

## PROJETO DE P&D – ANEEL

### 1) CIA TRANSLESTE DE TRANSMISSÃO:

1.1) **TÍTULO DO PROJETO:** “Avaliação do ciclo de vida e disponibilidade de instalação e equipamentos do sistema de transmissão”.

**OBJETIVO:** Apresentar uma proposta inovadora para melhoria do desempenho de Linha de Transmissão em estruturas problemáticas por aplicação de malhas de aterramento especiais.

**DESCRIÇÃO TÉCNICA:** A receita líquida da função de transmissão de uma empresa é ditada pela receita anual prevista e pelas parcelas variáveis ligadas às indisponibilidades previstas e forçadas.

Assim, a função do gestor é minimizar as parcelas variáveis com o estabelecimento de políticas de manutenção que representem o melhor compromisso entre o custo e o nível de disponibilidade. Esse trabalho apresenta a metodologia e a implementação computacional de um aplicativo que permita a uma empresa transmissora levar em conta os custos reais das diversas atividades de manutenção e simular estatisticamente a ocorrência de outros desligamentos. As políticas de manutenção com um número variável de ciclos de atividades com

Tópico de manutenção	Comp.energ. (R\$/km)	Comp.desen. (R\$/km)	Tempo desen. (h/km)
Roçada da faixa	425,00	---	---
Manutenção anticorrosão	716,10	716,10	0,330
Inspeção terrestre	500,00	---	---
Inspeção aérea detalhada	85,71	---	---
Inspeção aérea de patrulha	85,71	---	---
Outros custos	0,00	10,00	0,005
<b>Custo total</b>	<b>1812,53</b>	<b>726,10</b>	<b>0,335</b>

linha viva ou desenergizada são então comparadas com base na melhor receita líquida resultante.

**EXECUTORA:** Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia – FDTE.

**PROPONENTE:** Cia Transleste de Transmissão.

**CICLO/ANO:** Ciclo 2005/2006/2007.

**PRAZO DE EXECUÇÃO:** 335 dias – Início: 17/08/2007 – Término: 17/07/2008.



**INVESTIMENTO REALIZADO:** Recurso P&D Transleste: R\$ 72.347,00.

Recurso Próprio da Gestão: R\$ 8.840,00.

Total: R\$ 81.187,00.

**PRODUTO GERADO:** Um instrumento de planejamento da manutenção preventiva das instalações da linha de transmissão e subestações Irapé e Montes Claros.

**CONCLUSÃO DO PROJETO:** julho de 2008.

**AUDITORIA:** Projeto enviado para ANEEL e depois informações complementares em PRJ.

**ANEEL:** Despacho nº 1505 de 15/05/2007. Aprovando o projeto.

**1.2) TÍTULO DO PROJETO:** “Melhoria do desempenho de linhas de transmissão de alta tensão através da utilização de malhas de aterramento de baixo valor de impedância”.

**OBJETIVO:** O objetivo básico deste trabalho é detalhar uma solução para a melhoria do desempenho através da aplicação de malhas de aterramento especiais em estruturas “problemáticas” de linhas de transmissão, verificando a melhoria do seu desempenho frente a descargas atmosféricas. Os resultados de desempenho e os custos desta solução serão comparados com os custos e índices de desempenho da solução baseada na instalação de para-raios.

**DESCRIÇÃO TÉCNICA:** Serão utilizadas, como modelo de estudo, as linhas de 230 kV e 345kV da empresa. Serão pesquisados os dados das LT's, os dados sobre a atividade atmosférica na região das linhas e os dados relativos aos valores típicos de resistividade do solo. Serão também identificadas as estruturas “problemáticas” e realizados estudos visando a verificação das melhores soluções para cada estrutura e da suportabilidade frente a descargas atmosféricas, verificada por simulações, em função da quantidade e localização dos para-raios a serem instalados e dos tipos de malhas de aterramento. A fim de se comprovar a confiabilidade dos resultados obtidos a partir do software de transitórios eletromagnéticos, será feita uma análise de sensibilidade entre os resultados obtidos através deste programa e os resultados que se obtém com o programa FLASH (IEEE). Será feita, ainda, uma extensa pesquisa sobre configurações de malhas de aterramento que apresentem baixos valores de impedância em solos de alta resistividade. Arranjos de malhas que atendam os valores de impedâncias serão especificados para as linhas de 230 e 345 kV e seu custo será estimado.

**EXECUTORA:** Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

**INTERVENIENTE:** Fundação Christiano Ottoni – FCO.

**PROPONENTE:** Cia Transleste de Transmissão.

**COOPERADA:** Cia Transirapé de Transmissão.

**CICLO/ANO:** Ciclo 2006/2007 e 2007/2008.

**PRAZO DE EXECUÇÃO:** 732 dias – Início: 03/08/2009 – Término: 05/08/2011.

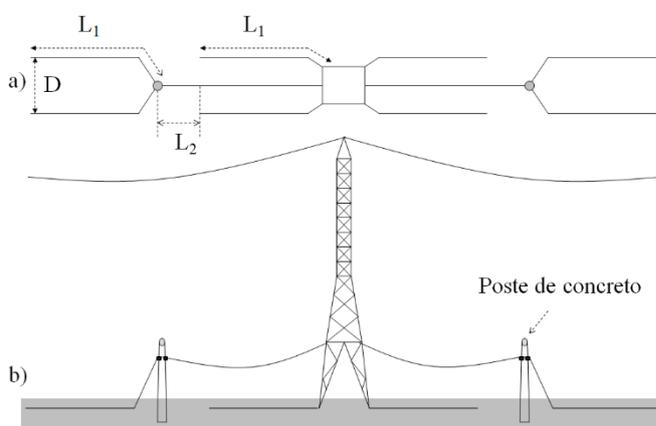
**INVESTIMENTO REALIZADO:** Cia Transleste: R\$ 187.644,06.  
Cia Transirapé: R\$ 29.820,00.  
Total: R\$ 217.464,06.

**PRODUTO GERADO:** Ao final dos trabalhos, será apresentada uma solução de projeto de malhas de aterramento especiais para torres de linhas de transmissão embasada em critérios técnicos e econômicos, bem como os custos de implantação e o perfil do desempenho da LT esperado. Serão publicados dois artigos científicos. Os produtos serão entregues na forma de relatórios técnicos idênticos para as duas empresas.

**CONCLUSÃO DO PROJETO:** agosto de 2011.

**AUDITORIA:** Auditoria realizada sem nenhuma exceção identificada como resultado da aplicação do procedimento.

**ANEEL:** Despacho nº 1406 de 22/05/2017 – Declaração de encerramento do projeto.



**1.3) TÍTULO DO PROJETO:** “Malha de aterramento de baixo valor de impedância: Avaliação experimental em modelo reduzido e realização de medição em malha real com corrente de elevado valor”.

**OBJETIVO:** Este projeto de P&D tem como foco a medição da impedância da malha de aterramento na nova concepção de arranjo proposta no contrato anterior, que será realizada em laboratório com a utilização da técnica de modelo reduzido. A partir dos resultados obtidos, o objetivo passa a ser focado na medição da impedância de uma malha “real” a ser instalada em campo de teste da UFMG, localizado no Laboratório de Extra Alta Tensão.

**DESCRIÇÃO TÉCNICA:** O novo arranjo de malha proposto consiste na utilização de cabos contrapesos, onde o efeito denominado “comprimento efetivo de um cabo enterrado” é contornado através do projeto especial proposto. No estudo a ser realizado dentro do laboratório, a medição da impedância será realizada utilizando-se um gerador de impulsos com capacidade de gerar ondas de corrente com formas de onda similares às de uma descarga atmosférica, mas de baixo valor de pico (alguns ampères) e com tempos de frente e cauda reduzidos pelo fator de escala do modelo. O modelo reduzido será constituído de um tanque com bentonita ou água

tratada onde será instalado o modelo da malha. Por sua vez, no estudo a ser realizado em campo a impedância será medida utilizando-se um gerador impulsos de 300kV/400 kV, com capacidade de injetar na malha correntes da ordem de quilo ampères (10 kA) e forma de onda similar à de uma descarga atmosférica real. Devido à facilidade de operação, as medições no modelo reduzido podem ser feitas de forma exaustiva e um grande número de configurações poderá ser submetido a teste. Entretanto, devido ao baixo valor de corrente e da forma de onda que será utilizada, alguns fenômenos tais como a variação dos parâmetros do solo com a frequência e a ionização não serão adequadamente representados no modelo reduzido. Esta lacuna será coberta com os ensaios e medições que serão realizados na malha “real”, utilizando-se correntes elevadas e com forma de onda de uma descarga real.



**EXECUTORA:** Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

**INTERVENIENTE:** Fundação Christiano Ottoni – FCO.

**PROPONENTE:** Cia Transleste de Transmissão.

**COOPERADA:** Cia Transirapé de Transmissão.

**ANO:** 2014 a 2017.

**PRAZO DE EXECUÇÃO:** 1165 dias – Início: 24/06/2014 – Término: 01/09/2017.

**INVESTIMENTO REALIZADO:** Cia Transleste: R\$ 285.562,36.

Cia Transirapé: R\$ 116.638,15.

Contrapartida UFMG: R\$ 130.000,00

Total: R\$ 532.200,51

**PRODUTO GERADO:** Ao final dos trabalhos será apresentada uma solução de projeto de malhas de aterramento especiais para torres de linhas de transmissão embasada em critérios teóricos e experimentais. Serão publicados dois artigos científicos. Os produtos serão entregues na forma de relatórios técnicos idênticos às Cias TRANSLESTE de Transmissão S/A e TRANSIRAPÉ de Transmissão S/A, conforme especificado em Contrato.

**CONCLUSÃO DO PROJETO:** setembro de 2017

**AUDITORIA:** Auditoria realizada sem nenhuma exceção identificada como resultado da aplicação do procedimento.

**ANEEL:** Projeto enviado em XML e PDF, aguardando encerramento.

**1.4) TÍTULO DO PROJETO:** P&D Estratégico nº 013/2011 – ANEEL “Arranjos técnicos e comerciais para inserção da geração fotovoltaica na matriz energética brasileira”.

**OBJETIVO:** Execução do projeto de P&D intitulado “Arranjos técnicos e comerciais para inserção da geração fotovoltaica na matriz energética brasileira” de código ANEEL PE-0394-1113/2011, com a participação de 15 empresas do setor elétrico, 2 universidades e 1 centro de pesquisa em atendimento à chamada nº 13/2011 de projetos estratégicos da ANEEL.

**DESCRIÇÃO TÉCNICA:** A concepção básica e o desenvolvimento principal do projeto foi a instalação de uma Usina Solar Fotovoltaica, conectada direta ou indiretamente por meio de unidades consumidoras à rede de distribuição e/ou transmissão de energia elétrica com capacidade entre 0,5 MWp e 3,0 MWp, incluindo instalação de estação solarimétrica, análises das tecnologias e impactos atuais na rede elétrica, análise da legislação pertinente, intercâmbios com especialista internacionais, análise de custos dos componentes e de formação de tecnologia nacional com treinamento, venda ou comercialização de energia, capacitação de técnicos especializados em universidades e empresas nacionais e pôr fim a prospecção dos mercados de consumo de energia elétrica produzida por geração solar fotovoltaica até o ano de 2020 no Brasil.



**EXECUTORAS:** CEI – Solar Empreendimentos Energéticos S/A.

Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos – FINATEC

Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia - FDTE

**PROPONENTE:** Furnas Centrais Elétricas S/A.

**COOPERADA:** Cia Transleste de Transmissão.

**PRAZO DE EXECUÇÃO:** 60 meses – Início Projeto: 19/07/2012 – Término: 19/07/2017.

**INVESTIMENTOS REALIZADOS:** R\$ 233.417,69 – Rubrica: VD -Serviços de Viagens e Diárias.

**PRODUTO GERADO:** Entende-se que apesar de não ter sido possível a construção da planta fotovoltaica no Projeto apresentado e obter, portanto, os resultados referentes a sua operação, os principais produtos gerados foram os projetos de engenharia, metodologias elaboradas, estudos realizados com objetivo de promover a tecnologia no Brasil, a capacitação profissional e acadêmica, as contribuições de ordem

ambiental e regulatória, a divulgação da tecnologia no âmbito do estado de Minas Gerais, especialmente, e o desenvolvimento e construção do protótipo da caixa de junção inteligente, ainda não produzido no Brasil. Outro importante resultado gerado pelo projeto diz respeito a composição e arranjos contratuais possíveis e viáveis para este tipo de projeto de P&D que devem ser utilizados para simplificação pelas empresas de processos relacionados a projetos de P&D e, inclusive, utilizados pela Aneel para recomendação em futuras Chamadas Estratégicas. Atividades relacionadas a transferência tecnológica foram desenvolvidas através de trabalhos de mestrado, doutorado e graduação, além da publicação de diversos artigos referentes a tecnologia fotovoltaica e aplicação da tecnologia fotovoltaica no Brasil e seus principais fatores. Foram ainda desenvolvidos cursos com as cooperadas do Projeto e com alunos e pesquisadores dentro de universidades, afim de se promover o incentivo a pesquisa da tecnologia fotovoltaica. Destaca-se, também, o intercâmbio com empresas estrangeiras projetistas e construtoras de usinas fotovoltaicas no mercado europeu que permitiram aquisição de *know how* prático para elaboração de projetos, construção e operação de usinas fotovoltaicas e pôr fim, a elaboração de um livro técnico “Jaíba Solar” do planejamento e da engenharia de uma Usina Fotovoltaica.

**CONCLUSÃO DO PROJETO:** julho de 2017

**AUDITORIA:** Auditoria realizada sem nenhuma exceção identificada como resultado da aplicação do procedimento.

**ANEEL:** Pré-avaliado como Projeto Estratégico. O Projeto foi auditado e enviado para a Proponente Furnas nos modelos XML e PDF para ser encaminhado para a ANEEL. A Transleste encaminhou cópia impressa, via Correios, para a ANEEL.