



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ  
Rua João Cabral, 2231 Norte - Bairro Pirajá, Teresina/PI, CEP 64002-150  
Telefone: - <https://www.uespi.br>

## RESOLUÇÃO

**RESOLUÇÃO CONDIR Nº 006/2020**

**Teresina (PI), 13 de novembro de 2020.**

O PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETOR DA FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – CONDIR/FUESPI E REITOR DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI, no uso de suas atribuições legais,

CONSIDERANDO o constante dos autos do processo nº 00089.000571/2020-73;

CONSIDERANDO o disposto na alínea i, do Artigo 11 e alínea d, do Artigo 12, do Estatuto da FUESPI;

CONSIDERANDO o disposto no Inciso III, do Artigo 68, do Estatuto da UESPI;

CONSIDERANDO deliberação tomada em sua 192ª Reunião Extraordinária do CEPEX , de 30 de julho de 2020;

CONSIDERANDO deliberação tomada em sua 84ª Reunião Extraordinária do CONAPLAN, de 09 de setembro de 2020;

CONSIDERANDO deliberação tomada em sua 260ª Reunião Extraordinária do CONSUN, de 12 de novembro de 2020;

*Ad Referendum* do Conselho Diretor - CONDIR,

### RESOLVE:

**Art. 1º** Aprovar, nos termos do Anexo Único desta Resolução, a Criação do **Núcleo de Formação e Pesquisa e Energias Renováveis do Piauí - NUFPERPI**, do Curso de Engenharia Elétrica/CTU da Universidade Estadual do Piauí, no CFAF.

**Art. 2º** Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

**COMUNIQUE-SE, PUBLIQUE-SE E CUMPRA-SE.**

**NOUGA CARDOSO BATISTA  
PRESIDENTE DO CONDIR**

## ANEXO ÚNICO DA RESOLUÇÃO CONDIR 006/2020, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2020

### NÚCLEO DE FORMAÇÃO E PESQUISA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS DO PIAUÍ – NUFPERPI

#### RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

- Prof. Juan de Aguiar Gonçalves (Professor Efetivo – Assistente I – docente do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do campus Poeta Torquato Neto, em Teresina – PI e líder do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Energias Renováveis e Tecnologias Sociais).

**CAMPUS:** Poeta Torquato Neto (Teresina – PI), Centro de Tecnologia e Urbanismo – CTU,

Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – CEE.

**E-MAIL:** [juan@ctu.uespi.br](mailto:juan@ctu.uespi.br)

**TELEFONES PARA CONTATO:** (86) 9 8889-0001

#### SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E JUSTIFICATIVA
2. OBJETIVOS
3. PÚBLICO-ALVO
4. ESTRUTURA FÍSICA
5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E FUNCIONAL
6. RESULTADOS ESPERADOS
7. RECURSOS E EQUIPAMENTOS
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### 1. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E JUSTIFICATIVA

No Brasil, foram estabelecidos novos desafios para o setor energético, dentre os quais:

- Utilizar eficientemente os recursos disponíveis e tecnologias limpas;
- Reduzir os riscos hidrológicos;
- Alcançar a universalização do atendimento energético e
- Contribuir para o desenvolvimento sustentável da economia de forma ecologicamente amigável.

Dentro desse contexto, as energias renováveis apresentam-se como solução adequada para responder a essas demandas, devido a disponibilidade de insumos em larga escala no país e por seus benefícios intrínsecos, como rapidez na implantação, ampliação do desenvolvimento socioeconômico local, redução de perdas de transmissão e complementaridade às energias convencionais.

O Piauí destaca-se, cada vez mais, na geração e comercialização de energias renováveis.

Energia Solar, parques de energia solar como os de Sobral, Sertão e Nova Olinda, sendo o último considerado o maior empreendimento de energia fotovoltaica da América Latina. Todos em pleno funcionamento na região sul do Piauí. Contudo, o funcionamento da Usina Fotovoltaica de São Gonçalo, com potência instalada de 475 MW, configurar-se como o maior projeto de Usina Fotovoltaica das Américas.

Energia Eólica, com parques geradores de norte a sul do Estado com destaque para os parques de Pedra do Sal e Parque Eólico Testa Branca no litoral, Parques Eólicos de Curral Novo, Chapada do Piauí no extremo sul do Piauí, configurando-se hoje como dos maiores parques eólicos da América Latina.

Esses empreendimentos proporcionam destaque nacional e internacional ao Piauí, expondo a todos às potencialidades desse Estado em se tratando de Geração de Energias Renováveis.

Importante salientar que antes mesmo de se revelar essas valiosas fontes de Energia Renováveis no Estado, o Piauí já tinha o seu destaque no cenário elétrico nacional, face o forte entroncamento elétrico aqui existente, notadamente na interligação elétrica Norte/Nordeste (ligação de usinas da região norte do país como Tucuruí – PA e outras, a grandes centros consumidores como Fortaleza – CE, entre outros). Esse grande entroncamento energético aliado às condições de sol em ventos abundantes próximos á confluências de suprimento energético, foram alguns dos principais fatores que atraíram grandes empreendimentos de Energias Renováveis, devido ao custo reduzido para a implementação desses empreendimentos próximos aos pontos de conexão para escoamento energético.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), no mês de novembro de 2019 o estado do Piauí registrou um total 1.942.380 kW, contemplando 65 Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica, instalados em 15 municípios do Estado com a seguinte estratificação, a saber:

**Eólica:** 1.382.600 kW, equivalente a aproximadamente 71% da geração do total.

**Solar:** 270.000 kW, equivalente a aproximadamente 14% da geração total.

**Hidrelétrica:** 237.300 kW, equivalente a aproximadamente 12% da geração total.

**Termelétrica:** 52.480 kW, equivalente a aproximadamente 3 % da geração total.

Esses dados evidenciam que praticamente toda a matriz energética piauiense é composta por fontes renováveis.

A demanda média do estado é de aproximadamente 650 MW. Isto mostra que o estado do Piauí está consumindo, em média, apenas 1/3 do que está gerando e disponibilizando 2/3 para o Sistema Interligado Nacional.

Em complemento, o Estado do Piauí continuará fomentando a instalação de novos empreendimentos de Geração Eólica e Solar, conforme evidenciado no resultado dos dois últimos Leilões da ANEEL, Leilão de Energia Nova (A-4), conforme Tabela 1, realizado no dia 18/12/2017 e Leilão de Energia Nova (A-6), descrito na Tabela 2, realizado no dia 20/12/2017. Para o lote 259 do Leilão de Energia Nova A-4, foram cadastrados 1.676 novos empreendimentos de geração de energia elétrica, com destaque para a Fontes Eólica e Solar que somaram 1.528 projetos, representado uma capacidade instalada de 44.956 MW. Já o lote 260 Leilão de Energia Nova A-6 contou com um cadastramento total de 1.092 novos empreendimentos, destacando-se novamente a Fonte Eólica, com 953 projetos e 26.651 MW de capacidade instalada, e a Fonte Gás Natural a Ciclo Combinado com 23 empreendimentos e capacidade instalada total de 21.560 MW, cujo detalhamento consta relacionado a seguir. Desta forma, no Estado do Piauí nos próximos quatro anos mais 387,824 MW de Energia Solar Fotovoltaica serão disponibilizados, bem como, nos próximos seis anos mais 510 MW de Energia Eólica com um total de investimento da ordem de R\$ 4.754,44 milhões.

**Tabela 1 –Leilão de Energia Nova (A-4)**

Leilão A-4					
Fonte	Projeto		Capacidade (MW)		Investimento R\$ (Milhões)
	Total	Piauí	Total	Piauí	Piauí
Solar	574	8	18.352	387,824	1.949,44

**Tabela 2 – Leilão de Energia Nova (A-6)**

Leilão A-6					
Fonte	Projeto		Capacidade (MW)		Investimento R\$ (Milhões)_
	Total	Piauí	Total	Piauí	Piauí
Eólica	953	17	26.651	510	2.805,00

O Governo do Estado do Piauí também está propondo a realização de Parcerias Público Privadas (PPPs), para a instalação de sistemas fotovoltaicos de conversão de energia solar em energia elétrica. Essa iniciativa tem como objetivo, incentivar a autossuficiência estadual em energia. Este projeto oriundo das PPPs prevê a implantação de 8 miniusinas, com capacidade de 5 MW cada, para posterior injeção da produção na rede da concessionária de energia elétrica, além da gestão do sistema de compensação da energia produzida pelas miniusinas e da consumida pela administração pública estadual. O consumo de energia elétrica pelos órgãos estaduais gira em torno de 58.320.934 KW/ano e representa custo anual de R\$ 46.073.537,90. O projeto de implantação das miniusinas contemplará uma geração capaz de atender o consumo anual de parte dos órgãos da administração pública selecionados para essa primeira etapa do projeto, e ainda produzirá excedente para utilização, pelo governo estadual, em projetos prioritários para o desenvolvimento do Estado.

Por fim, outro tema de destaque do setor energético no estado do Piauí diz respeito à geração distribuída, que trata da energia elétrica gerada próxima ao consumidor ou na própria edificação consumidora, com isso o consumidor também se torna produtor de energia elétrica, sendo chamado então de prosumidor. Os sistemas de geração distribuída mais populares são SFCR (Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede). Em janeiro de 2020, o estado Piauí despontava no 15º lugar no ranking nacional de geração distribuída da ANEEL e a cidade de Teresina em 6º lugar, com um aumento exponencial nessa modalidade de geração de energia elétrica, já que como prosumidor, o antes consumidor poderá obter uma economia de até 95% da despesa oriunda do consumo de energia elétrica.

Pelo exposto e voltando ao contexto regional diante de todos os dados já elencados até aqui, caracterizam o forte e contínuo crescimento do Sistema Elétrico do Estado do Piauí.

Sendo assim, é necessário enfatizar o grande avanço que se observa na disseminação do conhecimento, notadamente na formação especializada de profissionais do setor, visto que a oferta de cursos nessa área tem crescido nitidamente. Isto posto, já seria o bastante para a realização de gestão aprimorada destes recursos com a otimização de operação, estudos e desenvolvimento de tecnologias afins, necessárias a manutenção e ampliação dos serviços.

Além disto, o cenário atual exige profissionais que exibam em seu perfil aspectos importantes como iniciativa, criatividade, capacidade de comunicação, liderança e motivação para empreendimentos. Essa visão contempla conhecimentos técnicos, mercadológicos, empresariais, financeiros, além de aspectos éticos da aplicação dos conhecimentos; relações sociais e respeito ao meio ambiente.

O desafio das universidades atualmente é formar indivíduos capazes de buscar conhecimentos e de saber utilizá-los. Em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, é grande a influência de uma certificação na percepção que os empregadores têm dos candidatos a um emprego.

O ensino de Energias Renováveis encontra em seus pressupostos metodológicos a importância de aliar teoria à prática possibilitando um melhor desenvolvimento do estudante, habilitando de forma mais adequada ao exercício de sua profissão. Nesse contexto se destaca a importância dos laboratórios, onde múltiplas e diferenciadas experiências são desenvolvidas.

As aulas práticas/experimentais são ministradas em laboratórios com o intuito de desenvolver a capacidade do discente aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas, a fim de ampliar sua percepção da realidade e sua compreensão dos fenômenos físicos sobre os quais irá atuar ao longo de sua carreira profissional.

Por tudo isso, torna-se premente a criação de um espaço especializado dentro da academia, onde possam ser exploradas expertises associadas à formação e pesquisa em energias renováveis, podendo proporcionar atividades de natureza extensionista e de pesquisa nessa área de atuação e seus segmentos.

Sendo assim, esse projeto consiste na implantação do Núcleo de Formação e Pesquisa em Energias Renováveis do Piauí – NUFPERPI. O referido Núcleo será um espaço apropriado para construir conhecimentos aplicáveis na formação e pesquisa em energias renováveis e seus segmentos, tão premente para as demandas atuais do estado do Piauí e do Brasil, com a missão de realizar a capacitação profissional, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e a qualidade de vida da sociedade, mediante a geração e aplicação do conhecimento científico e tecnológico em energias renováveis. O núcleo em comento também será uma plataforma de pesquisa e socialização de novas tecnologias associadas às energias renováveis, assim como reciclagem de aprendizado em tecnologias consolidadas, tão premente para o mercado de trabalho atual. Por fim, os cursos ministrados no NUFPERPI irão proporcionar um diferencial de mercado em empregabilidade para seus alunos, além do que os referidos alunos também poderão ministrar cursos, após a internalização de expertises ou a partir de resultados de tecnologias pesquisadas. Com isso, os discentes das atividades ministradas no núcleo supracitado poderão praticar a curricularização da extensão, pois serão protagonistas no atendimento de demandas sociais, assim como multiplicadores do conhecimento adquirido.

A criação do Núcleo seguirá todas as normativas da UESPI, especialmente no que se refere à RESOLUÇÃO CEPEX nº 077/2019.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo geral do NUFPERPI é contribuir para o desenvolvimento e a socialização do conhecimento científico e tecnológico em energias renováveis, através de atividades de caráter de ensino, de extensão e de pesquisa.

Como objetivos específicos, destacam-se:

1. Capacitar e desenvolver mão de obra local, de servidores do estado, técnicos e engenheiros das empresas associadas às PPPs e demais empresas com empreendimentos no estado, no que se refere à elaboração de projetos, execução e manutenção de empreendimentos de projetos de micro, minigeração, usinas solares e parques eólicos;
2. Criar Plataforma para desenvolvimento e transferência de novas tecnologias;
3. Proporcionar e estreitar a relação entre a academia e o mercado de trabalho;
4. Desenvolver serviços para atrair empresas, estudantes, pesquisadores e profissionais do setor;
5. Proporcionar interação interdisciplinar e interinstitucional de pesquisadores de diferentes áreas;
6. Fomentar atividades que contemplem a curricularização da extensão, através de trabalhos em que os discentes possam ser protagonistas, possibilitando a real imersão do graduando nas demandas da sociedade.
7. Realizar trabalhos de socialização de tecnologias associadas à Energias Renováveis em Escolas Públicas, contribuindo com redução da evasão escolar e incentivo a pesquisas.

## **3. PÚBLICO-ALVO**

Serão beneficiados pelas atividades do NUFPERPI, discente de graduação, docentes e servidores técnicos da UESPI e demais instituições do estado, pesquisadores, alunos de cursos técnicos e básico, outras IES, engenheiros, técnicos, empresas e membros da comunidade externa.

Os critérios adotados para o preenchimento de vagas em atividades de extensão no referido núcleo serão definidos e amplamente divulgados pelos meios de comunicação disponíveis na UESPI, após

registro na PREX.

#### **4. ESTRUTURA FÍSICA**

O NUFPERPI contará com um Auditório com 50 lugares para realização de cursos de capacitação, treinamento e palestras associadas à técnicas, teoria, manutenção, dimensionamento e operação de sistemas fotovoltaicos, aerogeradores e equipamentos utilizados no beneficiamento de energia solar e eólica.

Quanto às atividades práticas, o referido núcleo contará, em sua primeira etapa, com um laboratório de energias renováveis, tecnologias e equipamentos, para realização de práticas e análise de tecnologias utilizadas em sistemas solares e eólicos, assim como um laboratório para estudo remoto de usinas fotovoltaicas, parques eólicos, suas tecnologias de conversão de energia e telecomunicação.

Para as atividades administrativas e pedagógicas, contará com uma sala para a Coordenação onde será um espaço para atendimento de professores, alunos, pesquisadores, engenheiros, técnicos e demais interessados. Na coordenação também haverá um local para reuniões e mobiliário para registros pedagógicos, de materiais de laboratório e suprimentos.

A estrutura supracitada está prevista no Bloco IV do Centro de Formação Antonino Freire CFAF-UESPI, contendo espaço disponível para abrigar os laboratórios, auditório, coordenação e secretaria.

Afim de realizar o serviço de suporte técnico das atividades da coordenação, o NUFPERPI irá dispor de uma sala para a Secretaria, com mobiliário para realizar o arquivamento e a sistematização de todo material administrativo e pedagógico do núcleo e a impressão de material didático.

As demais salas do Bloco IV do CFAF serão utilizadas, pelo curso de Engenharia Elétrica, devido sua afinidade direta com as expertises exploradas no ambiente do referido núcleo, proporcionando um ambiente integrado entre o Ensino, a Extensão, a Pesquisa e o Mercado de Trabalho. Num segundo momento, haverá o aperfeiçoamento dos demais laboratórios do NUFPERPI, já que as tecnologias de energias renováveis supracitadas terão um laboratório conforme cada expertise, sejam elas energia fotovoltaica, energia heliotérmica, energia eólica, biomassa, hidrelétricas, instalações elétricas, qualidade de energia, eficiência energética, eletrônica analógica, eletrônica digital, proteção de sistemas elétricos e telecomunicações.

#### **5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E FUNCIONAL**

O NUFPERPI estará vinculado ao Centro de Tecnologia e Urbanismo – CTU, por meio do curso de Engenharia Elétrica, e ao Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Energias Renováveis e Tecnologias Sociais - GIPERTS, ambos com sede na UESPI.

Institucionalmente o NUFPERPI está subordinado à Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PREG), Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROP) e à Pró-Reitoria de Extensão, Assuntos Estudantis e Comunitários (PREX). O Núcleo em comento também está subordinado a Pró-Reitoria de Administração e Recursos Humanos (PRAD), para fins de utilização da infraestrutura e, a Pró-Reitoria de Planejamento e Finanças (PROPLAN), para a celebração de convênios com Instituições de Ensino Superior ou Órgãos Externos. Sendo assim, todas as deliberações e demandas aprovadas pelo comitê do NUFPERPI serão encaminhadas para as respectivas Pró-Reitorias mencionadas, conforme a expertise ou demanda abordada na atividade desenvolvida no núcleo em comento, cabendo anualmente o NUFPERPI apresentar a prestação de contas dessa atividade à respectiva Pró-Reitoria.

Os cursos e professores que realizam atividades e que estão envolvidos no NUFPERPI podem ser consultados na Plataforma dos Diretórios dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no GIPERTS.

A estrutura administrativa e de apoio técnico do NUFPERPI é composta por coordenação, secretaria e técnico de laboratório, com as seguintes funções:

Coordenador - responsável pelo funcionamento do núcleo, tem como função definir os aspectos administrativos (aplicação dos recursos, compra de equipamentos) e pedagógicos (cursos ministrados, seleção de instrutores), formular o plano de disciplina dos cursos que serão ministrados junto ao instrutor e incentivar a pesquisas dentro do núcleo. É de responsabilidade da coordenação do NUFPERPI verificar capacitação e/ou habilitação dos instrutores responsáveis por ministrar os cursos de formação, conforme orientação pedagógica determinada, entre outros. O coordenador do NUFPERPI deverá elaborar o Regimento Interno do Núcleo, que será apreciado e aprovado pelo Comitê supracitado.

O coordenador do NUFPERPI estará subordinado ao comitê do referido núcleo, formado por 9 (nove) membros:

- O coordenador do NUFPERPI;
- 01 (um) membro docente do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica;
- 01 (um) membro docente do curso de Bacharelado em Engenharia Civil;
- 01 (um) membro docente do curso de Bacharelado em Ciências da Computação;
- 03 (três) membros pesquisadores do GIPERTS;
- 01 (um) membro estudante do GIPERTS e
- 01 (um) membro técnico do GIPERTS.

Os membros docentes dos referidos cursos de graduação serão indicados pelos respectivos colegiados. Os membros pesquisadores, o membro discente e o membro técnico do GIPERTS serão indicados pelos membros do respectivo grupo de pesquisa. O coordenador do NUFPERPI tem a periodicidade de gestão por 4 (quatro) anos, podendo ser renovado por igual período, sendo sua indicação realizada através da escolha de um membro docente da UESPI e pesquisador do GIPERTS, realizado pelo comitê do NUFPERPI e a periodicidade de vínculo dos demais membros do comitê do NUFPERPI será de 02 (dois) anos, podendo ser renovado por igual período.

O comitê do NUFPERPI tem a função de aprovar as propostas do coordenador desse núcleo, no que diz respeito à aplicação de recursos, compra de equipamentos, proposição de cursos e pesquisas, assim como aprovação ou proposição de alteração de regimento interno. O quórum mínimo para aprovação das demandas do NUFPERPI será de metade dos membros do comitê do referido núcleo mais 01 (um). A periodicidade mínima de reuniões ordinárias será mensal e extraordinárias, conforme a necessidade. O número de membros pesquisadores do GIPERTS que compõem o comitê do NUFPERPI, poderá ser modificado conforme o número de cursos da UESPI e outra IES que houver professores membros pesquisadores do referido grupo de pesquisa, permanecendo o número de assentos dos demais membros do comitê inalterados.

Secretaria - assiste à coordenação em assuntos gerais, gestão de horários, recebimento, elaboração de documentos, realizando as demais providências administrativas. A referida função de Secretaria será realizada por técnico da UESPI.

Técnico de Laboratório - responsável pelo funcionamento dos equipamentos do laboratório, realizando a manutenção preventiva e corretiva, além de prestar auxílio nas práticas laboratoriais. A referida função de Técnico será realizada por técnico da UESPI.

A conservação de ambientes do NUFPERPI será realizada por auxiliar de limpeza, profissional voltado para a higienização do núcleo em comento. A referida função de será realizada por funcionário efetivo ou terceirizado da UESPI.

## **6. RESULTADOS ESPERADOS**

As instalações, instrumentos e bancadas do NUFPERPI poderão suprir equipamentos, salas e laboratórios do curso de Engenharia Elétrica, nas áreas de Energias Renováveis, Sistemas de Potência, Eletrônica de Potência, Conversão de Energia, Controle, Eletroeletrônica, Medidas Elétricas, Qualidade de

Energia, Proteção de Sistemas Elétricos e Telecomunicações, exigidas pelo Conselho Estadual de Educação - CEE, atendendo o déficit de estrutura física do referido curso apontado pelo CEE, sejam eles salas e laboratórios. Com isso os graduandos poderão atender aos requisitos para as atribuições dos artigos 8º e 9º da Resolução Nº 218, de 29 junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA).

Considerando a versatilidade de suas instalações, o NUFPERPI poderá ser uma plataforma de estudo remoto e treinamento para os empreendimentos das empresas associadas às PPPs, demais empresas com empreendimentos no estado ou instituições interessadas, através da telessupervisão e telemedidas dos dados de usinas solares, parques eólicos e empreendimentos de mini ou microgeração, representando uma estrutura compacta de baixo custo em relação às instalações do CRESPI (Centro de Referência em Energia Solar de Petrolina).

Além de cursos e treinamentos gratuitos voltados para a população de baixa renda e empresas parceiras do NUFPERPI, também se espera, em médio prazo, a autossuficiência financeira do referido núcleo. Com isso, o NUFPERPI também proporcionará a melhoria de formação dos graduandos, egressos, assim como melhores condições de trabalho para docentes, instrutores, que ministrarão cursos de formação.

A proposição do NUFPERPI como uma plataforma para desenvolvimento e transferência de novas tecnologias, permitirá o estudo de tecnologias que estão ou serão implementadas no país, no que diz respeito a energias renováveis e seus segmentos.

Em função do objetivo de aproximar a academia ao mercado de trabalho, espera-se que através de estudos de viabilidade técnico-econômica realizados no NUFPERPI, para empreendimentos privados e estatais, ocorrerá a viabilização da experiência prática do mercado de trabalho por alunos da UESPI e demais instituições de ensino do estado.

O NUFPERPI viabilizará parcerias com instituições de ensino, entidades privadas e organizações não governamentais, bem como a integração dos cursos que buscam o desenvolver pesquisas e extensão nas áreas de abrangência das expertises do núcleo, possibilitando assim uma importante interação interdisciplinar e interinstitucional de pesquisadores de diferentes áreas.

Serão realizados projetos de socialização de tecnologias associadas a Energias Renováveis em Escolas Públicas Estaduais e Municipais, realizados pelo NUFPERPI de forma remota e/ou presencial itinerante, fomentando e incentivando a pesquisa e a extensão na educação básica e superior, com isso se espera contribuir também com a redução da evasão escolar principalmente e geração de emprego e renda.

## **7. RECURSOS E EQUIPAMENTOS**

Para consolidação do NUFPERPI é contada com a estrutura física do CFAF-UESPI. Buscar-se-á o financiamento para equipar a estrutura física do referido Núcleo de Formação e Pesquisa, através de Parcerias Público-Privadas (PPP), Termos de Cooperação Técnica Universidade-Empresa e/ou órgãos de fomento à pesquisa, com investimentos iniciais estimados em R\$ 349.708,42, revertidos em doação de equipamentos e serviços, detalhados nas Tabelas 3 a 7.

É importante lembrar, que o início da realização dos trabalhos do NUFPERPI independe da aquisição imediata dos equipamentos e serviços constantes nas Tabelas 3 a 7, já que dentre as modalidades dos cursos que serão ministrados no referido centro também estão sendo considerados cursos de extensão teóricos presenciais e/ou remotos através de estudos de casos, entre outros.

A manutenção e aquisição de novos equipamentos poderão ser realizadas a partir de recursos recebidos de órgãos de fomento à pesquisa ou de doações de empresas parceiras, em curto prazo. Em médio prazo, os equipamentos serão adquiridos por meio de parcerias mediante a oferta de cursos de formação, treinamentos, locação de espaços e equipamentos para empresas interessadas, assim como suporte técnico e realização de pesquisas, para desenvolvimento de tecnologias e soluções.

Serão cobradas taxas de inscrição, conforme a especificidade de cada curso ministrado, sendo aprovados através de Projetos e/ou Programas de Extensão pela PREX.

Poderão ser obtidos financiamentos de bolsas para discentes, em função de suporte técnico/pesquisa oriundo de Termos de Cooperação Universidade-Empresa, após aprovação de Programas e/ou Projetos associados à PREX e/ou à PROP. O NUFPERPI poderá contar também com bolsas da PREX para possibilitar seu funcionamento.

Os recursos serão utilizados exclusivamente em benefício do NUFPERPI, como a aquisição de melhorias para sua estrutura, equipamentos para laboratórios e auditório.

Essa proposição também fomentará parcerias com empresas através de cooperações técnicas com a UESPI, em que as empresas doarão os equipamentos, serviços, insumos de forma a possibilitar as ações do núcleo. Por outro lado, os parceiros receberão os serviços de pesquisa e/ou extensão, ofertados pelo NUFPERPI, firmados em Termos de Cooperação das parcerias pela Reitoria, sendo os projetos de pesquisa atestados pela PROP e os programas e/ou projetos de extensão atestados PREX. Os projetos de extensão serão cadastrados na PREX para registro e, após execução e apresentação de relatório do curso as Pró-Reitorias possam emitir os certificados.

**Tabela 3** – Estimativa de custos de materiais e equipamentos para o laboratório.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	TOTAL
1	Sistema Didático para Estudo e Treinamento em Gerenciamento da Geração de Energia Elétrica a partir de Módulo Fotovoltaico	1	R\$ 36.960,00	R\$ 36.960,00
2	Sistema Didático Para Estudo e Treinamento em Gerenciamento da Geração de Energia Elétrica a partir de Fonte Eólica e Solar	1	R\$ 81.200,00	R\$ 81.200,00
3	Ilha para Estudo de Instalações Fotovoltaicas	1	R\$ 48.790,00	R\$ 48.790,00
4	Osciloscópio Digital 100 MHz 2 canais Siglent SDS1102CML+	3	R\$ 2.390,00	R\$ 7.170,00
5	Multímetro digital portátil - ET-2082E – Minipa	10	R\$ 340,99	R\$ 3.409,90
6	Jogo de Chaves Fenda, Philips e de Precisão Cromo Vanádio Magnetizadas Profissional Brasfort 18 Peças	3	R\$ 105,27	R\$ 315,81
7	Kit Alicates Crimpagem C/ Mc4 + Decapador (kit Eletricista)	3	R\$ 369,99	R\$ 1.109,97
8	Martelo Unha com Cabo Fibra de Vidro, Stanley, Stht51391-40	3	R\$ 47,41	R\$ 142,23
9	Tramontina 43409107, Kit de Ferramentas 3 Peças Contem 1 Alicates 8 1 Alicates de Bico 6 e 1 Alicates Corte	3	R\$ 72,90	R\$ 218,70
10	Jogo de Chave Combinada Speedy c/ Catraca 8 - 19 mm (12 pçs) – BELZER	3	R\$ 218,38	R\$ 655,14
11	Cortadora de Metais GCO 14-24 127V Com 5 Discos, Bosch 0601B370D1-000, Azul	3	R\$ 1.337,80	R\$ 4.013,40
12	Capacete Com Ajuste Fácil 3m Branco	15	R\$ 56,23	R\$ 843,45
13	Cinto Tipo Paraquedista 5 Pontos de Ancoragem MG Cinto MULT 2012 <sup>a</sup>	3	R\$ 261,25	R\$ 783,75
14	Parafusadeira/Furadeira de Impacto Brushless 18V Lítion 4,0Ah com 2 Bat e Cg - BOSCH-GSB18VE-EC	3	R\$ 1.699,98	R\$ 5.099,94
15	DEWBest Lightness comfortable black polyester nylon	15	R\$	R\$

	work safety gloves, electrician safety gloves Workplace Safety Supplies		32,18	482,70
16	Terrômetro Digital 4 Hastes Método Wenner ITRD-400 Impac	3	R\$ 1.559,99	R\$ 4.679,97
17	Alicate Amperímetro True-Rms Hikari HA-3320 Corrente CA/CC 400A CAT III	3	R\$ 444,80	R\$ 1.334,40
18	Megômetro Digital Profissional Auto Discharge Minipa Mi-2552	3	R\$ 615,60	R\$ 1.846,80
19	Termômetro Visual com Infravermelho - VT04A – Fluke	3	R\$ 1.998,00	R\$ 5.994,00
20	Cesto de Lixo	2	R\$ 16,77	R\$ 33,54
21	Quadro Branco 3m x 1,2m	1	R\$ 407,00	R\$ 407,00
22	Projektor Multimídia - Data Show (ACER X1223)	1	R\$ 2.688,79	R\$ 2.688,79
23	Tela Retrátil de Projeção 120 polegadas	1	R\$ 1.389,00	R\$ 1.389,00
24	Apontador Laser e Controlador de Slides	1	R\$ 144,00	R\$ 144,00
25	Notebook Intel Core i5 8GB (AMD Radeon 520 com 2GB) 2TB 15,6"	3	R\$ 2.519,09	R\$ 7.557,27
26	Desktop Intel Core i3 4GB RAM 2HD 500GB 15,6"	10	R\$ 1.099,00	R\$ 10.990,00
27	Ar condicionado Split 18000 BUTs	4	R\$ 2.010,00	R\$ 8.040,00
28	Apagador	1	R\$ 5,88	R\$ 5,88
29	Armário grande para escritório	1	R\$ 647,00	R\$ 647,00
30	Cadeira giratória secretaria	20	R\$ 342,00	R\$ 6.840,00
31	Bancada lateral (mesa madeira lateral 1,80 x 0,70)	6	R\$ 672,00	R\$ 4.032,00
32	Bancada Central 2,0m x 1,0m	3	R\$ 1.018,00	R\$ 3.054,00
33	Pincel Azul Recarregável para Quadro Branco	15	R\$ 15,00	R\$ 225,00
34	Pincel Preto Recarregável para Quadro Branco	15	R\$ 15,00	R\$ 225,00
35	Pincel Vermelho Recarregável para Quadro Branco	5	R\$ 15,00	R\$ 75,00
36	Tinta para Pincel Azul para Quadro Branco 1L	1	R\$ 165,94	R\$ 165,94
37	Tinta para Pincel Preto para Quadro Branco 1L	1	R\$ 165,94	R\$ 165,94
38	Tinta para Pincel Vermelho para Quadro Branco 200ml	1	R\$ 75,00	R\$ 75,00

TOTAL GERAL

R\$  
251.810,52**Tabela 4** – Estimativa dos custos de materiais e equipamentos para o auditório.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	TOTAL
1	Projektor Multimídia - Data Show 3600 lumens ACER X1223	1	R\$ 2.688,79	R\$ 2.688,79
2	Cadeira para auditório com apoio	50	R\$ 360,00	R\$ 18.000,00
3	Cadeira para banca	5	R\$ 920,00	R\$ 4.600,00
4	Pulpito grande	1	R\$ 2.300,00	R\$ 2.300,00
5	Tela Retrátil de Projeção 120 polegadas com controle	1	R\$ 1.389,00	R\$ 1.389,00
6	Suporte para projetor de teto universal	1	R\$ 120,00	R\$ 120,00
7	Mesa para auditório 5 lugares (2 mesas 1,80m e 1 mesa 1,0m)	1	R\$ 1.780,00	R\$ 1.780,00
8	Notebook Intel Core i5 8GB (AMD Radeon 520 com 2GB) 2TB 15,6"	1	R\$ 2.519,09	R\$ 2.519,09
9	Apontador Laser e Controlador de Slides	1	R\$ 144,00	R\$ 144,00
10	Apagador	1	R\$ 5,88	R\$ 5,88
11	Quadro Branco 3m x 1,2m	1	R\$ 407,00	R\$ 407,00
12	Cesto de Lixo	2	R\$ 30,00	R\$ 60,00
TOTAL GERAL				R\$ 34.013,76

**Tabela 5** – Estimativa os custos de materiais e equipamentos para a coordenação e secretaria.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	TOTAL
1	Impressora Multifuncional Laser Brother 2540 WIFI	1	R\$ 2.058,00	R\$ 2.058,00
2	Notebook Intel Core I3 4GB 1TB Tela 15,6" Windows 10	2	R\$ 1.713,49	R\$ 3.426,98
3	Escritivaninha em L com gaveteiro	2	R\$ 540,00	R\$ 1.080,00
4	Armário grande para escritório	1	R\$ 647,00	R\$ 647,00
5	Caixa papel sulfite A4	1	R\$ 240,00	R\$ 240,00
6	Grampeador	2	R\$ 13,00	R\$ 26,00
7	Grampos	1	R\$ 8,19	R\$ 8,19
8	Clipes	1	R\$ 2,52	R\$ 2,52
9	Bloco de Notas Adesivas	2	R\$ 5,66	R\$ 11,32
10	Cesto de Lixo	2	R\$ 30,00	R\$ 60,00
11	Marcador de texto	2	R\$ 1,78	R\$ 3,56
12	Corretivo	2	R\$ 1,37	R\$ 2,74
13	Borracha	2	R\$ 1,57	R\$ 3,14
14	Bandeja tripla de documentos	2	R\$ 52,30	R\$ 104,60
15	Fita Durex larga	3	R\$ 3,15	R\$ 9,45
16	Arquivo de Aço 4 gavetas para pasta suspensa	1	R\$ 525,00	R\$ 525,00
17	Pasta Suspensa	20	R\$ 2,83	R\$ 56,60
TOTAL				R\$ 8.265,10

**Tabela 6 – Estimativa dos custos de reforma.**

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1	Paredes de gesso	R\$ 2.921,10
2	Revestimentos	R\$ 6.572,48
3	Pisos	R\$ 10.223,85
4	Instalação elétrica	R\$ 26.408,04
5	Impermeabilização	R\$ 2.190,83
6	Pintura	R\$ 5.842,20
7	Serviços Finais	R\$ 1.460,55
TOTAL GERAL		R\$ 55.619,04

**Tabela 7 – Estimativa de custo de investimentos.**

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1	Materiais e equipamentos para o laboratório	R\$ 251.810,52
2	Material e equipamentos para o auditório	R\$ 34.013,76
3	Material e equipamentos para a coordenação e secretaria	R\$ 8.265,10
4	Custos de reforma	R\$ 55.619,04
TOTAL GERAL		R\$ 349.708,42

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, P. J. P. Energia Solar e Eólica. Ponta Grossa: Atena Editora. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acessado em 8 de janeiro de 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa N 687, de 24 de novembro de 2015. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acessado em 8 de janeiro de 2020.

ARCHITECTURAL ENERGY CORPORATION. Maintenance and Operation of Stand-Alone Photovoltaic Systems. Photovoltaic Design Assistance Center, Sandia National Laboratories, 1991.

BALFOUR, J.; SHAW, M.; NASH, N. B. Introdução ao projeto de sistemas fotovoltaicos. LTC, 1ª Edição, 2016.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA). Resolução n. 218, de 29 de junho de 1973. Disponível em <<http://normativos.confea.org.br/downloads/0218-73.pdf>>. Acessado em 10 de janeiro de 2020.

DUTRA, R.; MONTEZANO, B.; FERREIRA, J. C. E. Energia Eólica-Princípios e Tecnologias. CRESESB/CEPEL, 2011.

FRAIDENRAICH, N.; LYRA, F. Energia solar: fundamentos e tecnologia de conversão heliotermolétrica e fotovoltaica. Universitária da UFPE, 1995.

KAGAN, N.; DE OLIVEIRA, C. C. B.; ROBBA, E. J. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. Edgard Blücher, 2005.

KALOGIROU, S. A. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. Academic Press, 2013.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro, v. 1, p. 47-499, 2014.

PINHO, J. T. Sistemas Híbridos–Soluções Energéticas para a Amazônia. Ministério de Minas e Energia. Brasília, 2008.

MELO, O. A. M. H. Fundamentos de Energia Solar. Unyleya, 2020.

OPERADOR NACIONAL DE SISTEMAS (ONS). Boletim Mensal de Geração por Estado 2019. Disponível em <[http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/BGE\\_201910.pdf](http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/BGE_201910.pdf)>. Acessado em 20 de janeiro de 2020.

PORTAL SOLAR. Energia Solar no Brasil. Disponível em <<https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-no-brasil.html>>. Acessado em 14 de janeiro de 2020.

PPP PIAUÍ. Miniusinas de Energia Solar. Disponível em <<http://www.ppp.pi.gov.br/pppteste/index.php/projetos/estudo-de-viabilidade/miniusinas-de-energia-solar/>>. Acessado em 14 de janeiro de 2020.

ZILLES, R.; MACEDO, W. N.; GALHARDO. M. A. B.; OLIVEIRA, S. H. F. Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. Oficina de Textos, 2016.



Documento assinado eletronicamente por **NOUGA CARDOSO BATISTA - Matr.0103054-0, Presidente do Conselho Diretor da UESPI**, em 16/11/2020, às 07:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no Cap. III, Art. 14 do [Decreto Estadual nº 18.142, de 28 de fevereiro de 2019](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.pi.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.pi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0857112** e o código CRC **DEDB2454**.