

Em atendimento ao disposto no item 4.3.5 dos Procedimentos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento - PROP&D, são apresentadas informações sobre projetos e programa referentes ao ano de 2021 da Enel Distribuição SP (Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A.).

## 1 PROJETOS CONCLUÍDOS

<b>Código</b>	PD-00390-1078/2017
<b>Título</b>	BACKFILL FLUIDIZADO COM ELEVADA CONDUTIVIDADE TÉRMICA E AUTO-COMPACTANTE PARA SISTEMAS SUBTERRÂNEOS
<b>Prazo de execução</b>	41 meses
<b>Objetivo</b>	Desenvolver novo material para uso como backfill em bancos de dutos para cabos de alta tensão isolados de linhas subterrâneas, com resistividade térmica reduzida em comparação à dos materiais atualmente empregados com esta finalidade no Brasil.
<b>Produto(s) gerado(s)</b>	Desenvolvimento de dois novos materiais, com resistividades térmicas de 0,75 e 0,80 K.m/W. Duas metodologias, uma relacionada à determinação da resistividade térmica equivalente do meio circundante aos cabos isolados de linhas subterrâneas e outra à aplicação dos novos materiais desenvolvidos no projeto.
<b>Descrição técnica</b>	Este projeto teve como motivação o desenvolvimento de material de envelopamento de dutos (backfill) de menor resistividade térmica e de maior facilidade de aplicação, comparativamente aos materiais então disponíveis, visando reduzir os custos totais das instalações de redes subterrâneas. O projeto foi direcionado a sistemas de subtransmissão da proponente, operando nas tensões de 88 e 138 kV, sendo todas as análises realizadas para estes níveis de tensão. Pesquisas futuras poderão demonstrar a viabilidade dos produtos do projeto para outras tensões.
<b>Investimento realizado</b>	R\$ 2.963.195,28
<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Distribuição SP (PROPONENTE) TAG Inovação Tecnológica LTDA (EXECUTORA)

<b>Código</b>	PD-00390-1039/2010
---------------	--------------------

<b>Título</b>	DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÃO PARA ILUMINAÇÃO DE INTERIORES UTILIZANDO TECNOLOGIA DE ESTADO SÓLIDO – FASE: DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL
<b>Prazo de execução</b>	34 meses
<b>Objetivo</b>	Desenvolvimento de soluções para a iluminação de interiores, disseminando a tecnologia de estado sólido em aplicações onde possa se conseguir aumento na relação custo-benefício quando comparada a substituição de fontes luminosas convencionais.
<b>Produto(s) gerado(s)</b>	Modelos de luminárias adaptadas para interiores.
<b>Descrição técnica</b>	<p>A avaliação do estado da arte dos componentes de estado sólido para aplicações de iluminação de interiores foi o ponto de partida para a escolha da melhor solução a ser utilizada no projeto do sistema de iluminação.</p> <p>Foram considerados parâmetros relevantes para o desempenho das luminárias, tais como distribuição espacial do feixe de luz, resistência térmica da junção dos componentes, fluxo luminoso, vida mediana, resistência a umidade, vibração, aparência de cor, nível de ofuscamento, topologia da fonte de luz, fluxo térmico, entre outros.</p> <p>Considerando-se a complexidade do tema, foram feitos ensaios em laboratório neutro com a finalidade de se avaliar o desempenho e a segurança dos protótipos para que seja escolhida a melhor solução técnica e econômica.</p>
<b>Investimento realizado</b>	R\$ 1.660.040,39
<b>Entidades envolvidas</b>	<p>Enel Distribuição SP (PROPONENTE)</p> <p>Fundação CPqD - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicações (EXECUTORA)</p> <p>FUSP – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo (EXECUTORA)</p> <p>Miralux Indústria e Comércio de Aparelhos Elétricos LTDA (EXECUTORA)</p>

<b>Código</b>	PD-00390-1084/2018
<b>Título</b>	ESTUDO DO IMPACTO DE UMA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA FOTOVOLTAICA NA REDE DO CAMPUS DA USP COM SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA
<b>Prazo de execução</b>	36 meses

<b>Objetivo</b>	Instalação, operação, monitoramento e avaliação de desempenho de um sistema fotovoltaico (103,7kWp) com sistema de armazenamento (100kW/145kWh), conectados na rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora no campus da USP do Butantã, para estudos dos impactos técnicos, econômicos regulatórios e comerciais associados.
<b>Produto(s) gerado(s)</b>	<p>O produto principal do projeto consistiu na instalação, operação, monitoramento e avaliação de desempenho de um sistema fotovoltaico (103,7kWp) com sistema de armazenamento (100kW/145kWh), conectados na rede de distribuição de energia elétrica por meio de unidade consumidora no campus da USP do Butantã, para estudos dos impactos técnicos, econômicos regulatórios e comerciais associados.</p> <p>Além dos sistemas mencionados, o projeto também contou com a instalação de um tripé meteorológico para avaliação do recurso solar disponível no local do piloto, um supervisório integrado para monitoramento de todos os subsistemas e a implantação da infraestrutura de comunicação entre a subestação ENEL-SP e o anel de fibra ótica da universidade, para monitoramento dos alimentadores que fornecem energia para a Universidade pelo sistema SCADA da Prefeitura do Campus.</p>
<b>Descrição técnica</b>	<p>A implantação do primeiro sistema híbrido (FV + Armazenamento) na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, abrangeu conceitos, estudos e tecnologias, com relativo grau de originalidade. As principais contribuições estão associadas com o software de simulação de impactos na rede do Campus de sistema FV e Armazenamento, implantação do supervisório integrado, instalação do primeiro BESS de lítio com integração nacional comercializado no Brasil e instalação de estação solarimétrica integrada a planta FV.</p> <p>No que diz respeito ao software de simulação foi desenvolvido um ambiente de simulação computacional na plataforma Matlab/Simulink, que permite a escalabilidade tanto da rede elétrica da universidade, quanto da agregação de novas gerações distribuídas solar fotovoltaica e sistemas de armazenamento, permitindo a previsão dos impactos da rede elétrica e recomendações para o planejamento de futuras expansões no campus.</p> <p>Com relação ao monitorando do sistema, a implantação do supervisório integrado desenvolvido, a luz da norma IEC-61724 classe A, permite uma análise integrada dos recursos do piloto e das tecnologias de forma individual. Proporcionando uma infraestrutura de comunicação e supervisão inovadora no cenário brasileiro para a gestão de eficiência energética e desempenho de sistemas híbridos, no qual serão aplicados técnicas e métodos de Big Data + Machine Learning em pesquisas e estudos futuros.</p>
<b>Investimento realizado</b>	R\$ 2.702.344,84

<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Distribuição SP (PROPONENTE) USP – Universidade de São Paulo (EXECUTORA)
<b>Código</b>	PD-00390-1086/2018
<b>Título</b>	AVALIAÇÃO INTEGRADA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA, GERENCIAMENTO DA DEMANDA, MONITORAMENTO, QUALIDADE E DESEMPENHO DA REDE, VISANDO OTIMIZAÇÃO DE INVESTIMENTOS E REGULAÇÃO TARIFÁRIA, EM REDE SUBTERRÂNEA
<b>Prazo de execução</b>	36 meses
<b>Objetivo</b>	Os objetivos Principais do Projeto são: a. estudo dos impactos de geração distribuída (GD) em uma rede subterrânea de distribuição; b. modelagem com medições reais de grandezas elétricas em uma rede subterrânea de distribuição; c. proposta de regulação envolvendo GD e serviços ancilares; d. metodologia de controle de GD híbrida solar fotovoltaica e biogás; e e. instalação de uma planta de geração a partir de biogás com controle de despacho, com estratégias de otimização dos insumos orgânicos e sistema de controle para otimização dos fluxos de potência na rede.
<b>Produto(s) gerado(s)</b>	Metodologia de avaliação de postergação de investimentos com base no Effective Load Carrying Capability (ELCC). Proposta de revisão regulatória, onde a aquisição de GD de forma concorrencial com a geração centralizada (leilões) é um elemento relevante e desdobramentos dessa aquisição na distribuição, por exemplo, os impactos nos pagamentos e custos ao prosumidor, a tarifação nos consumidores cativos, e a receita da distribuidora.
<b>Descrição técnica</b>	O Projeto tem por escopo avaliar técnica e economicamente a Geração Distribuída (GD) como alternativa às formas convencionais de expansão da rede de distribuição, bem como explorar arcabouços regulatórios que forneçam incentivos para a expansão eficiente da GD e sua adoção pela Distribuidora.
<b>Investimento realizado</b>	R\$ 4.316.294,30
<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Distribuição SP (PROPONENTE) Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP) (EXECUTORA)

<b>Código</b>	PD- 00390-1089/2019
<b>Título</b>	METODOLOGIA E FERRAMENTAL DE ANÁLISE PARA EMISSÃO DE PARECER PARA CONEXÃO DE MINI E MICRO GD, APOIADA POR INSTALAÇÃO PILOTO E DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO DENTRO DA CHAMADA 001/2016 - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E MINIGERAÇÃO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR E DA FASE DA CADEIA DE PESQUISA APLICADA
<b>Prazo de execução</b>	36 meses
<b>Objetivo</b>	Desenvolvimento de uma metodologia e de uma ferramenta computacional para avaliação prévia das condições dos pontos de conexão para inserção de mini e micro GD, considerando impactos sistêmicos.
<b>Produto(s) gerado(s)</b>	Metodologia e ferramenta (software) para Elaboração de Parecer de conexões GD de forma automática e com pré-análise das condições da rede.
<b>Descrição técnica</b>	<p>A ferramenta de Parecer de Conexão de GD possui como finalidade principal minorar os problemas relacionados à inserção das gerações distribuídas na rede através de um software capaz de aprimorar este procedimento executado pelas distribuidoras.</p> <p>Nos resultados obtidos o módulo desenvolvido se mostrou bastante eficaz tanto na análise prévia da rede, avaliando se critérios como sobretensão, subtensão e desvio de tensão continuavam dentro das normas propostas no PRODIST antes e depois da inserção da geração, quanto na economia de tempo dos funcionários da distribuidora ao fazer o uso do software.</p>
<b>Investimento realizado</b>	R\$ 2.072.255,39
<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Distribuição SP (PROPONENTE) Instituto Federal de São Paulo – IFSP (EXECUTORA) Sinapsis Inovação em Energia (EXECUTORA)

## 2 PROJETOS RECONHECIDOS PELA ANEEL

Não houve.

### 3 PROJETOS EM EXECUÇÃO

<b>Código</b>	PD-00390-1088/2019
<b>Título</b>	PRODUÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE LOTE PIONEIRO DE MEDIDOR INTELIGENTE
<b>Prazo de execução</b>	48 meses
<b>Objetivo</b>	O projeto tem por objetivo o desenvolvimento da tecnologia de medidores eletrônicos mais modernos, com capacidade de comunicação mais eficiente com a distribuidora, contribuindo para a melhor inserção da sociedade no meio digital e dinâmico das cidades inteligentes.
<b>Produto(s) esperado(s)</b>	Lote pioneiro de medidores inteligentes com funcionalidades diversas do disponível atualmente, facilitando a gestão energética
<b>Descrição técnica</b>	O projeto visa contribuir para a redução no número de intervenções locais na rede, com a redução de perdas e facilitando a entrada de novas tarifas, futuro mercado livre, pre-pagamento, limitação de carga disponível e serviços digitais e de automação residencial. O projeto beneficia não só as distribuidoras cooperadas no presente projeto como toda a sociedade brasileira, vislumbrando inclusive o uso do equipamento para outras empresas de utilities - água, gás.
<b>Investimento previsto</b>	R\$ 140.472.245,00
<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Distribuição SP (PROPONENTE) Enel Distribuição RJ (COOPERADA) Enel Distribuição CE (COOPERADA) Enel Distribuição GO (COOPERADA) Flextronics International Tecnologia Ltda (EXECUTORA) Flextronics Instituto De Tecnologia (EXECUTORA) Anima Projetos Engenharia e Comércio Ltda (EXECUTORA)

<b>Código</b>	PD-00390-1090/2020
<b>Título</b>	APLICAÇÃO E MONITORAMENTO DO CONCEITO DE CROWDWORKING NO SETOR DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
<b>Prazo de execução</b>	22 meses

<b>Objetivo</b>	Modelagem do conceito de Crowdfunding para o setor de distribuição de energia, com base na criação de uma plataforma de engajamento de clientes e acesso à mão de obra sob demanda.
<b>Produto(s) esperado(s)</b>	Plataforma e aplicativo.
<b>Descrição técnica</b>	<p>Criar APP colaborativo e inovador que melhore a produtividade das atividades de campo e aprimore o relacionamento com o cliente e a digitalização da experiência do cliente. Projetar uma plataforma digital que permita o acesso às tarefas pela comunidade de trabalhadores e clientes.</p> <p>O projeto é dividido em três blocos principais de atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APP de convergência - que lida com as atividades de desenvolvimento de software;</li> <li>• Recrutamento e treinamento - que busca estudos da melhor implementação e engajamento na ferramenta;</li> <li>• Plataforma de recompensa - que definirá a melhor estratégia de recompensa para cada tipo de tarefa e trabalhadores.</li> </ul> <p>O conceito será testado através do Produto Mínimo Viável (MVP), com 7 serviços (2 de trabalhadores). Após a análise dos resultados, 18 serviços adicionais seriam implementados.</p>
<b>Investimento previsto</b>	R\$ 8.028.000
<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Distribuição SP (PROPONENTE) Instituto Associação de Empresas Proprietárias de Infraestrutura e de Sistemas Privados de Telecomunicações – iAPTEL (EXECUTORA) Accenture do Brasil LTDA (EXECUTORA)

<b>Código</b>	PD-06072-0662/2018
<b>Título</b>	SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE ATIVOS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E VISÃO COMPUTACIONAL
<b>Prazo de execução</b>	48 meses
<b>Objetivo</b>	Desenvolver solução de reconhecimento automático de objetos, incluindo equipamentos da rede de distribuição aérea das concessionárias e/ou vegetação, a partir de imagens 360° realizadas a partir de tomadas móveis, transformando o reconhecimento em dados de classificação para a concessionária.
<b>Produto(s) esperado(s)</b>	Sistema de identificação automático de ativos ou dispositivos, através de correlação de imagens captadas por tecnologia de dados tridimensionais, com um banco de dados, via machine learning.

<b>Descrição técnica</b>	<p>Desenvolvimento de plataforma inteligente para serviço de controle da base de ativos das concessionárias de energia, Empresas de TelCo ou Municípios por meio de reconhecimento automático de imagens.</p> <p>Os benefícios virão de censo de uso mútuo de postes, de iluminação pública (IP) e avaliação de novas oportunidades como mapeamento de ativos, identificação de vegetação, fiscalização de obras, projetos e manutenção e desenho de solução 3D através de Virtual Mapping.</p>
<b>Investimento previsto</b>	R\$ 3.610.587,00
<b>Entidades envolvidas</b>	<p>Enel Distribuição GO (PROPONENTE)</p> <p>Enel Distribuição SP (COOPERADA)</p> <p>Fu2re Soluções Inteligentes em Tecnologia da Informação Ltda (EXECUTORA)</p> <p>Anima Projetos Engenharia e Comércio Ltda (EXECUTORA)</p>

<b>Código</b>	PD-00390-1080/2017
<b>Título</b>	REDE SUBTERRÂNEA INTELIGENTE
<b>Prazo de execução</b>	48 meses
<b>Objetivo</b>	Desenvolvimento de metodologias e técnicas para redução de custos e tempo de implantação, com base na aplicação em projeto piloto, de rede elétrica subterrânea com elementos de inovações originais para concepção de conversão de redes aéreas em subterrânea inteligente.
<b>Produto(s) esperado(s)</b>	Metodologia e projeto piloto de rede subterrânea inteligente.
<b>Descrição técnica</b>	O projeto contempla 54 ações integradas, de desenvolvimento e avaliação de tecnologias aplicáveis à implantação e conversão de redes subterrâneas, visando adaptá-las ao conceito de redes inteligentes.
<b>Investimento previsto</b>	R\$ 111.338.584,00
<b>Entidades envolvidas</b>	<p>Enel Distribuição SP (PROPONENTE)</p> <p>Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras – CERTI (EXECUTORA)</p>

<b>Código</b>	PD-02934-0015/2020
<b>Título</b>	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS E ATIVOS-DATA LIFE



<b>Prazo de execução</b>	26 meses
<b>Objetivo</b>	Redução de acidentes em campo pelo desenvolvimento de crachás inteligentes
<b>Produto(s) esperado(s)</b>	Crachás inteligentes e com recurso de comunicação Bluetooth, capazes de monitorar recursos em tempo real.
<b>Descrição técnica</b>	<p>A abordagem de digitalização do controle de recursos encontra aplicabilidade em todos os segmentos do setor elétrico, incluindo como destaque os pontos de aplicação piloto previstos no escopo do projeto para Distribuição e Geração. As principais áreas de aplicação dentro do setor estão nas atividades realizados em campo, incluindo áreas remotas.</p> <p>Além disso, os produtos do presente estudo poderiam ser facilmente aplicados a qualquer outro setor econômico com presença de atividades de campo, tais como: Construção civil, Setor extrativista, Empresas de Saneamento, e outro diversos serviços técnicos. As lições apreendidas no projeto e o modelo empregado poderão ser adotados por outras empresas do setor, pois os testes serão adequados às especificidades dos Segmentos de Distribuição e Geração de Energia.</p>
<b>Investimento previsto</b>	R\$ 6.952.515,15
<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Geração Fortaleza – CGTF (PROPONENTE) Enel Distribuição SP (COOPERADA) Khomp Indústria e Comércio Ltda (EXECUTORA) DATA LIFE GLOBAL SOLUTIONS TECNOLOGIA LTDA (EXECUTORA) Anima Projetos, Engenharia e Comercio LTDA (EXECUTORA)

<b>Código</b>	PD-00390-1083/2020
<b>Título</b>	POTENCIALIDADE DA GERAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA PARA MELHORIA NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO
<b>Prazo de execução</b>	24 meses
<b>Objetivo</b>	Criação de metodologias para análises técnicas e jurídicas de uma minigeração fotovoltaica instalada na UFABC.

<b>Produto(s) esperado(s)</b>	<p>Os produtos previstos do projeto são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatório Estado da Arte</li> <li>• Relatório de Acompanhamento da Instalação do Sistema Fotovoltaico</li> <li>• Relatório de Levantamento dos Dados</li> <li>• Metodologias</li> <li>• Implementação Computacional</li> <li>• Testes</li> <li>• Capacitação Laboratorial</li> <li>• Transferência de Tecnologia</li> <li>• Relatório de Produção Intelectual</li> </ul>
<b>Descrição técnica</b>	<p>O projeto contempla o desenvolvimento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodologias para a identificação de locais para a instalação da Minigeração;</li> <li>• Mapa solar da região;</li> <li>• Metodologia para determinar formas otimizadas de operação de usinas solares fotovoltaicas;</li> <li>• Simulação de situações de sobre-geração e controle de potência ativa e reativa;</li> <li>• Publicação dos resultados.</li> </ul>
<b>Investimento previsto</b>	R\$ 912.108,00
<b>Entidades envolvidas</b>	<p>Enel Distribuição SP (PROPONENTE)          FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC – UFABC (EXECUTORA)</p>

<b>Código</b>	PD-00390-1085/2018
<b>Título</b>	DESENVOLVIMENTO DE LOTE PIONEIRO DE FABRICAÇÃO DE DISPOSITIVO DE DETECÇÃO DE FRAUDES BT 100 A (CONTINUIDADE DO PD 0390 1036-2010), IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIA DE PRÉ-INSPEÇÃO EM ESCALA PRÉ-OPERACIONAL E DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS DE DISPOSITIVO DE DETECÇÃO DE FRAUDES PARA CLIENTES BT INDIRETOS 500 A
<b>Prazo de execução</b>	40 meses
<b>Objetivo</b>	Fase de lote pioneiro do projeto do projeto PD 0390 1036-2010 - “Projeto e desenvolvimento de equipamento eletrônico e metodologia de ação para auxílio na detecção de fraudes e roubo de energia elétrica”.
<b>Produto(s) esperado(s)</b>	Lotes de detetores de fraude, dispositivos de comunicação, ferramentas de instalação e desinstalação.



<b>Descrição técnica</b>	O projeto propõe que se realize primeiro uma pré-inspeção, de alta produtividade, baixo custo e não invasiva, utilizando-se o dispositivo de detecção de fraude (KGT 100) a ser fabricado em lote pioneiro e que somente a partir dos resultados dessa pré-inspeção, se realize a inspeção convencional (invasiva) com uma taxa de acerto muito mais alta.
<b>Investimento previsto</b>	R\$ 3.823.440,00
<b>Entidades envolvidas</b>	Enel Distribuição SP (PROPONENTE) CAS Tecnologia S.A. (EXECUTORA)

**4 SALDO DA CONTA DE P&D (em 31/12/2021)**

R\$ 13.774.886,29