

## **Publicação de Resultado do Programa de P&D das Geradoras e Transmissoras – 2019**

1) Projetos concluídos e aprovados pela ANEEL:

- **Desenvolvimento Nanotecnológico para Melhoria de Eficiência Térmica de Transformadores a Óleo Vegetal (PD-0453-0010/2011)**

**Duração:** 42 Meses

**Empresas Financiadoras:** Itapebi (Proponente), Baguari I, Geração CIII, Afluente T (Cooperadas)

**Investimento realizado:** R\$ 2.514.555,09

**Objetivo:** A motivação do projeto está em viabilizar a expansão do uso de óleo vegetal, que é recurso renovável e biodegradável e ambientalmente correto, e com isso reduzir até parar com o uso de óleo mineral, onde quer que este se encontre, porque ele é altamente contaminante ambiental não biodegradável, compromete água e solo em caso de derramamento acidental, e é produto oriundo do petróleo - um recurso finito. Assim, a motivação do projeto pode ser resumida concretamente numa palavra e num objetivo socioambiental maior: sustentabilidade.

O caminho escolhido para melhorar o desempenho de transformadores foi tentar conseguir um óleo isolante vegetal aditivado com um produto nano estruturado para aumentar a condutividade térmica desse óleo.

A primeira rota tecnológica adicionando ferritas magnéticas funcionalizadas ao óleo isolante vegetal, não se mostrou eficaz. Transformadores foram preenchidos com óleo aditivado em 3 proporções diferentes e comparados a um transformador sem aditivo nano. As curvas de elevação de temperaturas em vazio e depois em plena carga comprovaram que todos os transformadores tinham mesmo desempenho, evidenciando que as ferritas foram ineficazes, mesmo na máxima concentração possível de aditivo Nanotecnológico. A rota foi abandonada.

A segunda rota, com nitreto de boro na aditivação de óleo vegetal, se mostrou eficaz. Medições de condutividade térmica comparativas em óleo com e sem aditivo mostraram diferença de 23% a favor do óleo aditivado. Depois, dois transformadores novos isolados em óleo vegetal, sendo um com e outro sem aditivo, foram ensaiados e suas curvas de elevação de temperatura mostraram que o transformador com óleo aditivado apresentou redução de temperatura de 6,5°C, evidenciando o efeito positivo do aditivo nano e a eficiência do processo de aditivação dentre mais de 20 arranjos estudados, e assim alcançando o objetivo do projeto.

Os resultados obtidos foram a caracterização de um processo dominado de aditivação de óleo isolante vegetal e o óleo aditivado com condutividade térmica melhorada,

ambos os resultados tendo sido verificados por ensaios laboratoriais - no próprio óleo aditivado, e em medição de fábrica no transformador que fez uso desse óleo e apresentou temperatura 6,5°C abaixo do transformador que não usou óleo nano aditivado

**Executoras:** CGTI – Centro de Gestão de Tecnologia e Inovação e Quantum Comércio e Serviços de Tecnologia e Inovação Ltda

- **SPARHTACUS – Metodologia para Definição de Políticas Semanais e Mensais do SIN no Horizonte de Médio Prazo com Modelagem Individualizada das Usinas Hidrelétricas (PD-0403-0035/2014)**

**Duração:** 28 Meses

**Empresas Financiadoras:** EAPSA (Cooperada)

**Investimento realizado:** R\$ 214.616,08

**Objetivo:** Desenvolvimento de um modelo computacional para lidar de maneira unificada com as etapas do Planejamento de Médio Prazo da Operação hidrotérmica (PMPO) e Planejamento de Curto Prazo da Operação hidrotérmica (PCPO) do caso brasileiro, a partir da representação das decisões operativas individuais de cada usina hidrelétrica na otimização dos recursos energéticos do Sistema Interligado Nacional (SIN).

**Descrição:** Modelo computacional, denominado SPARHTACUS, para a execução integrada das etapas de planejamento de médio prazo (PMPO) e de curto prazo (PCPO) do Sistema Interligado Nacional (SIN). Esse modelo trata de maneira apropriada as incertezas associadas às afluições nas hidrelétricas.

Uma vez que as variáveis aleatórias correspondentes são utilizadas, devem tanto condizer com a realidade hidrológica do sistema, quanto ser compatível com as premissas do algoritmo de solução empregado na etapa do PMPO, ou seja, com a Programação Dinâmica Dual Estocástica (PDDE). Avalia diferentes estratégias de implementação do algoritmo da PDDE, de forma a se obter políticas de operação com maior qualidade e em menor tempo computacional. Avalia o comportamento dessas políticas com as modelagens por Reservatórios Equivalentes de Energia (REEs) e por hidrelétricas individualizadas no problema do PMPO. Desta forma, busca a otimização do uso dos recursos computacionais para incrementar a eficiência do algoritmo. O SPARHTACUS foi desenvolvido em C++ para sistema operacional 64 bits Windows 7 ou superior, podendo ser executado tanto em workstations quanto em servidores dedicados, clusters e nuvem.

**Executoras:** Universidade Federal de Santa Catarina, Plan4 Engenharia S/S e Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina

- **Construção de um Protótipo Móvel para Aplicação de Biossurfactantes em Escala Piloto para Tratamento de Água do Mar Contaminada por Derramamento de Derivado de Petróleo (PD-2290-0050/2012)**

**Duração:** 24 Meses

**Empresas Financiadoras:** Termope (Proponente)

**Investimento realizado:** R\$ 1.431.783,35

**Objetivo:** Desenvolver um protótipo em escala piloto para recuperar a água do mar contaminada com petróleo e/ou derivados, com auxílio de uma associação de biossurfactantes desestabilizadores da emulsão fase aquosa-fase orgânica e separação física por meio de flotação por ar dissolvido (FAD)

**Descrição:** Projeto continuidade do projeto PD-2290-0042/2010. Esta fase do projeto (PD-2290-0050/2012) teve como um dos objetivos a construção do protótipo de um equipamento de flotação por ar dissolvido (FAD). Além disto, nesta fase do projeto foi reproduzido e validado, em regime dinâmico (móvel), resultados de separação da mistura entre água do mar e derivados de petróleo com a utilização de biossurfactantes, no protótipo de flotação por ar dissolvido (FAD), em escala piloto. Foi necessário realizar os experimentos com auxílio de um barco para avaliar as estratégias para a coleta de águas contaminadas. Esses líquidos coletados são levados ao protótipo piloto e, a exemplo dos experimentos em escala de bancada, são investigadas as dosagens de substâncias surfactantes e as condições ótimas de operação do processo de separação, resultando em importantes correlações de scale-up. O produto gerado nesta fase do projeto foi construído em cinco etapas a saber: produção do biossurfactante; formulação dos produtos comerciais; caracterização toxicológica do biossurfactantes; construção e instalação de protótipo piloto móvel e aplicações dos biossurfactantes em amostras selecionadas. Conforme relatam os executores, existe a intenção ainda de realizar uma terceira fase deste projeto onde pretende-se desenvolver uma embarcação munida de sistema dinâmico de descontaminação.

**Executoras:** CGTI – Centro de Gestão de Tecnologia e Inovação e Quantum Comércio e Serviços de Tecnologia e Inovação Ltda.

## 2) Projetos em execução:

CÓDIGO	TÍTULO	DURAÇÃO
PG-00047-2019/2019	Projeto de Gestão 2019/2021	24
PD-00047-0087/2019	Corredor verde e postos de carregamento para avaliação do desempenho de veículos híbridos e elétricos	24
PD-00043-0087/2019	Aplicações Ambientalmente Sustentáveis da Mobilidade Elétrica para a ilha de Fernando de Noronha	36
PD-7284-0001/2016	Método Modificado da Superposição para o Compartilhamento de Responsabilidades Harmônicas	48
PD-00043-0516/2016	Otimização Multiobjetivo de Recursos Energéticos Distribuídos visando Sustentabilidade e Confiabilidade em Micro redes Isoladas incluindo Sistema de Armazenamento de Energia com Baterias (SIAE) - Chamada Estratégica Aneel N° 21	48
PD-2290-0051/2016	Desenvolvimento de Tecnologia Nacional de Geração Heliotérmica de Energia Elétrica	36
PD-0453-0017/2017	Levantamento Automatizado e Análise Inteligente de Dados para Medição de Descargas Sólidas e Líquidas	36
PD-7284-0001/2016	Método Modificado da Superposição para o Compartilhamento de Responsabilidades Harmônicas	48

PD-0453-0018/2018	Ferramenta Multicritério para Análise de Informação e Ações para Planos de Segurança de Barragens	48
-------------------	---	----