



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

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 2023 da Enel Distribuição SP (Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A.).

1 PROJETOS CONCLUÍDOS

Código	PD-00390-1083/2020
Título	Potencialidade Da Geração Solar fotovoltaica Para Melhoria No Fornecimento De Energia Elétrica Nas Redes De Distribuição
Prazo de execução	37 meses
Objetivo	O PED consiste na criação de metodologias para análises técnicas e jurídicas de uma minigeração fotovoltaica instalada na UFABC. A instalação desta em prédios públicos apresenta entraves técnicos e jurídicos que deverão ser avaliados pelo corpo técnico especializado da UFABC em conjunto com a ENEL.
Produto(s) gerado(s)	Ao longo do projeto foram construídas 2 plantas solares na sede da UFABC. Além disso, foram realizados e publicados diversos estudos referentes a melhor eficiência da operação da planta. Foram construídos e equipados 2 laboratórios na Universidade, sendo que um deles voltado para a capacitação de estudantes de engenharia, e um segundo especificamente para capacitar técnicos e instaladores de plantas solares. Finalmente, mas não menos importante, foram realizadas muitas publicações, de artigos, capítulos de livros, incluindo dissertação de mestrado. Vale destacar que, além do valor oficialmente contabilizado, houve uma significativa contrapartida da CONTRATADA, em valor superior a R\$800 mil.
Descrição técnica	O projeto contempla o desenvolvimento de: <ul style="list-style-type: none"> • Metodologias para a identificação de locais para a instalação da Minigeração; • Mapa solar da região; • Metodologia para determinar formas otimizadas de operação de usinas solares fotovoltaicas; • Simulação de situações de sobre geração e controle de potência ativa e reativa; Publicação dos resultados.
Investimento realizado	R\$ 1.632.842,38
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP (Proponente) Fundação Universidade Federal Do ABC – UFABC (Executora)



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

2 PROJETOS RECONHECIDOS PELA ANEEL

Código	0390-0010/2009
Título	Integração de tecnologias de comunicação baseadas na Norma IEC61850 para otimização de cabeamento de automação e controle em subestações - Fase I
Prazo de execução	35 meses
Objetivo	Desenvolvimento da Interface Digital Inteligente (IDI), um equipamento que permite a integração de tecnologias de comunicação baseadas na norma IEC61850 com vistas a otimização do cabeamento de comando e controle de subestações através do tratamento das informações por um único equipamento.
Produto(s) alcançado(s)	Interface digital inteligente, que agrega diferentes tecnologias e otimiza o processo de cabeamento e controle das subestações.
Descrição técnica	Desenvolvimento de um dispositivo de aquisição de dados analógicos dos transformadores de corrente e potencial existentes nas subestações e encaminhamento dos relés de proteção digital através de uma rede automatizada de supervisão, proteção, controle e registro, baseada na utilização de servidores de processo de alto desempenho, com softwares e sistemas operacionais especialmente projetados para tal finalidade segundo a norma IEC61850.
Investimento realizado	R\$ 1.676.915,50
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP Informática Indústria e Comércio Ltda. - ECIL Instituto Tecnológico de Pesquisa da Baixada Santista



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	0390-1025/2010
Título	Desenvolvimento de equipamento robótico para a desconexão/conexão do Protetor Network da rede elétrica para sua Manutenção
Prazo de execução	36 meses
Objetivo	Aumentar a segurança dos eletricitistas por meio da automatização de uma atividade de grande risco envolvido
Produto(s) alcançado(s)	O projeto desenvolveu uma metodologia para atividade remota de conexão e desconexão dos parafusos de um equipamento de proteção (Network Protector) instalado em câmara transformadora subterrânea, cujo objetivo é garantir a segurança do eletricitista nesta manobra.
Descrição técnica	<p>No escopo do desenvolvimento da metodologia estão compreendidas as seguintes técnicas:</p> <p>I. A inspeção visual para comparar a imagem adquirida a uma imagem padrão, utilizando parâmetros obtidos através da calibração da câmera com uma grade de tamanho conhecido, projetada sobre o objetivo;</p> <p>II. Um sistema de posicionamento com motores de passo, redutores e sistemas de polias com correias para a movimentação;</p> <p>III. O sistema de presença com subtração de imagens quadro a quadro para identificar presença e delimitadores morfológicos para a identificação de seres humanos; e</p> <p>IV. Software de controle/interface.</p>
Investimento realizado	R\$ 1.553.334,66
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP CPqD

INTERNAL



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
 ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
 2023

Código	0390-1028/2010
Título	Transformador subterrâneo submersível resistente à corrosão
Prazo de execução	46 meses
Objetivo	Aplicação de novos materiais com propriedades anticorrosivas para o tratamento superficial e posterior fabricação das partes metálicas de transformadores subterrâneos submersíveis.
Produto(s) alcançado(s)	Desenvolvimento de chapa de aço resistente à corrosão utilizada na fabricação dos tanques e radiadores dos protótipos de transformadores de distribuição subterrânea.
Descrição técnica	<p>Após a construção dos protótipos de transformadores, foram analisadas as não conformidades e dificuldades técnicas identificadas no processo de fabricação dos equipamentos, visando a posterior comercialização dos transformadores submersíveis resistentes à corrosão no mercado nacional.</p> <p>Destaca-se que a chapa de aço selecionada para a fabricação dos transformadores foi testada em corpos de prova e nos protótipos finais, apresentando desempenho satisfatório nos ensaios normatizados realizados antes e após o período de instalação das amostras em campo em uma das câmaras transformadoras da rede de distribuição subterrânea de 15 kV da Enel Distribuição São Paulo.</p> <p>Em campo, as amostras de chapas de aço foram monitoradas durante um período de seis meses, com avaliação mensal, sem serem identificadas quaisquer alterações ou sinais de corrosão visíveis.</p> <p>Após o período de testes em campo, os protótipos foram fabricados e submetidos aos ensaios elétricos e mecânicos previstos nas respectivas especificações técnicas, sendo que os resultados foram satisfatórios.</p>
Investimento realizado	R\$ 306.946,34
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP Indústria de Transformadores Itaipu Ltda.

INTERNAL



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	0390-1046/2010
Título	O impacto das novas tecnologias no cenário operativo - uma abordagem na concepção atual e futura dos Centros de Operação
Prazo de execução	32 meses
Objetivo	Elaborar de um documento para nortear os investimentos de médio e longo prazo na estrutura tecnológica de suporte a operação permitindo assim um melhor planejamento culminando no aumento da eficiência de aplicação de recursos.
Produto(s) alcançado(s)	Ferramenta intitulada "Ferramenta de Análise de Cobertura de Processos e Sistemas" que permite a avaliação da situação atual da tecnologia da informação na área de operação permitindo análises fundamentais para planejamento a curto prazo de ações necessárias.
Descrição técnica	Com a "Ferramenta de análise de cobertura de processos" é possível identificar processos que têm lacunas ou deficiências de suporte de funcionalidades de sistemas de informação e determinar sua prioridade dentro da esteira de investimento e desenvolvimento da empresa.
Investimento realizado	R\$ 1.230.155,25
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP CPqD

Código	0390-1066/2012
Título	Interruptor de ramal de ligação para corte e religação do fornecimento de energia
Prazo de execução	18 meses
Objetivo	Desenvolver um dispositivo para interromper o fornecimento de unidade consumidora, facilitando a operação da distribuidora e inibindo os riscos de fraude.
Produto(s) alcançado(s)	Dispositivo de corte e religa – DIR Dispositivo Interruptor de Ramal - com características diferenciadas na ligação da unidade consumidora.
Descrição técnica	O dispositivo foi construído para atuar de forma individualizada, contendo dois disjuntores internos e cabos de ligação externa compatíveis com as dimensões dos condutores de cabos de consumidores de baixa tensão, residenciais ou comerciais, instalado no ramal de ligação de uma unidade consumidora no poste da empresa de energia.
Investimento realizado	R\$ 850.768,99
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP SINAPSIS ENERQ

INTERNAL



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	0390-1074/2013
Título	Sistema inteligente de apoio à operação de sistemas subterrâneos reticulados utilizando recursos avançados de automação da distribuição
Prazo de execução	60 meses
Objetivo	Desenvolvimento de um sistema inteligente de apoio à operação de redes de distribuição subterrâneas reticuladas.
Produto(s) alcançado(s)	Sistema inteligente de apoio à operação de redes de distribuição subterrâneas reticuladas, composto por 2 subsistemas principais: 1. Subsistema de automação; e 2. Subsistema de gerenciamento.
Descrição técnica	O sistema inteligente de apoio à operação de redes de distribuição subterrâneas reticuladas é composto de 2 subsistemas principais: 1. Subsistema de automação: responsável pela medição e coleta de informações advindas das câmaras transformadoras, composto de infraestrutura de sensores e telecomunicações; e 2. Subsistema de gerenciamento: responsável pelo tratamento dos dados medidos e, através de algoritmos específicos, geração de informações relevantes às áreas de operação do sistema, com módulos de gerenciamento de carregamento, localização de faltas e gestão da atuação dos protetores de rede.
Investimento realizado	R\$ 5.704.926,20
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP SINAPSIS



3 PROJETOS EM EXECUÇÃO

Código	PD-00390-1088/2019
Título	Produção E Implementação De Lote Pioneiro De Medidor Inteligente
Prazo de execução	48 meses
Objetivo	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.
Produto(s) esperado(s)	Trata-se de um projeto cooperado entre as empresas do grupo ENEL e a Flextronics, como lote pioneiro, que tem como objetivo incrementar o parque de medidores eletrônicos do grupo. Além disso, a tecnologia de produção está sendo tropicalizada, o que vai permitir futura redução do custo dos equipamentos e acelerar sua adoção ao longo das áreas de concessão da ENEL no país. O escopo inicial do projeto previa instalação de 150 mil medidores, cujo investimento seria custeado parte pelo P&D e parte pelo CAPEX da ENEL.
Descrição técnica	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, pré-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.
Investimento previsto	Cerca de R\$ 79,2 milhões
Entidades envolvidas	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)



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	PD-00390-1080/2017
Título	Urban Futurability
Prazo de execução	60 meses
Objetivo	O objetivo principal do projeto compreende a criação de metodologia para redução de custos e tempo 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.
Produto(s) esperado(s)	Um dos projetos de P&D mais arrojados do país, o Urban Futurability usou intensivamente de conhecimento e alta tecnologia para desenvolver novas soluções para as distribuidoras do futuro. Combinando digitalização e inteligência da rede, o projeto foi desenvolvido ao longo de 5 anos e teve alguns pilares importantes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Gêmeo digital da rede 2. Automatização da rede 3. Aprimoramento da rede 4. Conversão de rede aérea para rede subterrânea Foram desenvolvidas quase 40 iniciativas, combinando inteligência artificial, processamento de borda, realidade virtual e realidade aumentada, gestão da força de trabalho, drones customizados para atuar em atividades de elevado risco. Foi utilizada tecnologia 5G, escaneamento e modelagem 3D da rede. Equipamentos como transformadores foram sensoreados para monitoramento em tempo real de performance, além de indicadores de manutenção preditiva. <p>Monitoramento de faltas de alta impedância (cabos partidos), descoberta de faltas subterrâneas, proteção adaptativa, sensoriamento de fusíveis e ramais alimentadores.</p> Certamente muitas das iniciativas desenvolvidas e amadurecidas no projeto terão continuidade, visando implantação nas empresas do grupo para tornar a operação mais inteligente e eficiente.
Descrição técnica	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.
Investimento previsto	Aproximadamente R\$120 milhões
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP (Proponente) Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI) Instituto Sapiientia (ligada à CERTI)



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	PD-00390-1093/2023
Título	Portfólio De Soluções De Eletrificação E Veículos Elétricos Para Multisserviços Em Redes De Distribuição De Energia
Prazo de execução	42 meses
Objetivo	Desenvolvimento de portfólio de soluções de eletrificação de ferramentas para serviços em redes de distribuição e implementação destas em caminhões elétricos através do desenvolvimento de plataformas multisserviços. As ferramentas elétricas a serem desenvolvidas serão para os seguintes serviços: manipulação de postes, poda de árvores e lavagem de isoladores. Ainda será desenvolvida uma <i>smartbox</i> para a realização de carregamento das ferramentas no próprio veículo.
Produto(s) esperado(s)	Serão inicialmente desenvolvidos quatro protótipos de veículos elétricos distintos que contarão com a implementação das ferramentas elétricas desenvolvidas e outros equipamentos disponíveis no mercado (guindaste, braço telescópico, cesto aéreo, triturador de galhos e tanque de água compacto). Posteriormente serão produzidos em escala os veículos elétricos com a implementação dos equipamentos e ferramentas nas plataformas multisserviços. Ainda, visando a mobilidade dos veículos elétricos na área de concessão da ENEL, tem-se como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia de otimização para instalação de pontos de carregamento, considerando diferentes alternativas de carregadores (ultrarrápidos, rápidos, semirrápidos etc.) e a rota percorrida pelos veículos elétricos.
Descrição técnica	Lote pioneiro de caminhões elétricos com plataformas para multisserviços e diferentes implementos com ferramentas elétricas, associados aos serviços em redes de distribuição de energia. O projeto contribuirá para impulsionar a utilização de veículos elétricos no país e, no caso da concessionária, é previsto a redução de impactos ambientais, possibilidade de atividades de manutenção em períodos noturnos e melhorias operacionais nos atendimentos às demandas.
Investimento previsto	R\$ 30.956.300,76
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP (Proponente) Enel Distribuição CE (Cooperada) Enel Distribuição RJ (Cooperada) Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Lactec (Executora)



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	02934-0015/2020
Título	Desenvolvimento de Sistema de Gerenciamento de Recursos e Ativos-Data Life
Prazo de execução	46 meses
Objetivo	O Projeto P&DI ANEEL desenvolvido pela Data Life tem como propósito modernizar, levar a digitalização a campo, promovendo melhorias na segurança do trabalho e uma gestão operacional mais ágil para o setor elétrico. Notadamente, havia uma carência de um acompanhamento mais próximo das atividades em grandes empreendimentos (usinas em construção), usinas em operação e não somente na geração de energia, mas nos segmentos de transmissão e distribuição também. Afinal, o setor elétrico figura, no país, entre os que mais registram acidentes de trabalho.
Produto(s) esperado(s)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor de proximidade: com três sensores de radar, uma CPU com display e um gerenciamento de energia. 2. Smart Badge (Crachá Premium): com capacidade computacional, sensorial e comunicativa; 3. ID BLE: desenvolvido como um dispositivo de identificação dos usuários (colaboradores) por proximidade através da comunicação via Bluetooth com um aplicativo de smartphone; 4. Aplicativo Android para suporte à execução das Ordens de serviço de pré-inspeção em campo – aplicativo móvel instalado em smartphone Android. 5. Aplicativo web para gestão das ordens de serviço de pré-inspeção, para possibilitar a interação com os demais produtos da solução por meio de página Web, concentrando os dados em um único local.
Descrição técnica	Desenvolvimento de produtos tecnológicos que possam mudar a realidade do acompanhamento, monitoramento e controle de profissionais e ativos nas atividades de campo das distribuidoras de energia, bem como na construção de empreendimentos como usinas de energia em locais remotos, sem conectividade com a Internet. Esses produtos serão voltados para a Gestão Operacional e para a Segurança do Trabalho, contribuindo para a modernização, a gestão de dados e informações em tempo real, levando a digitalização literalmente a campo.
Investimento previsto	R\$ 1.052.515,16
Entidades envolvidas	CGTF Enel Distribuição SP Data Life Khomp



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	00063-3078/2022
Título	Revisão e Aprimoramento das Metodologias de Definição dos Limites Regulatórios para DEC e FEC
Prazo de execução	30 meses
Objetivo	Os indicadores DEC e FEC são os principais mensuradores da qualidade do fornecimento, observa-se que os efeitos práticos advindos da aplicação da metodologia vigente para definição dos limites desses indicadores e os diferentes sinais regulatórios para sua melhoria indicam uma iminente necessidade de discussão setorial de forma ampla sobre o tema. Nesse contexto, mostra-se relevante estudar e propor alternativas para o aprimoramento regulatório, prezando pela eliminação das inconsistências e inadequações da metodologia vigente, maior aderência à realidade vivenciada pelas distribuidoras e convergência de sinais regulatórios, com conseqüente melhoria do atendimento aos consumidores.
Produto(s) esperado(s)	Metodologias alternativas de definição de limites coletivos de indicadores de continuidade, com aprimoramentos metodológicos que resultem na definição de limites regulatórios condizentes com as distintas realidades observadas pelas distribuidoras em sua área de concessão.
Descrição técnica	A apresentação de novas abordagens metodológicas para definição de limites coletivos para os indicadores de continuidade do serviço. Tais métricas permitirão sanar as atuais distorções regulatórias intrínsecas ao processo de estabelecimento de limites de DEC e FEC e aprimorar este procedimento, a partir da consideração de novos atributos, da inserção do viés econômico e de outras inovações.
Investimento previsto	R\$ 200.000,00
Entidades envolvidas	Enel Distribuição RJ Enel Distribuição SP Enel Distribuição CE iAbradee



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
 ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
 2023

Código	00390-1091/2023
Título	Resposta da Demanda e Flexibilidade: mecanismos e regulação
Prazo de execução	36 meses
Objetivo	Estudar modalidade de serviços de flexibilidade da demanda e propor aprimoramentos regulatórios necessários para viabilizar sua implantação
Produto(s) esperado(s)	Relatórios de anterioridade, metodologias de implementação de sistemas de flexibilidade, Relatório com proposições de melhorias regulatórias para ser encaminhado à ANEEL
Descrição técnica	Criação de cenário experimental de operação da rede elétrica de distribuição com serviços de flexibilidade para: 1. gestão de carga, 2. controle de tensão e 3. gestão de situações emergenciais , com o objetivo de avaliar o impacto técnico e a percepção dos consumidores e prossumidores destes serviços, e propor aprimoramentos regulatórios que viabilizem estes serviços caso se demonstrem vantajosos para as distribuidoras e prossumidores
Investimento previsto	R\$10,4 MM
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP Enel Distribuição RJ



RESULTADOS DO PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
ENEL DISTRIBUIÇÃO SP
2023

Código	00390-1095/2023
Título	QEd – Quantum Edge® device para digitalização de redes no Brasil
Prazo de execução	48 meses
Objetivo	Nacionalização de equipamento de computação em borda, Quantum Edge device (QEd).
Produto(s) esperado(s)	Teste, validação, certificação e operação externa dos QEd's. Verificação das funcionalidades e custo-benefício.
Descrição técnica	Serão realizados todos os procedimentos técnicos e operacionais necessários para a viabilização da nacionalização do equipamento de computação em borda da ENEL (Qed) no Brasil.
Investimento previsto	R\$ 66 MM
Entidades envolvidas	Enel Distribuição SP Enel Distribuição RJ Enel Distribuição CE

4 SALDO DA CONTA DE P&D (em 31/12/2023)

R\$ 0,00