



TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL 5ª REGIÃO

## SEÇÃO DE CONTRATOS (T5-SA-CONTRATOS)

### PLANO DE TRABALHO Nº 7/2021

#### PLANO DO TERMO DE EXECUÇÃO DE TRABALHO DESCENTRALIZADA - TED Nº 01/2021

##### 1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA

###### a) Unidade Descentralizadora e Responsável

Nome da autoridade competente: EDILSON PEREIRA NOBRE JÚNIOR

Número do CPF: 430.459.284-04

TERMO DE POSSE EM 20/03/2021

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: SECRETARIA ADMINISTRATIVA - Diretor: MARCELO NOBRE TAVARES - CPF : 820.222.913-87

Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: ATO Nº 219/2021 - PRESIDÊNCIA, de 2705/2021 (art. 2º. Delega competência ao Diretor da SECRETARIA ADMINSTRATIVA).

###### a) UG SIAFI

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito:

Número e Nome da Unidade Gestora responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: TED: 090031 -

Tribunal Regional Federal da 5ª Região

##### 2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA

###### a) Unidade Descentralizada e Responsável

Unidade Descentralizada e Responsável Nome do órgão ou entidade descentralizada: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Nome da autoridade competente: Alfredo Macedo Gomes

Número do CPF: 419.720.744-15.

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Departamento de Engenharia Elétrica.

Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: Decreto de 09 de outubro de 2019, publicado no Diário Oficial da União nº 197, Seção 2, p.1, de 10 de outubro de 2019.

b) UG SIAFI Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: 153080 – Universidade Federal de Pernambuco.

Número e Nome da Unidade Gestora - UG responsável pela execução do objeto do objeto do TED: 153088 - Centro de Tecnologia e Geociências/ Departamento de Engenharia Elétrica.

##### 3. OBJETO:

O objeto do projeto consiste em um projeto de pesquisa e inovação entre a UFPE e o TRF 05 no âmbito das especialidades dos docentes do departamento de Engenharia Elétrica da UFPE com os objetivos:

- promover um diagnóstico da eficiência energética;
- buscar alternativas para o uso das fontes renováveis energia e sistemas de armazenamento;
- Instalar sistema de monitoramento e *dashboard* para acompanhamento da operação das instalações elétricas com ênfase em geração local, consumo e alguns índices de desempenho;
- treinamento de pessoal do Tribunal relacionado com manutenção da infraestrutura elétrica;
- aplicação de novos princípios de inovação tecnológica na área de manutenção elétrica e mobilidade elétrica;
- Implantar plataforma de BI (Business Intelligence) na operação do sistema em tempo real.
- Propor técnicas de AI (Artificial Intelligence) e Big Date para a utilização dos dados no contexto de eficiência energética.
- Implantação de sistema de supervisão e comunicação em tempo real com os equipamentos de medição;
- Elaboração de PRÉ-PROJETOS de eficiência energética e gestão junto a órgãos financiadores;

Como objetivos a alcançar indiretos, tem-se um uso racional e eficiente dos recursos financeiros para manutenção da infraestrutura elétrica e afins.

##### 4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED:

Existem diversos benefícios de se ter um diagnóstico energético, e os principais estão listados abaixo:

- Conhecimento pleno dos padrões de consumo energético da empresa;
- Elaboração de um plano de melhorias técnicas que possibilitem melhorar a eficiência energética;
- Redução de despesas com energia;
- Redução dos desperdícios;
- Conquista de maior eficiência energética;
- Sustentabilidade.

O diagnóstico energético deve ser a primeira etapa para se ter um raio X dos principais problemas presentes e possíveis soluções. A partir desse estudo, será possível indicar um plano de ações para se aplicar.

No diagnóstico será indicado os principais elementos de custo: implementação e manutenção.

Como um produto desse Projeto de Pesquisa e Inovação, será elaborado um plano de eficiência para o prédio do Tribunal no Recife Antigo como projeto piloto, aplicando-se as técnicas de eficiência para o sistema de ar-condicionado.

Adicionalmente, como parte do plano de diagnóstico permanente, nesse projeto será elaborado e implementado um sistema de monitoramento elétrico no prédio do tribunal. Serão projetados todos os elementos (transformadores, conectores, equipamentos de medição, rede) além de um sistema tipo DashBoard onde serão monitorados todos os elementos pertinentes a consumo de eletricidade. Adicionalmente, serão criados índices de consumo para se ter uma métrica, seja com relação a consumo por m<sup>2</sup> de cada local, ou consumo específico por pessoas, ou outro índice a ser estabelecido com a administração pública do Tribunal sendo esse índice apresentado tela de monitoramento.

Além de apresentar o consumo, o sistema de monitoramento também permitirá o acompanhamento da produção fotovoltaica nos empreendimentos.

Finalmente, esse sistema de diagnóstico, incluindo sistema de monitoramento, será a base para uma gestão eficiente da energia elétrica nos prédios da 5ª região da justiça federal. A gestão eficiente, permitirá a inclusão de ferramentas de inteligência artificial para monitorar as contas contrato de cada instituição, o consumo, a produção local, índices de qualidade de suprimento, permitindo assim uma gestão mais assertiva em determinar ajustes.

Uma das principais atividades fim da UFPE é a educação, nesse sentido, dentro dessa cooperação está incluída a elaboração de cursos relacionados a parte de ativos elétricos da instalação dos tribunais. Estima-se a preparação de cursos de curta duração sobre:

- Instalações elétricas;
- Eficiência elétrica
- Mercado elétrico/ Gestão de energia baseada na norma ISO 51000
- Equipamentos elétricos
- Operação SCADA (SupervisoryControlAnd Data Acquisition)
- Energia Solar e Eólica
- Sistema de Bombeamento
- Sistema de Ar-Condicionado
- Sistemas de Iluminação
- Prédios Inteligentes
- Ferramentas de BI (Business Intelligence)

Os cursos serão desenvolvidos para atender a casos práticos da administração pública sempre relacionado com a infraestrutura elétrica. Os cursos deverão ter duração de 40h sendo administrado de modo híbrido, com turmas presenciais para os que estão presentes na região metropolitana de recife e os demais através de ferramenta de reunião virtual (ex.: google Classroom).

Ainda na vertente de infraestrutura elétrica, dentro dessa cooperação, elementos de inovação tecnológica e sistemas elétricos, serão apresentados ao longo dessa cooperação, ideias de como implementar melhorias no âmbito da 5ª região do Tribunal Federal. Dentro dessa visão, elemento de troca de frota por veículos elétricos ou híbridos e inclusão de infraestrutura para tal serão analisadas e propostas, entre outras opções.

As propostas serão galgadas sempre pelo equilíbrio financeiro com estudo de retorno de investimento e pontuação de benefícios em termos práticos. Adicionalmente, será importante estudo inicial de anterioridade de aplicação de cada uma das propostas para que refugue as propostas sem base sólida ou que apresentem complexidade de manutenção elevada, e ainda, demanda por mão de obra especializada.

Projeto básico para otimização elétrica na operação do prédio sede do tribunal com foco em sistema de ar-condicionado e sistema de distribuição elétrica no prédio anexo (caixa econômica). Esse projeto será elaborado por alunos vinculados a Empresa Júnior Watt Consultoria da UFPE, empresa sem fins lucrativos, regulada por Lei Federal 13.267/2016 e reconhecida pela UFPE por resolução interna 17/2017, sob tutela dos professores do Departamento de Engenharia Elétrica (DEE).

## RESULTADOS ESPERADOS

### 4.1 Etapas de desenvolvimento:

#### 4.1.1 *Diagnóstico energético*

Para a etapa de elaboração do raio X energético das instalações, serão realizadas visitas aos prédios públicos com medição das características elétricas assim como análise das contas de eletricidade dos últimos 24 meses.

A visita é importante para avaliar as instalações elétricas no tocante a problemas que demandam uma reforma pela segurança, assim como possíveis melhorias para reduzir consumo de eletricidade (exemplo de seccionamento de circuitos – acionamento de sistema de iluminação por seções etc.).

Ainda na visita, será instalado equipamento técnico especializado (qualímetro) para avaliar a qualidade da tensão de suprimento ao longo de uma semana. Essa medição servirá de base para indicar a necessidade de alterações no suprimento, elementos que demanda a concessionária em melhorar a tensão e assim permitir uma operação segura e eficiente dos equipamentos (computadores, iluminação e ar-condicionado).

Finalmente, a análise das contas de energia elétrica ao longo de 24 meses será importante para a avaliação da carga e contratos de energia com a concessionária. Além de ajustes nos contratos, também será possível a indicação de uso de armazenamento de energia, gerador diesel, gerador a gás natural (ou outras fontes alternativas de energia) para redução de consumo e maior eficiência operacional.

Durante a visita técnica, o time da UFPE irá monitorar elementos chave da eficiência eletroenergética: iluminação e ar-condicionado.

#### **4.1.2 Projeto de Monitoramento de Campo (INOVAÇÃO)**

Em paralelo com a etapa de diagnóstico, será realizado projeto do sistema de monitoramento das características elétricas (consumo e qualidade de energia) do TRF 5. Essa etapa é importante, pois cada instalação elétrica tem uma peculiaridade, seja de conexão com a concessionária de serviços elétricos, seja de volume de carga. Portanto, será necessário a implementação de um sistema modular que pode ser modificado para qualquer tipo de aplicação (i.e. desde conexão em baixa tensão 380/220V, ou 13,8kV a outros elementos da instalação elétrica).

Adicionalmente, será possível incluir ao sistema de monitoramento outras grandezas como por exemplo: consumo de ar-condicionado, produção local de eletricidade (solar ou diesel). Finalmente, o sistema proposto permitirá também a ampliação de monitoramento para andares, gabinetes, salas etc. a depender do objetivo da administração pública.

O sistema a ser projetado será a base para uma gestão ativa da energia elétrica na 5ª região. Com o sistema de monitoramento, ele estará apto a implementar ações também para acionamento e desligamento de cargas e outros elementos em função de programação ou identificação de condição específica.

#### **4.1.3 Projeto do Sistema de Monitoramento Distribuído MQTT**

Instalação e comissionamento de sistema capaz de gerir todas as trocas de dados entre os dispositivos de campo, através de protocolo de mensagens de baixa largura de banda e utilizado para sensores e dispositivos de controle, otimizado para redes padrão Ethernet. O projeto desenvolvido terá como base uma lista de tópicos conectando todos os dispositivos de medição e controle, em uma estrutura de comunicações (M2M) “machine-to-machine”, com aplicação direta em “Internet of Things” (Internet das coisas). Também, neste sistema será realizada as camadas de segurança necessária para o tráfego de dados na Internet, utilizando Transport Layer Security (TLS), protocolo de segurança capaz de realizar a criptografia dos dados ponta a ponta.

#### **4.1.4 Projeto do Servidor de Dados de Campo Modbus**

será responsável por prover os dados criptografados para os subsistemas que serão alimentados, como o Sistema de Supervisão, Business Intelligence (BI) e os serviços de alarme remoto. O servidor é projetado utilizando protocolo de comunicação industrial e robusto para dar suporte a quantidade de dados analógicos serão adquiridos.

#### **4.1.5 Desenvolvimento de Sistema de Supervisão Dashboard**

Durante essa etapa será realizada a implementação dos algoritmos e sistema de monitoramento via SCADA em ambiente computacional. Serão criadas as telas de monitoramento, a programação do sistema com endereçamento dos pontos de medição, filtragem, tratamento e conversão dos dados de medição, validação dos dados, banco de dados histórico e tendências. O sistema será composto por um Server (instalado no prédio principal) e 7 Viewers (instalados um em cada Estado determinado no projeto).

#### **4.1.6 Dimensionamento de Banco de Dados do Sistema de Supervisão**

O banco de dados será capaz de fazer a aquisição de todas as medições analógicas de campo adquiridas dos elementos de campo de sensoriamento. Dados analógicos requerem tratamento em formato específico e maior largura de banda, bem como dimensionamento dos bancos que farão o armazenamento histórico. O banco de dados será projetado com o objetivo de aplicar técnicas de Inteligência Artificial em projetos futuros.

#### **4.1.7 Implantação de Sistema de Business Intelligence (BI)**

O sistema BI fará a organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações em alto nível, com o objetivo de tratar os dados brutos e gerar informações estratégicas para a tomada de decisão em sistema mobile.

#### **4.1.8 Implementação de Ferramentas de Alarme**

Os serviços de alarmes têm o objetivo de poder aumentar a velocidade na tomada de decisão através de mensagens instantâneas enviadas a grupos específicos de trabalho, e em graus de hierarquias distintos.

#### **4.1.9 Testes de Comunicação e Segurança Interna**

Os testes de comunicação interna têm o objetivo de avaliar a interação dos servidores com os subsistemas do projeto, avaliando as conexões lógicas e os controles internos de segurança.

#### **4.1.10 Testes de Comunicação e Segurança com Elementos de Campo**

Os testes de comunicação de campo são realizados após a instalação do primeiro bloco de sensoriamento em uma das varas federais do projeto. Este teste terá o objetivo de avaliar a qualidade do sinal, segurança e robustez das conexões.

#### **4.1.11 Implementação de Sistema de Monitoramento**

Durante essa etapa serão instalada toda a infraestrutura para operação do sistema de monitoramento. Existem três elementos importantes que se faz distinção: elementos de mensuração, nesse caso toda a infra para a medição das características elétricas (transformador de potencial, transformador de corrente, multimetro de rede); sistema de comunicação (infra de comunicação dos elementos de medição), e; sistema de supervisão (servidor, monitores, dashboard, portas de internet etc.).

#### **4.1.12 Operação Assistida do Sistema de Monitoramento**

Essa etapa envolve o comissionamento e a operação proximal do sistema para poder avaliar e solucionar problemas tecnológicos. Adicionalmente, durante 2 meses serão avaliadas a operação em conjunto com o time da administração para melhoria do produto.

#### **4.1.13 Hand Over do Sistema de Monitoramento**

Entrega formal do sistema para a administração dos prédios no formato de monitoramento.

#### **4.1.14 Avaliação do Sistema de Monitoramento e Proposta de Melhoria**

Após a operação e em conjunto com a administração (TRF) será possível identificar pontos para melhoria, que serão elaboradas com o time UFPE.

#### **4.1.15 Implementação de melhorias no Sistema de Monitoramento**

Nessa etapa serão implementadas melhorias com a programação dos pontos solicitados. Em alguns casos, nessa etapa poderá ser necessária a instalação de equipamento adicional por uma solicitação de melhoria no monitoramento (por exemplo, remoto) ou até mesmo para melhoria da velocidade de conexão.

#### **4.1.16 Plano de Ação**

Com base no Diagnóstico energético, será elaborado um plano de ação para apresentação ao TRF, que leva em consideração custo e tempo de implementação, com base no impacto e no retorno financeiro. A priorização das etapas será realizada em conjunto com o TRF.

#### **4.1.17 Acompanhamento das Soluções Energéticas**

Além das propostas aqui, nessa cooperação está também incluída acompanhamento da equipe de aquisição, dando suporte em dirimir dúvidas no processo licitatório, Assessoria na elaboração de editais para recrutamento de empresas de conservação de energia (ESCOS) para preparação de projetos de eficiência energética conforme editais específicos do Programa de Eficiência Energética da ANEEL na área de concessão de cada edifício ou unidade consumidora do TRF. Acompanhamento da instalação dos sistemas e melhorias de modo geral durante a vigência da cooperação (24 meses).

- - Detalhamento dos Elementos
- - Suporte ao processo Licitatório
- - Acompanhamento de Obra

#### **4.1.18 Workshop**

- Detalhamento dos tópicos
- Nessa etapa será definido os principais tópicos para ser discutido e preparado para o Workshop.
- Preparação do Workshop.
- Workshop.

#### **4.1.19 Propostas de Inovação Elétrica**

- - Detalhamento dos Elementos
- - Suporte ao processo Licitatório
- - Proposta de Solução (exemplo frota elétrica)
- - Acompanhamento de implementação
- 

4.2. Os direitos de propriedade intelectual derivados deste projeto de pesquisa e inovação serão repartidos de forma igualitária entre as partes.

## 5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED:

O projeto é essencialmente voltado para desenvolvimento de processos de “Eficiência Energética e Inovação Elétrica”, através de métodos analíticos inovadores, robustos e confiáveis para redução do consumo de energia. Serão realizados ainda treinamento e orientação técnica para instalações de equipamentos de grande consumo de energia.

Portanto, o projeto tem sua inovação no desenvolvimento de um produto aplicado a ambientes produtos em que a gestão energética é latente e estratégica, cuja a novidade trazida no projeto é a integração do conceito de Internet das Coisas, IoT (Internet of Things) a ferramentas de Business Intelligence, formação de Big data através da aquisição de medições em tempo real utilizando medidores inteligentes, e assim, portanto, provendo condições de utilizar algoritmos de inteligência artificial para o processo contínuo de inovação.

A pesquisa é caracterizada pela aplicação de técnicas domóticas e de inteligência artificial, bem como estudo dos protocolos para comunicação segura e robusta. Será avaliado através de pesquisa científica a possibilidade de utilização de sistemas embarcados para a aquisição dos dados de campo, bem como o processamento dos sinais analógicos em hardwares dedicados. Será avaliado através de pesquisa a possibilidade de utilização de técnicas de desagregação de carga e suas aplicações em ambientes corporativos.

## 6. SUBDESCENTRALIZAÇÃO

A Unidade Descentralizadora autoriza a subdescentralização para outro órgão ou entidade da administração pública federal?

( ) Sim

( x ) Não

## 7. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS:

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

( ) Direta, por meio da utilização capacidade organizacional da Unidade Descentralizada.

( ) Contratação de particulares, observadas as normas para contratos da administração pública.

( x ) Descentralizada, por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

## 8. CUSTOS INDIRETOS (ART. 8, §2º)

A Unidade Descentralizadora autoriza a realização de despesas com custos operacionais necessários à consecução do objeto do TED?

( x ) Sim

( ) Não

O pagamento será destinado aos seguintes custos indiretos, até o limite de 20% do valor global pactuado:

1. Pagamento de taxa de administração à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE - UFPE no valor de R\$ R\$ 122.757,20, que corresponde a 7 % do valor total dos custos diretos.

## 9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

METAS		Unidade de Medida	Quantidade	Valor Unitário RS	Valor Total R\$	Início	Fim
META 1	<b>Diagnóstico energético</b>	Relatório	21	33.523,81	704.000,00	28/12/2021	28/09/2023
PRODUTO	Projeto, Relatório mensal, sistema implementado e Relatório de implementação.						
META 2	<b>Projeto de Monitoramento de Campo</b>	Relatório	16	8.125,00	130.000,00	28/12/2021	28/04/2023
PRODUTO	Relatório						
META 3	<b>Projeto do Sistema de Monitoramento Distribuído MQTT</b>	Relatório	6	16,666,67	100.000,00	28/01/2022	28/04/2023
PRODUTO	Relatório						
META 4	<b>Projeto do Servidor de Dados de Campo Modbus</b>	Relatório	6	16,666,67	100.000,00	28/01/2022	28/04/2023
PRODUTO	Relatório						
META 5	<b>Desenvolvimento de Sistema de Supervisão</b>	Relatório	6	41,666,67	250.000,00	28/01/2022	28/05/2023
PRODUTO	Relatório, instalação do Dashboard						

META 6	<b>Dimensionamento de Banco de Dados do Sistema de Supervisão</b>	Relatório	1	120.000,00	120.000,00	28/07/2022	28/09/2022
PRODUTO	Relatório						
META 7	<b>Implantação de Sistema de Business Intelligence (BI)</b>	Relatório	6	20.333,33	122.000,00	28/07/2022	28/04/2023
PRODUTO	Relatório						
META 8	<b>Implementação de Ferramentas de Alarme por E-mail e Telegram</b>	Relatório	6	16.666,67	100.000,00	28/07/2022	28/04/2023
PRODUTO	Relatório						
META 9	<b>Testes de Comunicação e Segurança com Elementos de Campo</b>	Relatório	6	R\$ 20.172,62	121.035,74	28/07/2022	28/04/2023
PRODUTO	Relatório						
META 10	<b>Inovação tecnológica</b>	Relatório	4	25.000,00	R\$100.000,00	28/12/2021	28/08/2023
PRODUTO	Relatório						
META 11	<b>Workshop</b>	workshop	5	20.000,00	100.000,00	28/06/2021	28/11/2023
PRODUTO	Workshops realizados						
META 12	<b>Plano de ação</b>	Relatório	1	100.000	100.000,00	28/12/2021	28/09/2023
PRODUTO	Plano de Ação com propostas de eficiência energética.						

#### 10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

MÊS/ANO	VALOR R\$
12/2021	813.000,00
04/2022	26.5000,00
06/2022	139.035,74
08/2022	120.000,00
10/2022	120.000,00
12/2022	120.000,00
02/2023	120.000,00
04/2023	100.000,00
06/2023	100.000,00
08/2023	90.000,00
11/2023	60.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 2.047.035,74</b>

#### 11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAD

CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
44.90.52	(Não)	R\$308.261,89
CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
33.90.39	(Não)	R\$ 1.604.855,62
CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
33.90.39	(Sim)	R\$133.918,23
<b>TOTAL DO PROJETO</b>		<b>R\$ 2.047.035,74</b>

#### 12. PROPOSIÇÃO

Recife, dezembro de 2021

ALFREDO MACEDO GOMES

Nome e assinatura do Responsável pela Unidade Descentralizada

### 13. APROVAÇÃO

Recife, dezembro de 2021

EDILSON PEREIRA NOBRE JÚNIOR

Nome e assinatura do Responsável pela Unidade Descentralizadora

Em 06 de dezembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **ALFREDO MACEDO GOMES, Reitor**, em 07/12/2021, às 10:36, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **EDILSON PEREIRA NOBRE JUNIOR, PRESIDENTE**, em 07/12/2021, às 14:23, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [http://sei.trf5.jus.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.trf5.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **2469062** e o código CRC **BF18CE16**.