



## ENEL DISTRIBUIÇÃO RIO

Abaixo estão apresentados os resultados dos projetos de P&D da ENEL DISTRIBUIÇÃO RIO, que foram concluídos e aprovados pela ANEEL no ano de 2016.

### 1) MEDIDOR DE CORRENTE DE FUGA

Título do Projeto:	Cabeça de série do sistema para detecção e monitoramento de corrente de fuga em isoladores de média tensão usando fibra óptica.
Prazo de Execução:	60 meses
Objetivo:	Produzir o cabeça de série do sistema para detecção e monitoramento de corrente de fuga em isoladores de média tensão utilizando fibra óptica.
Descrição Técnica:	Sistema de detecção e monitoramento de corrente de fuga em isoladores de média tensão - Medidor Corrente de Fuga - utilizando fibra óptica e tecnologia GRPS (produto Cabeça-de-série); a tecnologia GRPS foi integrada para facilitar o armazenamento e transmissão de informação para um servidor na Web. Além disso, o sistema Medidor Corrente de Fuga afere dados de temperatura (°C) e umidade (RH), em valores percentuais, do local de instalação. Como resultados secundários deste projeto PeD, estão: uma metodologia que correlaciona dados climáticos (coletados pelo sistema) e a ocorrência de corrente de fuga, determinando parâmetros que estabelecem o estado dos isoladores e indicam pontos de intervenção/manutenção (lavagens) sobre esses equipamentos, evitando possíveis interrupções do serviço de energia; e uma ferramenta informatizada - software - que operacionaliza o monitoramento das Unidades Remotas e o gerenciamento da informação coletada pelo sistema.
Investimento:	R\$ 914.749,45
Entidades Envolvidas:	Ampla Energia e Serviços S/A; José Otávio Simões Gestão; Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC).

### 2) HELICÓPTERO DE INSPEÇÃO

Título do Projeto:	Sistema de inspeção de linhas de transmissão utilizando helicóptero de pequeno porte (minicóptero), não tripulado, capaz de voar em modo semiautomático ou manual.
Prazo de Execução:	60 meses
Objetivo:	Desenvolvimento de um sistema de inspeção de linhas de transmissão (LT) utilizando helicóptero de pequeno porte (minicóptero), não tripulado, capaz de voar em modo semiautomático ou manual com duas câmeras estabilizadas, uma de vídeo e uma termográfica.
Descrição Técnica:	O produto principal não foi alcançado, pois ocorreu o cancelamento do projeto em virtude da extrema complexidade e burocracia na



	importação dos equipamentos e recrudescimento da legislação nacional em relação ao uso experimental de VANTs. Durante a execução do projeto, verificou-se que os produtos a serem importados são classificados como equipamento militar significativo, exigindo liberação do Departamento de Estado dos EUA. Também entrou em vigor a Instrução Suplementar 21-002 da ANAC em 2012, estabelecendo normas extremamente rígidas para emissão do certificado de autorização de voo experimental para VANTs, exigindo autorizações do Departamento de Controle do Espaço Aéreo, Agência Nacional de Telecomunicações, Ministério da Defesa e Comando da Aeronáutica. Por fim, entrou em tramitação no congresso uma proposta de regulamentação da ANAC que proíbe o uso operacional de VANTs acima de 400 fts, sem linha de visada, em área pública aberta, caso da atividade-fim deste projeto de PeD.
Investimento:	Investido: R\$ 212.480,16 Reconhecido: R\$ 0,00 Recurso: em análise
Entidades Envolvidas:	Ampla Energia e Serviços S/A; Fundação para o Incremento da Pesquisa e do Aperfeiçoamento Industrial - FIPAI.

### 3) MONOTRI MOTORES

Título do Projeto:	Conversores para acionamento de motores de indução trifásicos, de baixa potência, a partir de redes monofásicas.
Prazo de Execução:	60 meses
Objetivo:	Desenvolvimento de um protótipo laboratorial de um conversor monofásico-trifásico de baixo custo para acionamento de motores trifásico para utilização em eletroeletrônicos.
Descrição Técnica:	O produto final do projeto Monotri motor consiste em um conversor eletrônico de baixo custo capaz de produzir tensões trifásicas a partir de um ponto de alimentação monofásico, realizando o acionamento de motores trifásicos de pequeno porte para clientes que desejam substituir seus equipamentos monofásicos por questões de economia de energia e para clientes de localidades que dispõem apenas de redes monofásicas. O dispositivo é um equipamento que utiliza uma topologia e um software de controle voltados tanto para melhorar a qualidade de energia quanto a eficiência energética. Dessa forma, a capacidade do equipamento em drenar correntes com baixo conteúdo harmônico minimiza os impactos aos equipamentos relacionados com a distorção harmônica presente no sistema de distribuição.
Investimento:	R\$ 1.639.125,40
Entidades Envolvidas:	Ampla Energia e Serviços S/A; Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos –COPPETEC Pro Energy Engenharia Ltda.



#### 4) NOVOS MATERIAIS PARA ATERRAMENTO

Título do Projeto:	Desenvolvimento de novas geometrias e materiais para componentes de sistemas de aterramentos
Prazo de Execução:	60 meses
Objetivo:	Componentes de sistemas de aterramento (hastes, conectores e cabos, etc.) com novas geometrias, mais eficientes que as atualmente utilizadas e utilizando materiais com menor valor no mercado de recicláveis.
Descrição Técnica:	Desenvolvimento de novas tecnologias e respectivos processos de fabricação visando especificar, projetar e fabricar novos sistemas de aterramento, otimizados para qualquer nível de tensão (110V a 750kV), com os materiais disponíveis no mercado considerando novas formas geométricas de seção de hastes, uso de condutores bi metálicos e de diversos tipos de solos.
Investimento:	R\$ 938.745,93
Entidades Envolvidas:	Ampla Energia e Serviços S/A; Matrix Engenharia em Energia Ltda.

#### 5) GIRASSOL ELETRÔNICO

Título do Projeto:	Sistema eletrônico de captação e direcionamento de iluminação natural para edificações utilizando fibras ópticas – Girassol Eletrônico.
Prazo de Execução:	59 meses
Objetivo:	Protótipo funcional de dispositivo que permita o aproveitamento da luz solar para iluminação de ambientes durante o dia, evitando o desperdício de energia elétrica quando há disponibilidade de luz solar. Utiliza lentes e mecanismo de rastreamento. A luz solar é transmitida por fibras ópticas.
Descrição Técnica:	Sistema eletrônico de iluminação natural, baseado na utilização de fibras ópticas, estruturas mecânicas e sensores para rastreamento da luz e técnicas de captação de luz solar. O sistema Girassol Eletrônico é formado por: (a) um coletor principal com lentes Fresnel, um feixe colimado e um dissipador de calor, encarregado de captar a luz solar; (b) sete fibras ópticas com cinco metros de comprimento cada, responsáveis por transmitir a luz solar até o ambiente a ser iluminado; e (c) módulo de rastreamento solar em dois eixos, que permite aproveitar o máximo de luz solar possível. Os protótipos finais do sistema Girassol Eletrônico foram avaliados através de testes de laboratório e em campo, possibilitando a identificação e implementação de ações de melhoria, aperfeiçoando o rendimento do sistema; finalmente, o fluxo luminoso que os protótipos II e III conseguiram atingir, por cada fibra óptica, foi de 183,24 lm e 157,41 lm, respectivamente.
Investimento:	R\$ 1.780.788,92
Entidades Envolvidas:	Ampla Energia e Serviços S/A; Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC; Zidesign Consultoria em Design e Tecnologia Ltda.; Matrix Engenharia e Energia Ltda.



## 6) CAPACITOR ELETRÔNICO

Título do Projeto:	Equipamento para compensação de reativos em redes de distribuição.
Prazo de Execução:	56 meses
Objetivo:	Equipamento para compensar reativos indutivos da frequência fundamental, mantendo o consumidor com FP unitário e sem entrar em ressonância, eliminando as multas devido a baixo FP, minimizando perdas na RD e aumentando a qualidade do fornecimento.
Descrição Técnica:	Como resultado principal deste projeto de PeD, foi desenvolvido um protótipo funcional cuja principal finalidade é a compensação de reativos indutivos na frequência fundamental de forma eletrônica, mantendo o consumidor com fator de potência próximo ao ideal e sem entrar em ressonância. O produto final utiliza eletrônica e potência e lógicas de controle para sintetização das ondas de corrente e tensão, provocando o defasamento necessário para correção do fator de potências das cargas. Com dimensões aproximadas de 24cm x 7,5cm x 3,7cm, o produto final obtido é capaz de minimizar as perdas na rede de distribuição de energia e elevar a qualidade do fornecimento, sendo o mesmo voltado para aplicações residenciais em consumidores do tipo B1. Vale ressaltar que o protótipo funcional atendeu aos requisitos levantados, obtendo resultados satisfatórios nos testes em laboratório e em condições reais de utilização
Investimento:	Investido: R\$ 1.001.010,42 Reconhecido: R\$ 300.303,13 Recurso: em análise
Entidades Envolvidas:	Ampla Energia e Serviços S/A; Tecnoclade Sistemas e Projetos Eletrônicos Ltda.

## 7) AUTO ECOELCE

Título do Projeto:	Máquina autônoma de coleta e tratamento de resíduos recicláveis para o programa ecoelce.
Prazo de Execução:	60 meses
Objetivo:	Desenvolvimento de uma máquina autônoma com capacidade de coleta e processamento de resíduos, os quais incorporam ações de coleta e descarte de resíduos materiais, que geram bônus na conta de energia de clientes.
Descrição Técnica:	O produto final consiste na pesquisa, desenvolvimento e montagem de uma máquina microcontrolada autônoma para coleta e processamento de resíduos do Programa Ecoelce/EcoAmpla. O produto fabricado é dotado de sistema de reconhecimento de recicláveis, separação automática, depósito acumulador, registro de bônus em tempo real e transmissão online de créditos para conta de energia dos clientes, reduzindo o custo de replicação e viabilizando a atualização tecnológica e implantação no setor elétrico através de métodos de automação com uso de programação de CLP. A máquina permite também validar o conceito de autosserviço, permitindo ao



	cliente reciclar qualquer tipo de resíduo e obter, online, bônus na conta de energia.
Investimento:	R\$ 1.708.750,18 (Total) R\$ 980.013,94 (Coelce) R\$ 728.677,40 (Ampla)
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE); Ampla Energia e Serviço S/A; Nunes e Neri Serviços de Publicidade Ltda