

# USINA ESCOLA, FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DE TECNOLOGIAS SOLARES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM PROJETO DE EXTENSÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL EM TEMPO DE PANDEMIA

SCHOOL PLANT, TRAINING OF SOLAR TECHNOLOGIES COMPETENCES: AN EXPERIENCE REPORT OF A RENEWABLE ENERGY EXTENSION PROJECT IN A PANDEMIC TIME

PLANTA ESCOLAR, CAPACITACIÓN EN HABILIDADES EN TECNOLOGÍA SOLAR: RELATO DE EXPERIENCIA DE UN PROYECTO DE EXTENSIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN TIEMPO DE PANDEMIA

TAYNARA GEYSA SILVA DO LAGO<sup>1</sup>; MARIA JULIA SENA FERREIRA<sup>2</sup>; LARISSA COELHO VIEIRA<sup>3</sup>; LUCCA ALVES DOS SANTOS TRINDADE<sup>4</sup>.

## RESUMO

O presente manuscrito relata a experiência dos discentes do Centro de Energias Alternativas e Renováveis da Universidade Federal da Paraíba que atuaram no Projeto de Extensão intitulado “Usina Escola: Formação de Competências de Tecnologias solares” em tempo de pandemia. O Projeto teve como principal objetivo transmitir conhecimento sobre tecnologias solares aos alunos das escolas públicas e do curso de Engenharia de Energias Renováveis. Duas ações foram executadas: a criação de redes sociais para partilha de conhecimentos com as escolas, universidade e a sociedade e oficinas práticas presenciais. O projeto alcançou bons resultados finais no que se refere à produção de materiais didáticos e, principalmente, à disseminação de conhecimentos para os estudantes, o que contribuiu para uma grande aceitação e interesse do público-alvo por energia renovável e, principalmente, pelas tecnologias solares.

**Palavras-chave:** Educação; escolas públicas; energia renovável; energia solar; meio ambiente.

## ABSTRACT

The present work reports the experience of students from the Center for Alternative and Renewable Energy at the Federal University of Paraíba who worked in the Extension Project entitled "School Power Plant: Training Solar Technologies Competencies" in Pandemic Time. The project's main objective was to transmit knowledge about solar technologies to students from public schools and from the Renewable Energy Engineering course. Two actions were taken: the creation of social networks to share knowledge with schools, universities and society, remotely, and practical workshops in person. The project achieved good final results with regard to the production of teaching materials and, mainly, in the dissemination of knowledge to students, which contributed to a great acceptance and interest of the target audience for renewable energy and, above all, for solar technologies.

**Keywords:** Education; public schools; renewable energy; solar energy; environment.

<sup>1</sup> Professora Doutora do curso de Engenharia de Energias Renováveis, do Departamento de Engenharia de Energias Renováveis, do Centro de Energias Alternativas e Renováveis, da Universidade Federal da Paraíba.

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia de Energias Renováveis, do Departamento de Engenharia de Energias Renováveis, do Centro de Energias Alternativas e Renováveis, da Universidade Federal da Paraíba.

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Elétrica, do Departamento de Engenharia de Elétrica, do Centro de Energias Alternativas e Renováveis, da Universidade Federal da Paraíba.

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Elétrica, do Departamento de Engenharia de Elétrica, do Centro de Energias Alternativas e Renováveis, da Universidade Federal da Paraíba.

## RESUMEN

El presente trabajo relata la experiencia de estudiantes del Centro de Energías Alternativas y Renovables de la Universidad Federal de Paraíba que trabajaron en el Proyecto de Extensión titulado "Técnica Escolar: Formación de Competencias en Tecnologías Solares" en Tiempo de Pandemia. El objetivo principal del proyecto fue transmitir conocimientos sobre tecnologías solares a estudiantes de escuelas públicas y de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables. Se realizaron dos acciones: la creación de redes sociales para compartir conocimientos con escuelas, universidades y la sociedad, a distancia, y talleres prácticos presenciales. El proyecto obtuvo buenos resultados finales en cuanto a la producción de material didáctico y, principalmente, en la difusión del conocimiento a los estudiantes, lo que contribuyó a una gran aceptación e interés del público objetivo por las energías renovables y, sobre todo, por las tecnologías solares.

**Palabras clave:** Educación; escuelas públicas; energías renovables; energía solar; medio ambiente.

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 ENERGIA RENOVÁVEL: ENERGIA SOLAR

O assunto geração de energia sempre foi, e ainda é, tema de muitos estudos ao redor do planeta, já que a demanda por energia acompanha o crescimento da taxa de natalidade e dos avanços tecnológicos da sociedade. A partir da década de 1970, com o significativo aumento do preço da gasolina durante a crise do petróleo, muitas empresas e centros de pesquisa começaram a investir em meios alternativos de geração de energia, de modo a tentar abandonar, ainda que discretamente, a forte dependência de combustíveis fósseis.

Atualmente, a matriz energética e a matriz elétrica mundial são baseadas em combustíveis fósseis. No Brasil, se usa mais fontes de energias renováveis do que fontes de combustíveis fósseis (EPE, 2020). Todavia, a matriz elétrica do Brasil é dependente principalmente dos recursos hídricos que geram hidroeletricidade, uma fonte de energia renovável que tem diversos impactos ambientais durante sua implementação, como o alagamento de grandes áreas. Em 2021, o Brasil sofreu com uma crise energética devido os reservatórios apresentarem alguns dos níveis de água mais baixos da história, a maior crise hídrica em 91 anos. E com os reservatórios apontando o menor nível já documentado, as usinas termoeletricas entraram em ação. A energia foi gerada por combustíveis fósseis (carvão, diesel e gás) que, além de mais poluentes, são menos eficazes e mais caros.

As termoeletricas somadas à crise hídrica são responsáveis pelo aumento do valor das faturas de energia e, com isso, diversos setores que utilizam recursos hídricos e energia elétrica no seu sistema de produção são impactados.

Nesse contexto, a energia solar fotovoltaica se apresentou como uma solução para os problemas de escassez de energia (PINHO *et al.*, 2014). Após quatro décadas, a geração fotovoltaica já é uma energia com tecnologia robusta, amadurecida e consolidada.

A geração de energia solar fotovoltaica teve alta nos dois primeiros meses do ano de 2022. Em fevereiro, o aumento já era de 80% em relação ao mesmo período de 2021, segundo os dados da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE, 2021), o que evidencia como ela pode ajudar na diversificação da matriz brasileira, assim como outras fontes de energias renováveis, para que seja possível atender bem o país durante todos os meses do ano, todos os anos, com uma

tarifa razoável de energia elétrica para os consumidores.

Já a energia solar térmica é voltada ao aquecimento solar. Neste tipo de sistema é feito o uso de coletores solares, que convertem a energia solar em energia térmica para aquecer a água, que é armazenada para o uso (VIAN *et al.*, 2021). As principais aplicações são de uso residencial, onde se pode substituir o chuveiro elétrico, mas a água armazenada também tem aplicações comerciais e industriais (FRAIDENRAICH, 2002).

O uso de tecnologias para conversão de energia solar termodinâmica se diferencia dos métodos de conversão solar térmico por usar os métodos termodinâmicos para gerar eletricidade. As tecnologias aqui aplicadas são chamadas de CSP (Concentrated Solar Power), também conhecidas como energia solar concentrada (SOUZA, 2016).

O princípio de funcionamento dos sistemas de tecnologia solar termodinâmica é usar concentradores solares que vão, como o nome sugere, concentrar a irradiação direta solar em um receptor, onde um fluido será aquecido e as trocas de calor que acontecem vão gerar vapor, que vai movimentar as turbinas e gerar energia elétrica (BIANCHINI, 2013).

As tecnologias da energia solar passiva se baseiam no uso da energia solar sem passar por nenhum processo de conversão. Elas são muito usadas em construções que visam usar o sol para diminuir as necessidades energéticas do local. Um exemplo é projetar uma casa para que tenha maior aproveitamento da luminosidade solar e assim utilizar por menos tempo as lâmpadas (VIAN *et al.*, 2021).

No geral, a energia solar é utilizada por meio de diferentes tecnologias em constante evolução, como a energia solar fotovoltaica, o aquecimento solar, a energia heliotérmica, a arquitetura solar e a fotossíntese artificial.

## 1.2 A IMPORTÂNCIA DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM TEMPO DE PANDEMIA

Diante da diligência vivenciada decorrente da pandemia causada pelo novo coronavírus (COVID-19) causado pelo SARS-CoV-2, houve a necessidade do isolamento social, visto que o surto de uma doença infecciosa se expandiu por todo o mundo. Logo quando se espalhou, recebeu atenção mundial, e desde 30 de janeiro de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou uma emergência de saúde pública de interesse internacional (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2020; GUO *et al.*, 2020).

No Brasil, as atividades acadêmicas presenciais na maioria das universidades - como as atividades de ensino, pesquisa, extensão e administrativas - foram interrompidas por tempo indeterminado. Nesse contexto, a universidade se reinventou para que o ensino e atividades complementares não parassem por completo, readaptando-as por meio de propostas de atividades remotas (MAGALHÃES *et al.*, 2020). Dessa forma, os projetos de extensão da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) tiveram caráter inicial remoto, utilizando as plataformas digitais, e com o acompanhamento do boletim epidemiológico do estado da Paraíba, poderiam ocorrer atividades presenciais.

De acordo com Silva (2020), a extensão para muitas pessoas é vista apenas como cursos de

curta duração concedidos pela universidade. Mas a extensão universitária é bem mais que isso. A lei de Diretrizes e Bases da Educação estabelece que a promoção da extensão seja uma das finalidades da educação superior, devendo ser “aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição” (BRASIL, 1996, p. 01). Além disso, cada vez mais instituições de ensino, professores e alunos são expostos às novas ferramentas para promoção dos projetos de extensão, como por exemplo as redes sociais (ANDERSON, 2019).

As redes sociais são ferramentas nas plataformas digitais que têm o envolvimento de contas de pessoas ou organizações com perfis públicos, semiprivados ou privados, que se seguem. Portanto, os usuários ou organizações vinculados a uma conta de rede social podem ter suas informações e atualizações compartilhadas nas suas listas de seguidores e interagir para trocar conhecimentos, opiniões e outras formas de comunicação, como publicação de fotos e vídeos (BOYD; ELLISON, 2007). O Instagram é a ferramenta utilizada para disseminação de conhecimento no meio digital, pois segundo Souto *et al.* (2020) essa rede social pode ser um meio de difundir informações durante a pandemia da COVID-19.

Vieira e Volquind (2002, p. 11) conceituam as oficinas pedagógicas como sendo “um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto; um caminho com alternativas, com equilibrações que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer”.

Levando em consideração o cenário mundial de pandemia, a escassez do petróleo, as mudanças climáticas acarretadas pela queima de combustíveis fósseis, o desenvolvimento de novas tecnologias de energias alternativas e renováveis e a realidade no campo de pesquisa e extensão da UFPB, surgiu o projeto “Usina Escola: Formação de Competências de Tecnologias Solar” pertencente ao Centro de Energias Alternativas e Renováveis – CEAR da Universidade Federal da Paraíba. A proposta do projeto foi disseminar o conhecimento sobre tecnologias renováveis com ênfase em energia solar nas redes sociais e promover oficinas pedagógicas sobre a temática nas escolas públicas de educação básica do estado da Paraíba.

## **2 OBJETIVO**

Pacheco (2006) ressalta que diante da escassez do petróleo e por causa das mudanças climáticas acarretadas pela queima de combustíveis fósseis ocorreram diversas discussões sobre as questões energéticas, ocasionando o surgimento de pesquisas e estudos técnicos, econômicos e de impactos socioeconômicos e ambientais de empreendimentos de energias renováveis voltados para o desenvolvimento de alternativas na produção de energia.

Diante do atual cenário vivenciado, esse projeto foi fomentado na exposição da importância das energias renováveis e mitigação de impactos ambientais por meio da propagação de conhecimentos em tecnologias atuais com foco na necessidade de fornecer aos alunos do ensino básico uma variedade de atividades para ampliar seus conhecimentos sobre a ciência, em particular sobre as energias renováveis, com ênfase em energia solar, com práticas científicas e tecnologias

sociais. O público-alvo foi composto pelos alunos de escolas públicas e dos cursos de graduação do Centro de Energias Alternativas e Renováveis.

### 3 METODOLOGIA

O projeto teve a duração de 12 meses e consolidou ações de extensão iniciadas no âmbito do curso de graduação em Engenharia de Energias Renováveis da UFPB. Os extensionistas atuaram na difusão de conhecimento e percepção social sobre tecnologias solares que se mostram acessíveis aos diversos níveis de realidades. Em todas as ações realizadas procurou-se enfatizar a importância das políticas públicas, desenvolvimento comunitário e popularização do conhecimento por meio de um diálogo de saberes entre o conhecimento tradicional e a contribuição acadêmica. O propósito final foi contribuir na formação de graduandos de Engenharia e na ampliação do conhecimento da ciência, em particular das energias renováveis, com ênfase em energia solar, para os alunos das redes municipais e estaduais.

Nesse contexto, duas ações principais foram realizadas: a criação de redes sociais para partilha de conhecimentos, de forma remota, devido à pandemia, com as escolas, universidade e a sociedade; e oficinas práticas de jogos e montagem de tecnologias solares. Na didática utilizada, realizou-se um levantamento crítico e revisão da literatura dos trabalhos atuais e mais importantes sobre tecnologias solares. As oficinas sustentáveis realizadas foram a montagem de brinquedos movidos a energia solar e jogos interativos sobre energias renováveis.

O planejamento das atividades ocorreu por meio de reuniões semanais com os alunos e a coordenadora por meio da plataforma Google Meet. Todas as reuniões contaram com gravações na plataforma, para assim ter um melhor controle e fluidez no decorrer do projeto. As atividades da oficina foram realizadas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Chico Xavier, e as postagens referentes à temática abordada foram realizadas na plataforma do Instagram, no perfil oficial do projeto.

A ação de extensão foi realizada por 12 meses, totalizando 50 semanas de trabalhos. A carga horária disponibilizada para a ação era de 20 horas semanais. Desta forma, foram disponibilizadas 960 horas para a realização de todo o projeto de extensão. Esta quantidade de horas refere-se apenas à carga horária de um bolsista. Para o desenvolvimento pleno do projeto foram somadas as cargas horárias de um aluno bolsista e de dois alunos extensionistas, durante 12 meses, e pesquisadores docentes do Departamento de Engenharia de Energias Renováveis, as quais foram variadas em função de cada etapa de execução.

#### 3.1 REDE SOCIAL: INSTAGRAM

Conforme mencionado anteriormente, a primeira ação realizada pelos integrantes do projeto foi a criação de uma rede social e a preparação de postagens com informações, curiosidades, jogos, testes e atividades.

O projeto “Usina Escola Solar” dispõe de conta ativa no Instagram, administrada pela

coordenação e pelos discentes, que compartilham conhecimentos, acontecimentos e curiosidades envolvendo a temática de energia solar, além de divulgarem atividades realizadas pelo projeto. Nesses 12 meses, os discentes preparavam as postagens no *Canva*, uma plataforma de *design* gráfico, e a coordenação revisava minuciosamente cada publicação. Os discentes tinham um cronograma mensal dos assuntos a serem publicados. Cada discente era responsável em média por duas postagens ao mês. A Tabela 1 apresenta o cronograma estabelecido de postagens anual e a Figura 1 e a Figura 2 mostram o perfil do projeto na rede social Instagram e os *stories* de testes (quiz), respectivamente.

**Tabela 1:** Cronogramas de Postagens no *Instagram*.

<b>Período</b>	<b>Assuntos abordados e Publicados</b>
Maio de 2021	Apresentação do Projeto e dos Membros; Energias não renováveis x renováveis; Definição; Origem; Vantagens x Desvantagens; Matriz energética mundial; Matriz energética nacional.
Junho de 2021	Energia Solar; Definição; Origem; Tecnologias de Energia Solar, Tipos de Energia Solar; Como é produzida a energia solar; Para que serve energia Solar; Energia Solar: Levantamento Mundial; Energia Solar: Levantamento Nacional.
Julho de 2021	Definição da Radiação Solar; Tipos de Radiação Solar; Como a Radiação Solar se Espalha na atmosfera e na superfície da Terra; Medição de Radiação Solar.
Agosto de 2021	Energia solar fotovoltaica; Transformação de Energia; Painéis fotovoltaicos; Bateria Solares; Inversores de Potência; Rastreador Solar; Balanço do Sistema.
Setembro de 2021	Carros solares; Ônibus solares; Acessórios solares; Iluminação LED solar; Lixeiras compactadoras solares.
Outubro de 2021	Energia solar heliotérmica; Ranking Mundial; Vantagens; Painéis solares (espelhos, coletores ou heliostatos); Usinas de Potência.
Novembro de 2021	Energia Solar Térmica; Aquecedores Solares; Aquecimento da piscina; Aquecimento solar de piso; Produção de água quente sanitária (DHW); Dessalinização térmica eficiente com energia solar; Fogões solares.
Dezembro de 2021	Energia solar passiva; Projetos Arquitetônicos: janelas, paredes, teto solar, fachadas.
Janeiro e fevereiro de 2022	Energia solar térmica para resfriamento, refrigeração e ar condicionado; Energia solar para alimentar a agricultura; Calor solar para processos industriais.
Março de 2022	Panorama Mundial e Nacional da Energia Solar Fotovoltaica; as maiores Usinas de Energia Solar Fotovoltaica.

**Fonte:** arquivo do projeto (2021 - 2022).

**Figura 1:** Perfil do Projeto “Usina Escola, Formação De Competências de Tecnologias Solares” no *Instagram*.



Fonte: arquivo do projeto (2021).

**Figura 2:** Quiz e Testes realizados no *Instagram*.



Fonte: arquivo do projeto (2021).

### 3. 2 OFICINAS PRÁTICAS

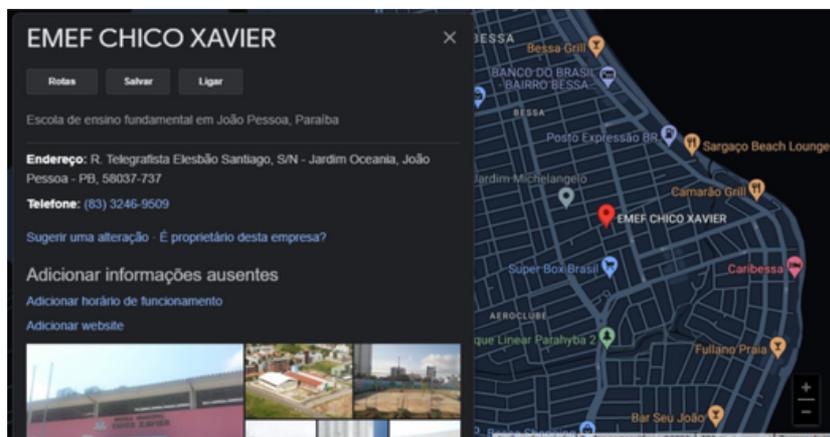
No dia 28 de outubro de 2021 ocorreu o primeiro encontro do projeto de forma presencial com os alunos na Escola Municipal Chico Xavier, localizada Rua Telegrafista Elesbão Santiago, Jardim Oceania, João Pessoa - PB (Figura 3). A escola estava funcionando com ensino híbrido, uma mistura entre o ensino presencial e propostas de ensino online. Assim, foi adotada uma metodologia de apresentação híbrida.

Na forma presencial, a aluna bolsista, um extensionista voluntário e a coordenadora do projeto promoveram palestras sobre a importância das energias renováveis com ênfase em energia solar e uma oficina prática de montagem de carrinhos e barcos movidos a energia solar (Figura 4). Os alunos do 8º ano e do 9º ano da escola foram divididos em grupos de no máximo cinco alunos. No final, ocorreu uma competição dos carrinhos montados e uma premiação para os grupos que eram responsáveis pelos carrinhos que cruzaram a linha de chegada primeiro.

Simultaneamente, para os alunos que estavam em casa, foram realizadas apresentação do

projeto e palestras sobre fontes de energias primárias e secundárias, conceito de energia renovável e não renovável, vantagens e desvantagens das energias, matriz elétrica e matriz energética, além da exposição dos vídeos do projeto e de um grande fórum de discussão sob o comando de uma extensionista voluntária.

**Figura 3:** Localização de onde as atividades presenciais foram realizadas.



**Fonte:** extraído do *Google Maps* (2022).

**Figura 4:** Brinquedos movidos a energia solar.



**Fonte:** arquivo do projeto (2021).

Por fim, encontra-se em produção um jogo de cartas sobre energia solar, baseado nas regras do jogo Perfil 6 da *Grow*, para o ano 2 com intuito de incentivar os alunos cada vez mais a se interessarem pela temática. A Figura 5 apresenta o tabuleiro e as cartas produzidos, respectivamente.

**Figura 5:** Jogo “Usina Escola Solar”.



Fonte: arquivo do projeto (2022).

## 4 RESULTADOS ALCANÇADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ALCANCE DE ALUNOS NAS ATIVIDADES PRESENCIAIS

Sobre a ação de extensão realizada na Escola Municipal Chico Xavier, os alunos extensionistas ficaram extremamente felizes com o primeiro contato com o público-alvo do projeto, motivados com os *feedbacks* recebidos e muito satisfeitos com a aceitação do projeto.

É importante destacar que nessa ação foram seguidas as orientações do protocolo de biossegurança. As oficinas ocorreram no espaço aberto, todos estavam de máscaras, houve limpeza do ambiente de trabalho e dos equipamentos de uso individual, assim como das mãos de todos que estavam presentes na oficina prática. A Figura 6 e a Figura 7 mostram registros do encontro híbrido, presencial e remoto na escola.

**Figura 6:** Fotos da Oficina Prática realizada na Escola Municipal Chico Xavier.



Fonte: arquivo do projeto (2022).



Fonte: arquivo do projeto (2021).

**Figura 7:** Fotos da Palestra remota realizada para os alunos, que estavam em casa, do 8º e 9º Ano da Escola Municipal Chico Xavier.



Fonte: arquivo do projeto (2022).

#### 4. 2 ALCANCE NAS PLATAFORMAS DIGITAIS

Sobre o alcance da página do Instagram do projeto de extensão, os números obtidos foram julgados como os melhores possíveis para um projeto que surgiu no meio da pandemia e possuía apenas um ano de existência. A Tabela 2 mostra os números de seguidores, postagens, curtidas e comentários na rede social Instagram.

**Figura 7:** Fotos da Palestra remota realizada para os alunos, que estavam em casa, do 8º e 9º Ano da Escola Municipal Chico Xavier.

Seguidores	298
Postagens	45
Curtidas	1575
Visualizações dos Vídeos	4477
Comentários	135
Visualização dos Stories	5040

Fonte: arquivo do projeto (2022).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação das ações ao cenário que vivenciamos da pandemia trouxe um sentimento de alegria em poder se adequar à realidade e exercer a função da extensão universitária e, dessa forma, zelando pela principal razão de desenvolvimento de ações extensionistas, que é a partilha de conhecimentos com a sociedade. Atualmente, a interação nas redes sociais é cada vez mais necessária e traz bons frutos ao projeto. Essa iniciativa foi tomada pelos tempos em que estamos vivendo e é uma ótima alternativa para o projeto a longo prazo e ajudou a enxergar o projeto além dos muros da Universidade.

Diante das atividades realizadas no primeiro ano do projeto de extensão “Usina Escola Solar” da UFPB, e ligando aos artigos científicos publicados nos periódicos acerca da necessidade do conhecimento sobre energias renováveis, percebe-se o empenho em continuar democratizando esse assunto por meio das plataformas de redes sociais e em palestras em escolas do ensino básico.

As análises mostraram uma grande aceitação e interesse do público-alvo pelo projeto e principalmente pelas tecnologias solares. A Agência Nacional de Energia ressalta que “o desenvolvimento de tecnologias de fontes de energia solar acessíveis, inesgotáveis e limpas terá enormes benefícios a longo prazo” (IEA, 2011, p. 10), pois ela vai aumentar a segurança energética dos países por meio da dependência de um recurso endógeno, inesgotável e, principalmente, independente de importação, o que resultará no aumento da sustentabilidade, redução da poluição, redução dos custos de mitigação das mudanças climáticas e manterá os preços dos combustíveis fósseis mais baixos.

Nesse primeiro ano de projeto, as dificuldades encontradas acerca do desenvolvimento do projeto foram de cunho financeiro, que limitaram as oficinas desenvolvidas, faltando assim recursos para adquirir novas possibilidades de oficinas interativas com energia solar ativa devido aos custos dos painéis fotovoltaicos.

Por fim, os discentes descreveram que a experiência foi encantadora e de muita satisfação de participar desse projeto de extensão por proporcionar a interação direta com a sociedade, aplicando os temas abordados ao longo do curso, na prática, especialmente pelo fato dos alunos envolvidos no projeto serem do 3º período e puderam ter experiência de um contato prático com assuntos que só seriam abordados em disciplinas após o 5º período do curso.

O próximo passo do projeto é romper com as fronteiras da cidade de João Pessoa e atingir

as populações interioranas da Paraíba, principalmente as menos acessíveis, sem cobertura de sinal de acesso à internet.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, T. Challenges and Opportunities for use of Social Media in Higher Education. **Journal of Learning for Development**, v. 6, n. 1, p. 6-19, 2019.

BIANCHINI, H. M. **Avaliação Comparativa De Sistemas De Energia Solar Térmica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica na Escola Politécnica) – UFRJ. Rio de Janeiro, 2013.

BOYD, D. M.; ELLISON, N. B. Social Network Sites: definition, history, and scholarship. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 13, n. 1, p. 210-230, out. 2007.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996.

CCEE. **Energia solar fotovoltaica**. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/energia-solar-gerada-em-casas-e-comercios-soma-mais-de-4-do-consumo-diz-ccee/#:~:text=Segundo%20os%20dados%20da%20CCEE,no%20mercado%20regulado%20no%20per%20C3%ADodo>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

EPE. **Matriz energética e matriz elétrica**. Empresa de Pesquisa Energética, 2020. Disponível em: <<http://bit.ly/2T44lCD>>. Acesso em: 15 maio. 2022.

FRAIDENRAICH, N. **Sustentabilidade na geração e uso de energia no Brasil**: os próximos vinte anos. Campinas, SP: UNICAMP, 2002.

GUO, Y. R. *et al.* The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. **Mil Med Res**, v. 7, n. 11, p. 1-10, 2020.

IEA. **The present and future use of solar thermal energy as a primary source of energy**. International Energy Agency, 2011. Disponível em: <<http://philibert.cedric.free.fr/Downloads/solarthermal.pdf>>. Acesso em: 16 maio. 2022.

MAGALHÃES, A. G. *et al.* Percepções dos discentes frente à estratégia de telemonitoramento em fisioterapia. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 12, n. 1, p. 90-100, 2020.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Novel Coronavirus (2019-nCoV) Advice for the Public**. Genebra: OMS, 2020b. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>>. Acesso em: 15 maio 2022.

PACHECO, F. Energias Renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento**, n. 149, p. 04-11, 2006.

PINHO, J. T. *et al.* **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Grupo de Trabalho de Energia Solar, 2014.

SILVA, W. P. da. Extensão universitária: um conceito em construção. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 11, n. 2, p. 21-32, 2020.

SOUZA, J. D. C. de. **Estado da arte da célula fotovoltaica**: tecnologia atual e sua perspectiva. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - UFCG. Campina Grande, 2016.

SOUTO, Janeusa Trindade de *et al.* Uso da ferramenta de mídia social instagram como meio para contribuir na construção do conhecimento, difundir informações científicas e combater “fake news” durante a pandemia da COVID-19. **Revista Extensão & Sociedade**, v. 12, n. 1, p. 274-284, 2020.

VIAN, A. *et al.* **Energia Solar: Fundamentos Tecnologia e Aplicações**. São Paulo: Editora Blucher, 2021.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.