

# Audiência Pública do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL

O Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na AES Brasil é uma importante ferramenta para a companhia promover melhorias contínuas na prestação do serviço, com a qualidade e a confiabilidade esperada por seus consumidores, parceiros, colaboradores e acionistas

Anualmente, a empresa destina 0,40% de sua receita operacional líquida em projetos de processos técnicos, comerciais e operacionais; no desenvolvimento de tecnologias mais eficazes; na redução de impactos ambientais; na segurança de colaboradores e empregados terceirizados e na promoção de iniciativas sustentáveis para as comunidades.



Em 2020, foram finalizados 3 projetos, onde foram aplicados R\$ 1,5 milhões em recursos.

Ainda em 2020 tivemos 15 projetos em andamento, onde foram aplicados R\$ 11,4 milhões,

O saldo da conta de investimentos no final de dezembro de 2020 na AES Brasil foi de R\$ 0,00 (exceto Selic / sem Selic).

#### **Projetos encerrados em 2020:**

**Projeto nº:** PD-0391-0022/2016

**Título do Projeto:** Projeto de Avaliação do Programa de P&D.

**Prazo de Execução:** 48 meses

**Objetivo:** Avaliação formal do Programa de PeD no período entre 2008-2015, compreendendo: impactos nas EEE, no meio acadêmico e no setor industrial; Formulação proposições e medidas para otimizar o programa.

**Produto Gerado:** Metodologia

**Descrição Técnica:** O projeto possui elevada característica de originalidade quando comparado com duas iniciativas correlatas desenvolvidas pelo IPEA (Inovação Tecnológica no Setor Elétrico Brasileiro. Uma avaliação do Programa Regulado pela ANEEL. 2011) e pelo CGEE (Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à PeD e do Setor Elétrico Brasileiro. 2015) pelas seguintes razões: O horizonte de estudo compreendido na presente proposta não possui intercessão com o utilizado pelo IPEA. O presente estudo se inicia em 2008 e o horizonte de estudo do IPEA compreendeu 2000-2008; Em relação ao trabalho desenvolvido pelo CGEE, no estudo proposto será feito um extenso trabalho de mineração de dados, com a base de dados da ANEEL de propostas de projetos e de relatórios finais, dados de empresas de energia elétrica, artigos técnicos e no conhecimento das entidades participantes de mapear conhecimentos de fronteira e tendências tecnológicas, para se poder formular indicadores que permitam elaborar hipóteses, trajetórias e cenários de evolução. Outro aspecto original é a abordagem metodológica para a avaliação dos: Impactos qualitativos, econômicos e tecnológicos sobre as empresas do SEB, com estabelecimento do conceito de inovação percebida, considerando todos os diferentes aspectos da cadeia de tecnologia; Impactos sobre o setor acadêmico e de formação de mão de obra especializada; Impactos na oferta de novos bens e serviços e formas de incrementar esta oferta, considerando as tendências de evolução do setor elétrico; Cenários de rotas tecnológicas ao setor, detalhadas através de metodologia de TINA (Technology Innovation Need Assessment); Estabelecimento de paralelo com as melhores práticas

globais (regulatórias e políticas) para otimizar geração de valor (custo efetividade) de programas de inovação. O projeto irá formular recomendações para o aumento da efetividade do programa de PeD através da regulação, políticas e incentivos (círculo virtuoso).

**Entidades Participantes:** Fundação Universitária José Bonifácio – FUBJ/UFRJ - GESEL

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 253.752,58

**Valor investido em 2020:** R\$ 175.986,23

**Projeto nº:** PD-0064-1049/2017

**Título do Projeto:** Desenvolvimento de Sensor de energia sem fio e autoalimentado por indução magnética.

**Prazo de Execução:** 26 meses

**Objetivo:** Criar um Sensor de Corrente não invasivo e autocontido capaz de enviar dados via rede sem fio para fins de obtenção de dados granulares de consumo de energia.

**Produto Gerado:** Equipamento

**Descrição Técnica:** O sensor de corrente é autoalimentado, ou seja, não requer que a eletrônica seja alimentada diretamente pela rede elétrica, e, portanto, facilita a instalação e reduz consideravelmente os custos de manutenção na solução completa de de energia. Atualmente não existem soluções como essa no mercado brasileiro, mas existem pesquisas (fonte principal IEEE) internacionais recentes voltadas para a auto alimentação de circuitos eletrônicos (energy harvesting). Esta nova solução permite uma instalação muito simples e de baixo custo, que permite viabilizar a gestão de energia em novos seguimentos de mercado onde os concorrentes não atuam devido a inviabilidade de custo da solução (custos de contratação de instaladores dos medidores e integração com software de gestão). A solução completa se baseia em tecnologias e arquitetura de internet das coisas, ou seja, um conceito para novas soluções que utilizam os recentes aumentos de processamento em nuvem (Serviços em cloud) e facilidade de desenvolvimento de hardware. O produto a ser desenvolvido, utiliza mecanismo que permite chavear as saídas do transformador de corrente, para que ele possa tanto alimentar o energy harvester, como fornecer o sinal de corrente medida para o microcontrolador. Isto difere das patentes atuais, nas quais esse chaveamento não é possível. Normalmente, as patentes existentes inferem o valor da corrente indiretamente, através do tempo de carga do circuito de energy harvesting. Portanto, essa tecnologia permite não só uma medição mais exata, como possibilita leitura da corrente em alta frequência, com aplicações, por exemplo, mas sem limitar, a desagregação de cargas e análise em transformada wavelet

ou Fourier. No momento, não existem publicações científicas que façam energy harvesting pelo menos princípio proposto de chaveamento, apenas pelas mesmas técnicas discutidas anteriormente.

**Entidades Participantes:** Newatt Sistemas de Energia Ltda e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI.

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 646.747,22

**Valor investido em 2020:** R\$ 0,00

**Projeto nº:** PD-0064-1050/2017

**Título do Projeto:** Desenvolvimento de turbina eólica de eixo vertical híbridos com placa solar integrada.

**Prazo de Execução:** 28 meses

**Objetivo:** Turbina eólica com rotores aerodinâmicos de eixo vertical híbridos concebidos com maior eficiência em ambientes urbanos, com placa solar integrada e com motor elétrico.

**Produto Gerado:** Equipamento

**Descrição Técnica:** Com base nos depósitos de patentes, internacionais e nacionais, nota-se que os depósitos do sistema híbrido (solar e eólico) não são encontrados na base internacional e nacional. Já pensando em rotor híbrido mecanicamente (Savonius e Darrieus) são encontrados alguns modelos em comercialização, patentes e artigos. Para a eficiência de conversão de energia, se propõe o uso de um motor brushless junto ou separado do alternador, para retirada do aerogerador da inércia. Para isto, se fez necessário o desenvolvimento de um elemento fundamental de sustentação do eixo rotacional da turbina eólica, sendo mancalizado, com perda energética adequada e com baixa manutenção do sistema. Este desenvolvimento amortiza o processo de dissipação de energia mecânica no eixo do aerogerador, elevando a eficiência de conversão de energia. Os rotores serão desenvolvidos em função dos regimes de ventos em grandes centros urbanos brasileiros, obtendo-se geometrias específicas para maior eficiência na conversão de energia quando acoplado a um gerador elétrico. O desenvolvimento de perfis aerodinâmicos e geometrias orgânicas promovem a otimização da curva de coeficiente de desempenho da turbina eólica. Também será realizado o desenvolvimento do controlador eletrônico inteligente, o qual viabilizará a conexão entre os sistemas propostos (aerogerador, a placa solar e o motor elétrico) todos viabilizando a geração de energia elétrica para a rede de distribuição monofásica de baixa tensão.

**Entidades Participantes:** Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras – CERTI e Pensys Tecnologia Ltda.

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 615.676,05



**Valor investido em 2020:** R\$ 41.940,66

#### **Projetos em andamento em 2020**

**Projeto nº:** PD-0610-1004/2016

**Título do Projeto:** Iris - Um Modelo de Simulação do Sistema Elétrico Nacional com Presença de Geração de Renováveis Intermitentes.

**Prazo de Execução:** 60 meses

**Objetivo:** Gerar metodologia de extração e manipulação de dados de gerações de fontes intermitentes de energia em intervalos de tempo adequados para a simulação da operação do SIN em curtíssimo prazo e um software simulador da operação eletro-hidro-energética de curtíssimo prazo e tempo real para o SIN.

**Produto Gerado:** Sistema

**Descrição Técnica:** Modelagem do efeito da entrada das fontes intermitentes no sistema interligado nacional, com avaliação dos seus impactos em escala de discretização de curtíssimo prazo que permita capturar intervalos de tempo com ausência de produção eólica, ou grandes variações em curto intervalo de tempo; (b) Simulação das manobras operativas necessárias para compensar a ausência de produção eólica ou garantir que a sua variabilidade não traga prejuízos à qualidade da energia suprida; (c) Avaliação das necessidades de reforços nos sistemas de transmissão regionais, de maneira a mitigar os efeitos da variabilidade ou dificuldade de previsão da produção das fontes intermitentes.

**Entidades Participantes:** Venidera Pesquisa e Desenvolvimento Ltda., Cortes Assessoria e Consultoria Ltda – ME, Sinerconsult Consultoria Treinamento e Participações Ltda. e IATI – Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação.

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 1.243.011,91

**Valor investido em 2020:** R\$ 496.469,22

**Projeto nº:** PD-0064-1053/2018

**Título do Projeto:** H2 on Demand

**Prazo de Execução:** 30 meses

**Objetivo:** Desenvolvimento de sistema de eletrólise da água para produção de hidrogênio e uso em grupos geradores Dual Fuel (H2 - BD) como solução de armazenamento de energia e descarbonização da geração térmica

**Produto Gerado:** Equipamento

**Descrição Técnica:** Sistema composto por (i) Sistema de eletrólise da água para a produção de hidrogênio de baixo custo, com índice de nacionalização superior a 99% (ii) kit de conversão aplicado a GMG a diesel para o uso de hidrogênio.

**Entidades Participantes:** Hytron Ind. Com. e Ass. Tecnológica em Energia e Gases Industriais - Ltda; IATI - Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 4.026.282,54

**Valor investido em 2020:** R\$ 2.269.365,82

**Projeto nº:** PD-0064-1057/2018

**Título do Projeto:** Sistema Computacional para o Aumento da Segurança de Pessoas, Ativos e Meio Ambiente nas Usinas Hidrelétricas

**Prazo de Execução:** 38 meses

**Objetivo:** O principal objetivo consiste no desenvolvimento, testes e aplicação de um Sistema Computacional para Geração de Procedimentos Dinâmicos como Suporte à Tomada de Decisão para o Aumento da Segurança de Pessoas, Ativos e Meio Ambiente nas Usinas Hidrelétricas.

**Produto Gerado:** Software

**Descrição Técnica:** Pesquisa de campo para levantamento das lógicas de intertravamento dos sistemas. Modelagem e simulação de tarefas nos cenários de anormalidade em partida, parada e intertravamento empregando-se Árvores de Causas, Árvore de Falhas Dinâmicas e Redes bayesianas para cenários e lógicas de partida, parada e intertravamentos. Aplicação de metodologia para determinar os requisitos de informações (Memorial descritivo, Check-list de partida, Trouble-Shooting) e suas competências (Lições de TLT - Treinamento no Local de Trabalho, Suporte a questionário de certificação). Elaboração de metodologia para desenvolvimento e manutenção da competência técnica de operadores (Suporte à geração de questões). Desenvolvimento de metodologia para análise causa raiz de falhas humanas nas condições específicas da concessionária. Desenvolvimento de modelos matemáticos para estimativa de probabilidade de falhas humanas. Desenvolvimento de métodos para elaboração de procedimentos no momento de execução das tarefas e algoritmos com as regras lógicas (procedimentos dinâmicos). Construção do aplicativo denominado PRODIN contemplando as metodologias desenvolvidas nas etapas anteriores (4, 5,6 e 7) e integração com outras ferramentas existentes na concessionária.

**Entidades Participantes:** Fundação para o Desenvolvimento de Bauru - FUNDEB

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 1.319.614,30

**Valor investido em 2020:** R\$ 944.464,30

**Projeto nº:** PD-0064-1054/2019

**Título do Projeto:** Sistema Inteligente de Controle e Otimização de Microrredes - Fase II: Desenvolvimento e Implantação de Inteligência de Máquina, Miniaturização do Produto e PoC da Solução Técnica e Comercial

**Prazo de Execução:** 33 Meses

**Objetivo:** Produzir e inserir no mercado uma solução completa de microrrede e gerenciamento energético, tendo como foco um sistema inteligente de controle, composto por software e hardware customizado, de fácil instalação e operação, baixo custo, multifuncional/modular e inserido no contexto de uma plataforma digital de soluções de energia da AES Tietê.

**Produto Gerado:** Sistema

**Descrição Técnica:** Este projeto contém quatro frentes de trabalho: (1) o desenvolvimento continuado do sistema de controle, com novas funcionalidades no software e a implementação de técnicas de previsão de geração/demanda e de inteligência de máquina para fins de manutenção preditiva e recomendações para tomada de decisões; (2) a análise, especificação e provas de soluções de *hardware* para implantação facilitada de microrrede em potenciais clientes, considerando diferentes cenários de aplicações e a miniaturização das soluções para os sistemas de EMS (*Energy Management System*) e o PMS (*Power Management System*) do Produto controlador; (3) a instalação de PoC (Provas de Conceito) em consumidores finais, visando experimentação da solução em aplicações reais e feedbacks pelos clientes finais, incluindo ainda a integração de um sistema de armazenamento de energia na microrrede do Centro de Operação da Geração e Eclusas (COGE) da AES Tietê; e (4) atualização e operacionalização do modelo de negócios para exploração comercial dos resultados pela AES e parceiros, com a inserção da solução no mercado, como um produto/serviço vinculado a uma Plataforma de soluções digitais de energia.

**Entidades Participantes:** Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras – CERTI

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 3.347.697,72

**Valor investido em 2020:** R\$ 1.720.018,20

**Projeto nº:** PD-0064-1055/2019

**Título do Projeto:** movE: Plataforma de Gerenciamento de Eletropostos e Integração de Veículos Elétricos como Agentes Ativos em Sistemas Digitais de Energia

**Prazo de Execução:** 25 Meses



**Objetivo:** O mercado de veículos elétricos vem crescendo de forma acelerada, assim como o de eletropostos para a recarga dos veículos, gerando grandes oportunidades de novos negócios. Nesse contexto, o projeto propõe uma solução pioneira no país, com a inserção no mercado de uma plataforma completa de gestão de eletropostos e de integração dos veículos elétricos como agentes ativos em um setor elétrico em fase de modernização.

**Produto Gerado:** Sistema

**Descrição Técnica:** A plataforma abrange: aplicativo para uso pelos condutores de Veículos Elétricos, com localização, reserva, pagamento de recargas com preços dinâmicos; interfaces para donos de eletropostos, para gestão, controle e faturamento; e plataforma de gestão para agregação de eletropostos e baterias em programas de Resposta da Demanda.

**Entidades Participantes:** Move Soluções em Eletromobilidade Ltda

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 997.453,69

**Valor investido em 2020:** R\$ 528.759,01

**Projeto nº:** PD-0064-1056/2019

**Título do Projeto:** Plataforma computacional de diagnóstico energético parametrizado para consumidores de grande e médio porte.

**Prazo de Execução:** 25 Meses

**Objetivo:** A solução a ser desenvolvida se propõe a automatizar o procedimento de diagnóstico, para reduzir seus custos e aumentar sua escala de aplicação. Os conceitos de *Machine Learning* e *Internet of Things*, pilares da solução proposta, tem experimentado um crescimento exponencial nos últimos anos. Entretanto, esse conhecimento ainda não está totalmente difundido no ambiente comercial, ainda mais ao mercado brasileiro, carente de soluções semelhantes. O desenvolvimento da plataforma reduzirá os custos e facilitará o acesso aos gestores a uma ferramenta de diagnóstico de energia que hoje não existe de forma completa ou com valor acessível.

**Produto Gerado:** Software

**Descrição Técnica:** Plataforma computacional de diagnóstico energético flexível, modular e prática, que indica os potenciais de economia de energia, a aplicação de tecnologias disponíveis, inovadoras e em desenvolvimento, no formato de um plano de ação organizado segundo critérios técnico-econômicos.

**Entidades Participantes:** Mitsidi Brain Spe Ltda

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 890.271,65

**Valor investido em 2020:** R\$ 405.103,80





**Projeto nº:** PD-0064-1059/2019

**Título do Projeto:** Desenvolvimento de Plataforma para operação de Balcão Organizado de Comercialização de Energia.

**Prazo de Execução:** 20 Meses

**Objetivo:** No Brasil está em funcionamento o Mercado de Balcão de Comercialização Desorganizado (sem mecanismo de contraparte central e garantia financeira), o que favorece para a perda de confiança entre as partes em negociação, a informalidade dos contratos e inadimplência na execução. A implementação de um Mercado de Balcão Organizado aumenta a confiança do setor de comercialização de contratos de energia, e provém mecanismos que combatem a inadimplência e informalidade nas operações. Todas as tecnologias criadas nesse projeto darão a base de conhecimento para uma transição para a Bolsa de Comercialização de Energia nos próximos anos.

**Produto Gerado:** Software

**Descrição Técnica:** Implantação e operação de um Balcão Organizado de Comercialização de Energia, utilizando o sistema bancário como suporte para a liquidação dos contratos, com criptografia em blockchain

**Entidades Participantes:** Fohat Corporation Serviços em Engenharia LTDA

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 2.417.726,55

**Valor investido em 2020:** R\$ 2.199.457,28

**Projeto nº:** PD-0064-1060/2019

**Título do Projeto:** Plataforma Customizada de Gestão e Otimização de Contratos de Energia para o Ambiente de Comercialização Livre (ACL) Baseada em Técnicas de *Machine Learning*

**Prazo de Execução:** 20 Meses

**Objetivo:** Digitalizar, integrar e gerir clientes livres de energia, com o intuito de elaborar um modelo de otimização utilizando aprendizado de máquina para oferecer ao mercado uma ferramenta de apoio à decisão que leve em conta todo o seu processo operacional.

**Produto Gerado:** Software

**Descrição Técnica:** A GreenAnt e a AES Tietê têm o interesse de desenvolver novos serviços digitais para o mercado de energia e o ponto inicial desse processo de digitalização foi identificado como a gestão de clientes no mercado livre, com o desenvolvimento de ferramenta para automatização de processos internos, destinados à gestão de contratos de compra e venda de energia celebrados pela AES no âmbito do Mercado Livre. De forma a garantir escalabilidade e a adaptabilidade à evolução esperada do

Mercado Livre de Energia nos próximos anos, a GreenAnt fará o uso de técnicas de aprendizado de máquina para treinar modelos de otimização utilizando a base de dados dos clientes da AES, permitindo que a equipe de comercialização da empresa tenha uma nova ferramenta de apoio à decisão.

**Entidades Participantes:** Greenant do Brasil Sistemas de Informação LTDA

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 877.591,03

**Valor investido em 2020:** R\$ 877.591,03

**Projeto nº:** PD-0064-1058/2019

**Título do Projeto:** Desenvolvimento de Modelos de Negócios na Eletromobilidade:  
uma proposta a partir de plataformas multimodais integradas

**Prazo de Execução:** 30 Meses

**Objetivo:** Estudo de modelos de negócios emergentes relacionados ao tema de Mobilidade elétrica utilizando ferramentas de aplicação

**Produto Gerado:** Sistema

**Descrição Técnica:** A chamada 22 é o primeiro certame desenvolvido dentro do programa da ANEEL de P&D que será focado na mobilidade elétrica. O objetivo geral do projeto é identificar as oportunidades na cadeia de valor na esfera de mobilidade elétrica, em modelos de negócios e posições como agregadora de soluções, com soluções que criam uma rede de parceiros e fornecedores para entregar uma solução completa de fornecimento, operação e manutenção. Para isso, há a necessidade de entendimento dos modelos de negócios potenciais e as condições para viabilizá-los do ponto de vista da Geradora de Energia.

Os focos dos estudos são: Mobilidade elétrica de veículos leves e superleves e Compartilhamento/desenvolvimento de infraestrutura para a mobilidade elétrica. A partir deste direcionamento temático, o projeto está estruturado nas seguintes etapas: estruturante (Políticas Públicas e Roadmap regulatório), modelos de negócio (estratégia direcionada de investimento), serviços (Projetos pilotos) e sistemas (Plataforma de software interoperável) para suporte ao desenvolvimento ou à operação dos veículos elétricos ou híbridos plug-in.

**Entidades Participantes:** Barassa & Cruz Consultoria LTDA; MOVE Soluções Em Eletromobilidade LTDA; EJS Electric Mobility Soluções de Mobilidade e Sistemas de Potência - EIRELI

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 985.335,79

**Valor investido em 2020:** R\$ 985.335,79



**Projeto nº:** PD-0064-1061/2020

**Título do Projeto:** Sistema de Iluminação artificial, programável, full spectrum, para otimização do custo da energia elétrica consumida pelas estufas verticais urbanas

**Prazo de Execução:** 28 Meses

**Objetivo:** A solução proposta pretende trazer para o mercado brasileiro de estufas urbanas verticais, uma solução de cultivo programável tropicalizada, com custos otimizados e uma eficiência energética que irá refletir em ganhos para o setor elétrico.

**Produto Gerado:** Sistema

**Descrição Técnica:** Soluções tecnológicas e inovadoras que otimizem o sistema de iluminação, reduzindo custos de operação e de aquisição e aumentando a produtividade das estufas verticais. O estado da arte será uma iluminação de baixo custo, programável, capaz de fornecer a melhor combinação de comprimentos de onda (cores) para as plantas nas suas diferentes fases de crescimento. Do ponto de vista de execução, a produção de led é uma commodity, entretanto, o que está em jogo, é avaliar a melhor maneira de disponibilizar uma montagem no Brasil com o objetivo de redução de custos.

**Entidades Participantes:** Centro de Inovações CSEM Brasil; BeGreen Fazendas Urbanas LTDA

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 373.392,55

**Valor investido em 2020:** R\$ 373.392,55

**Projeto nº:** PD-0064-1062/2020

**Título do Projeto:** Aplicação da biotecnologia da reprodução de bagre sapo para programa de reforço de estoque no setor hidrelétrico

**Prazo de Execução:** 48 Meses

**Objetivo:** Implementar um programa de repovoamento utilizando tecnologias avançadas em peixes ameaçados de extinção

**Produto Gerado:** Metodologia

**Descrição Técnica:** aplicação das biotecnologias reprodutivas avançadas em peixes, geradas em instituição de pesquisa, nos programas de repovoamento do setor hidrelétrico, visando a conservação de peixes ameaçados de extinção e a sustentabilidade na geração de energia através de transplantes de células de outras espécies.

**Entidades Participantes:** FUNDIBIO

**Total investido no projeto até dez/2020:** R\$ 96.453,14

**Valor investido em 2020:** R\$ 96.453,14

