




**Audiência Pública 2018**

**Projetos P&D**

**AES Tietê**



O Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na AES Tietê 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 2018 tivemos 12 projetos em andamento, onde foram aplicados R\$ 9,15 milhões.

O saldo da conta de investimentos no final de dezembro de 2018 na AES Tietê foi de R\$ 0,52 milhões (exceto Selic / sem Selic).

### **Projeto que tiveram desenvolvimento em 2018:**

**Projeto nº:** 0064-1048/2016

**Título do Projeto:** Sistema Inteligente de Controle e Otimização de Microrredes: Desenvolvimento do Produto, Implantação de Piloto e Modelagem de Negócios.

**Prazo de Execução:** 18 meses

**Objetivo:** Desenvolvimento e teste em ambiente real de um sistema controlador de microrredes modular, de fácil instalação e pronto para inserção no mercado.

**Produto Gerado:** Software

**Descrição Técnica:** O software aliado a uma infraestrutura de medição e atuação será capaz, especificamente de: adquirir dados e monitorar sistemas elétricos de forma geral; analisar a rede elétrica, geração e demanda para promover aumento da eficiência e redução de custos com energia; realizar o controle automático de elementos do sistema como fontes, cargas controláveis e chaves para manutenção do fornecimento de energia às cargas prioritárias. Por ser modular, o software será capaz de atender diferentes mercados, desde centros comerciais até indústrias de pequeno, médio e grande porte.

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

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 3,54 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,90 milhões

**Projeto nº:** 0064-1047/2015

**Título do Projeto:** Desenvolvimento de sistema para auxílio à identificação de oportunidades e possibilidades de adaptação da geração das Usinas das AES Tietê ao futuro mercado de energia de ponta.

**Prazo de Execução:** 30 meses

**Objetivo:** A elaboração de um estudo técnico-científico visando analisar as oportunidades frente ao futuro mercado de energia em horário de ponta utilizando alternativas para o armazenamento de energia, bem como serão avaliadas alternativas de incorporação de

geração baseadas em fontes renováveis. Os resultados a serem alcançados versarão acerca da análise regulatórias, da análise financeira e da análise técnica.

**Produto Gerado:** Software

**Descrição Técnica:** Desenvolvimento de um sistema computacional composto por de ferramentas inteligentes as quais sejam capazes de subsidiar as tomadas de decisões em relação aos investimentos em tecnologias de armazenamento de energia e de geração baseada em fontes renováveis para empreendimento de geração.

**Entidades Participantes:** FUNDEB – Fundação para o Desenvolvimento de Bauru.

**Total investido no projeto até dez/18:** R\$ 5,32 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 3,46 milhões

**Projeto nº:** 0064-1042/2014

**Título do Projeto:** Biotecnologias avançadas em peixes visando a preservação de espécies ameaçadas de extinção.

**Prazo de Execução:** 48 meses

**Objetivo:** Obter um procedimento para a propagação mediada em espécies de siluriformes ameaçados de extinção com vista à conservação e reposição de estoques em ambiente natural.

**Produto Gerado:** Metodologia

**Descrição Técnica:** O Quimerismo é uma técnica recente que vêm sendo estabelecida no Japão. Esta técnica permite que uma espécie de peixe produza gametas de outra, portanto uma espécie de peixe em extinção pode ser reconstituída por uma espécie de fácil manejo reprodutivo. Embora haja potencialidades para a utilização dessa técnica para programas de repovoamento e reconstituição de espécies, essa técnica ainda não foi estabelecida em larga escala, sobretudo nas espécies nativas. O emprego dessa técnica constituiria um modelo pioneiro para a conservação e constituição de bancos genéticos em peixes para todas as bacias hidrográficas. Os atuais modelos de bancos genéticos (i.e. sêmen crio preservado) são limitados para a reconstituição de espécies já extintas, além de causar perdas na variabilidade genética, DNA mitocondrial, plasma germinativo, etc. Não obstante, durante toda as etapas do projeto, será empregado um sistema inovador de aquecimento de água sem a utilização de energia externa (eletricidade, combustíveis, etc.). Esse sistema, patenteável, constituirá um modelo interessante para aquecimento de água de maneira sustentável. Igualmente importante, sendo o ICMBio uma instituição criadora de normativas ambientais, esta seria uma oportunidade ímpar de conduzir uma parceria harmônica e efetiva em termos de conservação aliado ao aspecto econômico, diferentemente de outros modelos onde existe uma competição entre a iniciativa privada e os órgãos ambientais, servindo, portanto, como modelo economicamente viável visando a sustentabilidade econômica e ambiental.

**Entidades Participantes:** FUNDIBIO - Fundação do Instituto de Biociências

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 2,91 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,47 milhões

**Projeto nº:** 0064-1045/2015

**Título do Projeto:** Metodologia para a formação de microclima favorável ao estabelecimento da biodiversidade no entorno de reservatórios hidroelétricos.

**Prazo de Execução:** 48 meses

**Objetivo:** Esta pesquisa visa estudar algumas questões-chave sobre fatores microclimáticos que influenciam a restauração ambiental e gerar um Protocolo de Procedimentos Operacionais para o Estabelecimento de Microclima Favorável à Restauração da Biodiversidade no entorno de reservatórios de UHE.

**Produto Gerado:** Metodologia

**Descrição Técnica:** As pesquisas relacionadas à restauração florestal de APPs desenvolvidas até o momento, pautou-se muito em reconhecer a eficiência de modelos de plantios de espécies arbóreas e das técnicas silviculturais de implantação e manejo florestal para o estabelecimento dessas espécies. A inovação desta proposta está na ótica da abordagem deste tema. Ao invés de buscar meios para que as espécies nativas se adaptem as condições de campo das áreas antropizadas, esta buscará entender quais os filtros ecológicos existentes, como estes atuam e as forma de criar mecanismos para que as espécies vegetais da comunidade, mais exigentes a nichos específicos, possam transpor essas barreiras para colonizar e se estabelecer nestes sistemas. E isto será feito manejando os fatores abióticos relacionados a qualidade do sítio, e bióticos relacionados a composição, estrutura e função da vegetação, minimizando os fatores responsáveis pelo estresse fisiológico da vegetação. Dentre os fatores a serem abordados nesta pesquisa temos: o manejo das condições físico-químicas do solo, através da fertilização tanto orgânica como inorgânica, para superação as barreiras nutricionais e físicas do solo; a introdução de espécies de hábito não arbóreo (arbustivas, ervas, lianas e epíftas) no processo de modo a se restabelecer as características florísticas e funcionais desses sistemas em sua plenitude, aumentando assim as interações interespecíficas, e; a redução do efeito de borda das faixas de APP em processo de restauração, utilizando o arranjo de espécies aptas a desenvolverem nestas bordas e atuarem na função de barreiras naturais, reduzindo, assim, a infestação do sistema por plantas invasoras e seus efeitos alelopáticos deletérios de modo a criar um microclima favorável para que ocorra o processo sucessional com a colonização por espécies finais da sucessão ecológica, favorecendo o estabelecimento de maior biodiversidade nas áreas em restauração.

**Entidades Participantes:** IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 2,04 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,55 milhões

**Projeto nº:** 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:** 42 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 grande 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 Instituto Avançado de Inovação – IATI.

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 0,08 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,02 milhões

**Projeto nº:** 0391-0022/2016

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

**Prazo de Execução:** 24 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:** Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 0,07 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,04 milhões

**Projeto nº:** 0064-1049/2017

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

**Prazo de Execução:** 24 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/2018:** R\$ 0,47 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,46 milhões

**Projeto nº:** 0064-1050/2017

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

**Prazo de Execução:** 24 meses

**Objetivo:** Turbina eólica com rotores aerodinâmicos de eixo vertical híbridos concebida 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/2018:** R\$ 0,40 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,28 milhões

**Projeto nº:** 0064-1051/2017

**Título do Projeto:** Virtual Power Plant

**Prazo de Execução:** 17 meses

**Objetivo:** Criação de uma Plataforma com foco em agregação e alavancagem da flexibilização de cargas, visando a viabilização da participação em dois tipos de mercado: mercado interno, com foco em otimização do preço da geração e do consumo; e mercado externo, com foco na provisão de serviços a distintas entidades do setor.

**Produto Gerado:** Sistema

**Descrição Técnica:** Usinas virtuais são um dos tópicos mais discutidos atualmente no setor de energia. De fato, de acordo com relatório recente da Navigant, até 2025 serão acumulados investimentos globais da ordem de 68,8 bilhões de dólares no setor. Usinas virtuais são sistemas que integram virtualmente diversos recursos e possuem aplicações comerciais e de suporte à rede, tais como comercialização de energia, gerenciamento da curva de carga dos clientes e gerenciamento da intermitência de renováveis. Estes serviços podem ser prestados diretamente ao consumidor final, a produtores de energia, aos mercados de energia e capacidade, ou ainda, sob a forma de serviços ancilares aos operadores dos sistemas de transmissão e distribuição de energia. Ainda, os proprietários de usinas virtuais, denominados de agregadores de cargas, são responsáveis pela integração virtual dos recursos. Por outro lado, a resposta da demanda é um importante mecanismo para garantir maior confiabilidade e segurança ao sistema por meio da provisão de tais serviços através de agregadores, podendo viabilizar, também, menores preços e maior competitividade nos mercados de energia. Na Suíça, por exemplo, as usinas virtuais participam de leilões de capacidade e fornecem controle de estabilidade ao sistema; na Califórnia, projetos de usinas virtuais são financiados por meio de tarifas pagas pelos consumidores às distribuidoras locais. No Brasil, no entanto, o mecanismo de resposta da demanda ainda não é devidamente aproveitado e pode trazer grandes benefícios ao setor, como acontece no cenário internacional. Sendo assim, o projeto é único no sentido de buscar aplicar pela primeira vez este conceito no Brasil, buscando assim criar novos nichos de mercado e contribuir com o desenvolvimento do setor elétrico no geral, além de propor o desenvolvimento de uma plataforma para consideração das dinâmicas do mercado de energia, aplicando conceitos do mercado de capitais através de um algoritmo de otimização financeira.

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

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 1,91 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 1,86 milhões

**Projeto nº:** 0064-1052/2017

**Título do Projeto:** Previsor de Afluência para Simulação do PLD

**Prazo de Execução:** 10 meses

**Objetivo:** Processo automatizado e inteligente para tratar os dados climáticos e traduzir em afluências para as diversas bacias que compõem os dados de entrada do conjunto de programas Newave-Decomp. No sentido de ampliar a atuação dos comercializadores e dar mais assertividade às suas ações, melhorar a liquidez do mercado livre, incorporar a gestão de risco, é necessário buscar um aprimoramento nos processos de previsão do PLD, identificando as fontes de incertezas e destacando as variáveis mais significativas em sua formação. Dada a característica do sistema de geração brasileiro, uma das principais variáveis que influenciam o preço de liquidação das diferenças (PLD) é a afluência aos reservatórios das usinas hidrelétricas. Este trabalho irá formular e desenvolver um processo automatizado e inteligente para tratar os dados climáticos e traduzir em afluências para as diversas bacias que compõem os dados de entrada do conjunto de programas Newave-Decomp.

**Produto Gerado:** Software

**Descrição Técnica:** Plataforma computacional para aquisição automática de dados dos modelos climáticos globais aceitos internacionalmente, fazendo a transformação das precipitações em vazões e fornecendo "decks" para simulação das cenários e variabilidade para os modelos Newave e Decomp.

**Entidades Participantes:** MC&E; Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI e IX Estudos e Projetos

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 0,50 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,50 milhões

**Projeto nº:** 00610-1005/2017

**Título do Projeto:** OPV Carport

**Prazo de Execução:** 12 meses

**Objetivo:** Estudo de otimização de superfícies, visando propriedades óticas e físicas para maximização de eficiência e vida útil de filmes fotovoltaicos orgânicos, incluindo análise com diferentes polímeros, em estruturas urbanas de cobertura veicular acopladas a estruturas de armazenamento de carga.

**Produto Gerado:** Componente/Dispositivo

**Descrição Técnica:** Geração elétrica distribuída, próxima aos pontos de consumo, pela instalação de painéis fotovoltaicos no ambiente urbano faz cada vez mais sentido técnico,

econômico e ambiental. As características naturais dos tradicionais painéis de silício (rígidos, frágeis, opacos e pesados) dificultam, ou mesmo impedem várias das mais interessantes aplicações. São exemplo as coberturas transparentes e semitransparentes, as fachadas, as superfícies não planas, as estruturas sem capacidade para sobrecarga adicional de peso, os locais de difícil acesso para limpeza e, talvez mais importante, os inúmeros casos onde o design é tão ou mais importante que geração elétrica adicional. Essa proposta visa a utilização, otimização e integração dos painéis solares orgânicos a estruturas de coberturas veiculares, sendo beneficiada pelo baixo peso, flexibilidade, transparência, baixa pegada de carbono e potencial de baixíssimo custo da tecnologia OPV, o que resulta em benefícios econômicos, sociais e ambientais.

**Entidades Participantes:** Centro de Inovações CSEM Brasil

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 0,07 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,07 milhões

**Projeto nº:** 0064-1053/2018

**Título do Projeto:** H2 on Demand

**Prazo de Execução:** 0064-1053/2018

**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 e IATI - Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação

**Total investido no projeto até dez/2018:** R\$ 0,03 milhões

**Valor investido em 2018:** R\$ 0,03 milhões