



ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ

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

1) SISTEMA DE ATERRAMENTO

Título do Projeto:	Desenvolvimento de técnicas e ferramentas para determinação das características de solos e avaliação de sistemas de aterramento.
Prazo de Execução:	45 meses
Objetivo:	Desenvolvimento de um equipamento para identificação das características do solo e das condições físicas de aterramento, eletrodos e malha, composto de conversor eletrônico de potência para aplicação de 15kA de impulso, juntamente com um conjunto de sensores e um processamento numérico a base de algoritmos inteligentes.
Descrição Técnica:	O produto final consiste num equipamento denominado Analisador de Sistemas de Aterramento AST.CE1200, o qual pode ser utilizado para identificação das características de sistemas de aterramento em configurações com eletrodos verticais hastes). O AST.CE1200 é composto por um conversor eletrônico de potência para aplicação de tensões impulsivas, juntamente com um conjunto de sensores para coleta de dados e um software embarcado que utiliza técnicas de inteligência computacional para a determinação da quantidade de hastes de aterramento presentes no solo. Como resultado secundário destaca-se o software TERRA v2.0, o qual pode ser utilizado para desenvolver projetos de sistemas de aterramento, tanto de subestações como de sistemas de aterramento compostos por eletrodos verticais.
Investimento:	R\$ 1.006.130,50
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE) Consultoria em Ciências, Engenharia, Gestão de Sistemas e Meio Ambiente Ltda – CONCEMA. Associação Técnico-Científica Engenheiro Paulo de Frontin - ASTEF

2) BRIQUETE DE PODA

Título do Projeto:	Desenvolvimento de metodologia para produção de biomassa densificada tendo como base resíduos de podas de árvores in natura e rejeito de papelão.
Prazo de Execução:	59 meses
Objetivo:	O processo desenvolvido teve como objetivo inicial a produção de biomassa densificada para aplicações em pequena escala de produção, focado em absorver os resíduos o mais próximo possível das fontes geradoras.
Descrição Técnica:	O produto final consiste num briquete de Biomassa Densificada de Celulose - BIODEC composta por rejeito de poda e papelão na proporção de 70% e 30%, respectivamente. Os briquetes, em



	formato cilíndrico, foram produzidos nas dimensões de 75mm de diâmetro e 100mm de comprimento e possuem poder calorífico de 4.422kcal/kg, teor de umidade de 13,4%, teor de cinzas de 3,75% e densidade média de 0,44kg/cm ³ . A BIODÉC é o produto de uma metodologia de reaproveitamento de resíduos de papelão urbano e podas provenientes das atividades da concessionária, podendo ser utilizada como biocombustível alternativo nas atividades industriais que fazem uso da lenha, gás GLP ou energia elétrica para obtenção de energia térmica.
Investimento:	R\$ 337.023,02
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE) Kariris Ambiental – ONG Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Juazeiro do Norte

3) ETIQUETA RFID

Título do Projeto:	Etiqueta RFID para operação em meio eletromagnético hostil
Prazo de Execução:	60 meses
Objetivo:	O produto final é uma etiqueta RFID para instalação em ambientes externos sujeitos as interferências eletromagnéticas provocadas pelas linhas de distribuição de energia elétrica e em contato com superfícies metálicas. A etiqueta permite a identificação, o rastreamento da vida útil, o controle do número de manutenções e a contagem instantânea do estoque de materiais e equipamento alocados na rede.
Descrição Técnica:	O produto final consiste numa Etiqueta RFID para aplicações em superfícies metálicas capaz de suportar ambientes hostis e interferências eletromagnéticas das linhas de distribuição de energia elétrica que podem degradar o sinal de transmissão de radiofrequência. A etiqueta desenvolvida possui encapsulamento de polipropileno com tampa metálica acoplada à parte superior e antena interna de cobre composta por circuito integrado RFID Alien Higgs 3, correspondendo ao modelo de antena tipo PIFA (Planar Inverted F-Antenna) para casamento da impedância do circuito integrado. Produzida nas dimensões 71x65x10mm e pesando apenas 51 gramas, as etiquetas podem ser instaladas nos materiais e equipamentos alocados nas redes de distribuição das concessionárias tais como iluminação pública (reatores e luminárias), transformadores, medidores de fronteira e religadores realizando a leitura das etiquetas a uma distância máxima de 10m e integrando as informações ao sistema de gestão de ativos da companhia.
Investimento:	R\$ 1.435.309,50
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE) Flextronics Instituto de Tecnologia - FIT



4) IDENTIFICADOR DE CABO AO SOLO

Título do Projeto:	Equipamento de identificação de cabo ao solo de alta sensibilidade
Prazo de Execução:	45 meses
Objetivo:	Equipamento de proteção de sistemas elétricos, para montagem na parte superior de religadores de média tensão, com elemento sensor TC toroidal de alta sensibilidade e ajuste de limiar de operação adaptativo, sendo possível a detecção da presença de cabo ao solo, com bloqueio de religamento.
Descrição Técnica:	O produto final consiste no aperfeiçoamento da proteção em linhas de média tensão (13,8kV), com foco na segurança de transeuntes e do meio ambiente. O produto é classificado como um equipamento sensorial de alta sensibilidade e ajuste de limiar de operação adaptativo, sendo possível a detecção da presença de cabo ao solo, com bloqueio de religamento. O sistema possui dois componentes de detecção, sendo o primeiro um TC toroidal instalado entre as buchas do religador com a função de realizar a leitura da corrente resultante nas três fases, enviando comando caso haja um desequilíbrio que indique uma falha com cabo ao solo. O segundo componente corresponde a um sensor de tensão instalado nos terminais do religador, indicando a presença de cabo ao solo por meio de um sinal de controle que bloqueia a ação de religamento do religador.
Investimento:	R\$ 448.399,35
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Centro de Pesquisa e Qualificação Tecnológica - CPQT

5) PROJETO DE GESTÃO 2013

Título do Projeto:	PG-0039-0006-2013
Prazo de Execução:	12 meses
Objetivo:	Aplicação de recursos para gerenciamento e acompanhamento do Programa de P&D da empresa.
Descrição Técnica:	Investimentos em dedicação horária de equipe de gestão (própria), participação em eventos de pesquisa, participação em cursos, aquisição de ferramentas e equipamentos de tecnologia, prospecção tecnológica, divulgação de resultados e elaboração de seminários.
Investimento:	Investido: R\$ 150.895,33 Reconhecido: R\$ 146.146,43 Recurso: em análise
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará - COELCE

6) CAIXA ECOLÓGICA

Título do Projeto:	Cabeça de série do protótipo de caixas para medidores de energia elétrica a base de fibra de coco.
Prazo de Execução:	49 meses
Objetivo:	Caixas para uso em sistemas de distribuição de energia elétrica, visando substituir o Noryl pelo compósito de polipropileno (PP)



	reforçado com fibra de coco. O objetivo final é reduzir o custo de produção usando materiais naturais, bem como definir uma geometria mais moderna para o produto final.
Descrição Técnica:	Como resultado principal deste projeto de PeD, foram produzidas caixas de medição para uso em sistemas de distribuição de energia elétrica, visando substituir o Noryl ou Policarbonato pelo compósito de Polipropileno (PP) reforçado com fibra de coco de modo a reduzir o custo de produção usando materiais naturais. Logo, foi validada a melhor rota tecnológica para a fabricação das caixas de medição ecológicas a partir do uso de peletes compósitos, bem como os parâmetros ótimos de injeção do produto sob o ponto de vista industrial. As caixas produzidas se mostraram completamente apropriadas para a aplicação com a vantagem de reduzir em até 30% o uso de polímeros a base de petróleo devido à completa substituição do Noryl/Policarbonato atualmente utilizado, gerando redução de até 30% nos custos de produção. Além disso, foi desenvolvido um novo modelo de caixa de derivação para o aproveitamento de um nicho de mercado mais atrativo para a concessionária dentro do segmento de atuação.
Investimento:	R\$ 639.139,09
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE); Fundação de Apoio ao Ensino, a Pesquisa e Extensão de Itajuba; Fundação Edson Queiroz.

7) CLIMATIZAÇÃO EFICIENTE

Título do Projeto:	Desenvolvimento de sistema de climatização robusto de expansão indireta com termo acumulação para produção abaixo de 10TR, com alta eficiência.
Prazo de Execução:	60 meses
Objetivo:	Desenvolvimento de um sistema de climatização por meio de expansão indireta com termoacumulação, por meio do desenvolvimento de um protótipo que empregou um tanque subterrâneo de água resfriada de pequeno porte, com isolamento térmica através de paredes de concreto e isopor.
Descrição Técnica:	O produto final consiste num sistema de refrigeração por expansão indireta com termoacumulação através de tanque subterrâneo de água resfriada, de pequeno porte, composto por fancoil que utiliza radiador na posição horizontal e ventilador radial como trocador de calor, permitindo um fluxo de ar mais homogêneo em todo o radiador e maior eficiência na troca de calor entre a água e o ar circulante. Os fancoils foram produzidos com invólucro de fibra de vidro e materiais de baixo custo proporcionando resistência e durabilidade a custo reduzido. O sistema desenvolvido tem capacidade de 5TR (17,6kW), podendo ser utilizado na climatização de escritórios, restaurantes e pequenos estabelecimentos comerciais.
Investimento:	R\$ 581.903,92
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE);



	Instituto Tecnológico e Vocacional Avançado – ITEVA Associação Técnico Científico Engenheiro Paulo de Frontin – Astef Matrix Engenharia em Energia Ltda
--	---

8) TRITURADOR DE PODAS

Título do Projeto:	Processador autônomo de picagem, compactação e enfardamento de podas de árvores.
Prazo de Execução:	59 meses
Objetivo:	Desenvolvimento de uma plataforma móvel que comporta na mesma estrutura, um equipamento compacto para picagem, compactação e enfardamento de podas de árvores.
Descrição Técnica:	O produto final consiste na pesquisa, desenvolvimento e montagem de uma máquina autônoma com capacidade de executar a picagem, compactação e enfardamento dos resíduos oriundos de podas de árvores, montado sobre uma plataforma móvel, projetada para operação em áreas urbanas, de custo reduzido e alta eficiência de processamento, com pré-produção de biomassa para compostagem. O protótipo desenvolvido otimiza a logística no processo de tratamento de podas de árvores, ocasionando melhorias no tempo necessário para a realização de todas as atividades, alocação de materiais, com a diminuição volumétrica do produto gerado e diminuição do ruído de operação para moradores e transeuntes. Os estudos resultaram no desenvolvimento de novos processos de compactação e enfardamento de resíduos de podas de árvores. Destaca-se que o produto final enquadra-se na fase de Desenvolvimento Experimental tendo superado os resultados previstos no projeto inicial.
Investimento:	R\$ 921.831,60
Entidades Envolvidas:	Companhia Energética do Ceará (COELCE); Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocaba – ACRTS; Matrix Engenharia em Energia Ltda

9) 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