

SISTEMA DE AQUECIMENTO DE ÁGUA POR ENERGIA SOLAR TÉRMICA

Os aquecedores solares fabricados no Brasil têm, geralmente, como fluido térmico a própria água e são muito simples, sendo compostos por uma placa coletora solar e um reservatório térmico (boiler), conectados por tubulações e conexões, podendo possuir ou não uma fonte auxiliar de energia.

Neste trabalho a proposta é um sistema constituído por um painel de coletores térmicos em plano inclinado, composto por garrafas PET revestidas com tetra Pak, tendo a parte revestida de papel alumínio em contato com os coletores e a superfície externa coberta com tinta preta para absorver o calor do sol e manter a água dos coletores aquecida. Os coletores serão conectados a tubos de Policloreto de Vinila (PVC) conectados a um boiler de armazenamento da água aquecida, que será conduzida para banheiros e cozinha da residência.

Neste sistema a água deve entrar pelo boiler e seguir pelas placas coletoras, onde deve ser aquecida e retornar ao boiler, ficando armazenada até o seu consumo.

HORTA VERTICAL

Em aula, discentes e docentes discutiram e concluíram que os espaços com solo exposto, reduzido a dois metros quadrados de solo nu, cada um com uma árvore com cerca de 3 m de altura, e um canteiro com 1,5 x 0,5 m de dimensão (Figura 1) poderia ser aproveitado para a construção de uma horta vertical onde poderiam ser plantadas algumas hortaliças que se adaptam àquelas condições de solo e de incidência solar. Portanto, concluíram que, devido a reduzida profundidade de solo e a incidência indireta de sol, seria possível cultivar tanto diretamente no solo como em vasos dispostos em estrutura vertical composta por placas de pellets, hortaliças como espinafre, salsinha, manjerona, alface entre outras.

Figura 1 - (a) Espaços com solo exposto e (b) com potencial para o desenvolvimento de hortaliças.



(a)



(b)

Fonte: Registro dos autores.

MATERIAL EDUCATIVO

Os materiais educativos, planejadas nas disciplinas de Avaliação e Controle de Qualidade da Água, Energias Alternativas, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Resíduos Sólidos, Projetos de Engenharia I e Saúde e Saneamento têm por objetivo informar as comunidades beneficiadas com a instalação do sistema simplificado de aquecimento de água residencial por energia solar térmica sobre a utilização da energia solar e sua relação com a preservação dos recursos hídricos e a saúde ambiental e humana, bem como sobre a Normas Regulamentadoras da ergonomia e segurança do trabalho, que devem ser observadas nos projetos de instalação de sistemas de aquecimento de água.

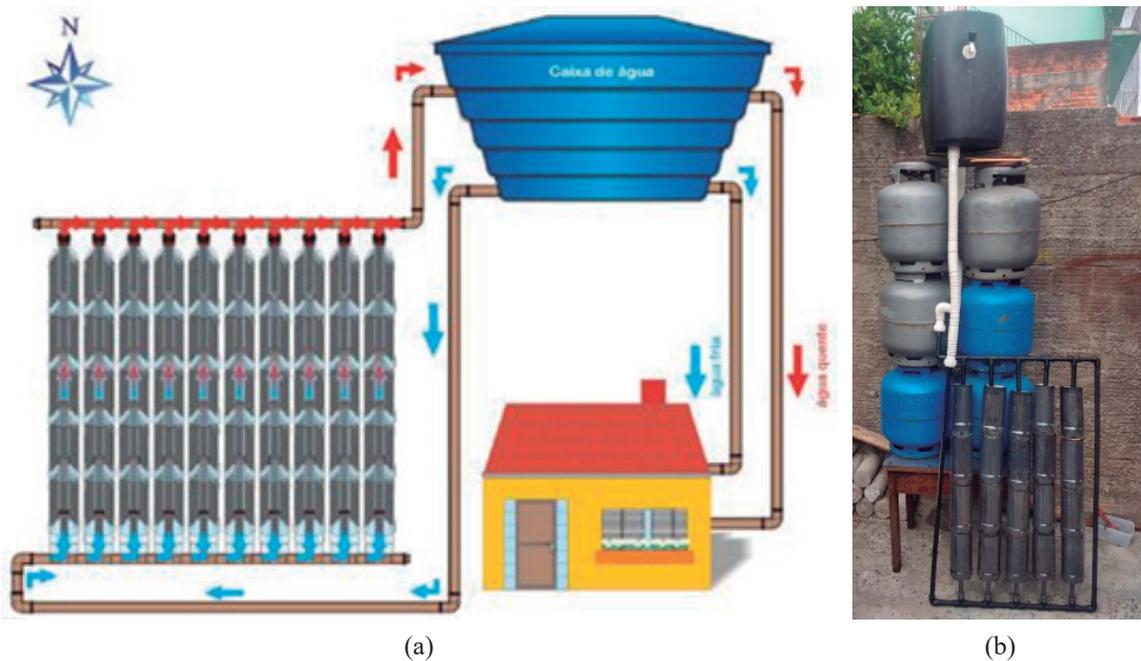
Além disso, na disciplina de Resíduos Sólidos, foram organizados materiais impressos (como cartilhas, cartazes) sobre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos escolares, a fim de promover uma maior disseminação da gestão adequada dos resíduos sólidos, com metodologias com vista à redução da geração desses resíduos, o descarte correto e um melhor acompanhamento durante todo o seu ciclo produtivo.

Na disciplina de Projetos de Engenharia I, docentes e discentes criaram flyers informativos, utilizando ferramentas por meio de ferramentas como Kahoot Canvas (SEBRAE). Utilizaram a ferramenta Canvas para organizar as equipes de trabalho, delegar tarefas e monitorar a evolução das atividades. No Kahoot os estudantes elaboraram um quiz temático para instigar a imaginação e a informação com perguntas fáceis e necessárias para o bom entendimento do funcionamento do painel fotovoltaico e da energia limpa como: 1 - Você sabe o que é um painel de energia solar? 2 - A placa solar funciona à noite? Por fim, na disciplina de Metrologia foram criados cards pelo site Canva para serem publicados em redes sociais. A motivação dos cards são a descrição dos processos de metrologia e como eles impactam na sociedade

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A opção por um sistema coletor de PVC deu-se pelo fato de a utilização de coletores com placa absorvedora em cobre, apesar de possuírem vantagens como: alta condutividade térmica, permitir obter temperaturas elevadas (de ordem de 80°C) e terem vida útil estimada em vinte anos e apresentam um custo de aquisição elevado (BEZERRA, 1998). Além disso, mesmo sendo muito reduzida, o cobre pode sofrer corrosão no ar não poluído, na água e na presença de ácidos não oxidantes em ambientes não areados, o que pode favorecer a liberação de partículas metálicas na água. Assim, chegou-se a um consenso de que a proposta de protótipo deve considerar tanto a sustentabilidade em termos de custo quanto de preservação ambiental e, portanto, utilizar resíduos recicláveis como as garrafas de Politereftalato de Etileno (PET) e tubos de PVC, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - (a) Esquema ilustrativo do sistema de aquecimento de água por energia solar térmica e (b) sistema construído pelos alunos.



Fonte: (a) Adaptada de Pense Verde (2013); (b) Registro dos autores.

A implementação da horta vertical (Figura 3), única atividade presencial, com a participação de docentes da UFN e da EMEF Hylda Vasconcellos e discentes dos cursos de Engenharia da UFN, foi realizada em quatro etapas: organização do material necessário (vasos, ferramentas, solo, sementes), limpeza e preparo do solo e plantio das hortaliças. Após a remoção de raízes de plantas ornamentais, entulho e outros resíduos o solo dos canteiros, que estavam bem compactados, foi revolvido até adquirir cerca de 20 cm de profundidade com solo em condições para o desenvolvimento das hortaliças. Foram, também, preenchidos todos os vasos com solo de mata e, por fim, efetuado a semeadura das hortaliças e a rega essencial para dar início ao processo germinativo das sementes.

Figura 3 - Representação da horta vertical após o plantio das hortaliças.



Fonte: Registro dos autores.

Todas os materiais educativos (web oficinas) propostos nos subprojetos das disciplinas extensionistas serão aplicadas de forma remota, em parceria com os territórios e serão constituídas de cartilhas e cards explicativos.

Esta web oficina intitulada “Aquisição de energia limpa e sustentável de fonte energética inesgotável - Solar”, visa apresentar para a comunidade estudantil e em geral, da escola alvo do projeto, após levantamento prévio e pesquisa, o número de empresas que trabalham com tecnologias de energia solar na região de Santa Maria, os sistemas fotovoltaicos integrados a edificações já implementados no Brasil, a legislação pertinente a produção desse tipo de energia, bem como o sistema de compensação do excedente energético.

Informar a comunidade sobre esses aspectos da produção e utilização de energias alternativas é de grande importância não apenas para que as partes envolvidas no projeto entendam que utilizar uma energia gerada por uma fonte inesgotável, gera muito pouco resíduo e não contribui apenas para a preservação ambiental mas, também, para a economia local, devido a redução dos custos da energia que consumimos, além de que existem alternativas simples e baratas para produzi-las e atender boa parte das nossas demandas domésticas. Outra razão para esta oficina é que a população precisa conhecer as legislações vigentes que amparam e incentivam este tipo de projeto no Brasil.

Em todo tipo de atividade humana, como a instalação de um sistema de aquecimento de água por energia solar térmica, é fundamental zelar pela segurança do trabalhador, não apenas para obtermos sucesso no projeto, mas também para evitar acidentes que podem levar ao aumento dos custos do projeto e até perdas humanas. Neste sentido, a oficina intitulada “Normas Regulamentadoras para a instalação de painéis fotovoltaicos” (Figura 4), visou levar ao conhecimento da comunidade envolvida no projeto, os riscos para os trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com trabalhos em altura, ou seja, toda atividade executada acima de 2 m do nível inferior, onde existe o risco de queda, podendo ter consequências graves e até perda humana. Desse modo, a maior contribuição dessa oficina foi informar a comunidade sobre a existência de treinamento certificado do trabalhador que irá executar esse tipo de atividade, devendo este ser promovido pelo empregador da obra que também é responsável pela segurança do trabalhador do início ao final da obra bem como monitorar o cumprimento das normas por parte do trabalhador. Além disso, promover a articulação do conhecimento científico da área de Engenharia e Segurança do Trabalho com as necessidades da comunidade, a fim de transformar a realidade social, através do aproveitamento energético renovável.

Figura 4 - Representação da oficina sobre as NRs para a instalação de painéis fotovoltaicos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre as disciplinas extensionistas 2020/2 do projeto integrador intitulado “Melhorando a qualidade de vida da população por meio de tecnologias para a produção de energia alternativa”, dos Cursos de Engenharias da Universidade Franciscana, a disciplina de Resíduos Sólidos elaborou materiais educativos a respeito da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, dentro do contexto da pandemia COVID19 e da comunidade escolhida (Escola Municipal de Ensino Fundamental Hylda Vasconcellos, localizada na Rua Vereador Antônio Dias, S/N - Campestre do Menino Deus, Santa Maria - RS), conforme a Figura 5.

Figura 5 - Recipientes para o gerenciamento dos resíduos sólidos seco e orgânicos.

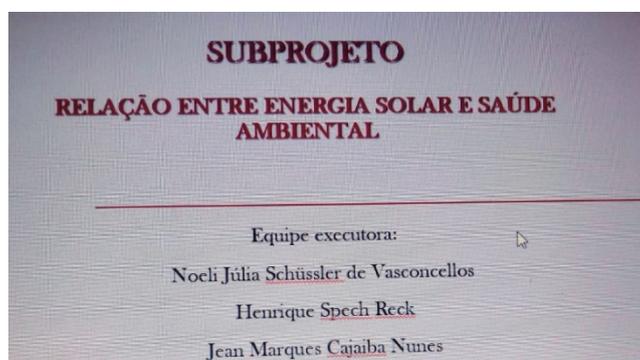


Fonte: Registro dos autores.

Nesta disciplina, docentes e discentes planejaram e montaram uma oficina intitulada “Água e Energia: Fontes Renováveis são Opções para a Preservação da Água”. O objetivo principal desta oficina é sensibilizar a comunidade envolvida no projeto sobre a importância e necessidade de preservarmos nossos recursos de água doce, amplamente utilizados para a produção de energia elétrica, visto esta fonte de energia ser esgotável, sua produção ser bem mais onerosa tanto para quem produz como para o consumidor, gerar volumes bem maiores de resíduos além de comprometer a flora e a fauna de grandes áreas.

Saúde Ambiental, segundo o Ministério da Saúde (2005) está relacionada à interação entre a saúde humana e aos fatores do meio ambiente natural e antrópico que a influenciam, com vistas a melhorar a qualidade de vida do ser humano do ponto de vista da sustentabilidade (art. 4º, parágrafo único). Baseado nesse conceito esta oficina tem por objetivo apresentar para a comunidade todas as fontes de energia esgotáveis e não esgotáveis, comparando-as em relação ao custo de obtenção e aos impactos ambientais, com a energia solar, não esgotável, bem como a relação entre a utilização de energia solar em detrimento das outras fontes de energia e a saúde ambiental e humana. Assim, a oficina propõe, ainda, um debate com a comunidade sobre, pelo menos, dez vantagens na utilização da energia solar que resultam em melhoria da qualidade de vida da população, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Oficina sobre a relação entre a energia solar e a saúde ambiental.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No subprojeto de Projetos de Engenharia I foram desenvolvidas também outras atividades como a elaboração de flyers (Figura 7), para divulgar a importância e as aplicações da energia solar. No material produzido neste projeto, docentes e discentes apresentam para a comunidade território informações como, o que há de mais sustentável no mundo da energia elétrica.

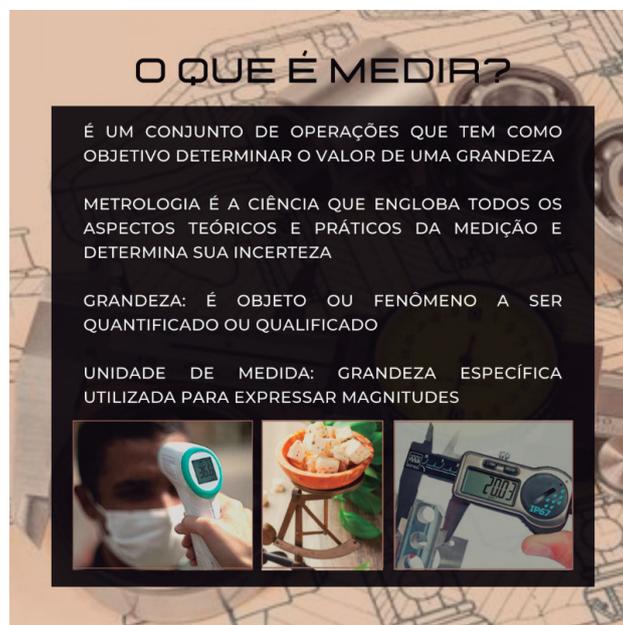
Figura 7 - Flyer produzido pelos discentes da disciplina de Projetos de Engenharia I



Fonte: Elaborado pelos autores.

Após discussões sobre o impacto da metrologia na sociedade e em empresas da área da saúde e empresas de engenharia, os alunos realizaram a construção de um card de 12 páginas que foi publicado em redes sociais. A Figura 8 apresenta a segunda página do Card, em que é apontada a pergunta “O que é medir?”. Como pode ser observado, o ato de medir é fundamental para a sociedade e sua compreensão torna-se fundamental, tendo como exemplo neste momento de pandemia da Covid-19, a medição de temperatura das pessoas.

Figura 8 - Card produzido pelos discentes da disciplina de Metrologia.



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

A extensão universitária desempenha papel importante na formação dos alunos universitários ao sugerir a importância do relacionamento com a comunidade. Com isto, os alunos se tornam

protagonistas de seu aprendizado e a divulgação destes resultados para a sociedade se convertem em divulgação da ciência, algo que é fundamental para o desenvolvimento de um país. As comunidades envolvidas demonstraram grande interesse pelas atividades desenvolvidas. A criatividade e o trabalho em grupo foram estimulados pelas atividades extensionistas, tanto entre as entidades parceiras quanto entre os alunos e professores universitários. A percepção da sociedade confere ao aluno um olhar mais crítico para o meio onde vive, sendo fonte de amadurecimento e empatia.

AGRADECIMENTOS

A equipe de docentes e discentes dos cursos de Engenharia da Universidade Franciscana agradece a escola Hylda Vasconcellos e aos outros territórios que ainda vão receber os materiais educativos pela parceria e, principalmente, por cederem seus espaços, sem os quais não seria possível a implementação das ações planejadas no projeto integrador de 2020.

REFERÊNCIAS

AQUECEDOR solar caseiro de garrafa pet. **Pense Verde**, São Paulo, 06 de jun. de 2020. Disponível em: <https://bit.ly/30ybofp>. Acesso em: 06 jun. 2020.

BEZERRA, A. M. **Aplicações Térmicas da Energia Solar**. João Pessoa: Editora Universitária, 1998.

BRASIL, Casa Civil. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**, Brasília, 25 de jun. de 2014. Disponível em: <https://bit.ly/30O6M5f>. Acesso em: 29 set. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Instrução normativa nº 01 de 7 de março de 2005**, Brasília, 09 de jun. de 2003. Disponível em: <https://bit.ly/3C0ZybI>. Acesso em: 27 set. 2020.

COBRE: corrosão do Cobre. **Blog sobre elemento cobre**. Disponível em: <https://bit.ly/3pkoLKt>. Acesso em: 27 set. 2020.

INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012)**. Rio de Janeiro: Editora Luso - Brasileira, 2012.