

ANÁLISE DE RISCO E ESTUDOS PARA A PROTEÇÃO DE TRABALHADORES DE OBRAS EM REFINARIAS DE PETRÓLEO REFERENTE AOS EFEITOS DIRETOS E INDIRETOS DAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

HÉLIO EIJI SUETA

INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA DA USP, CHEFE ADJUNTO DA DIVISÃO DE ENERGIA E AMBIENTE,
AV. PROF. LUCIANO GUALBERTO, 1289 – CIDADE UNIVERSITÁRIA – BUTANTÃ – SÃO PAULO – S.P. CEP.: 05508-010
TEL: (011) 30912646 – FAX: (011) 38123352 E-MAIL: sueta@iee.usp.br

GERALDO FRANCISCO BURANI

INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA DA USP - CHEFE DO SERVIÇO TÉCNICO DE LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO, CONDICIONAMENTO AMBIENTAL E DESEMPENHO ENERGÉTICO DE EDIFICAÇÕES

MILTOM SHIGIHARA

INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA DA USP – LABORATÓRIO DE ALTAS CORRENTES

LUIS EDUARDO CAIRES

INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA DA USP – LABORATÓRIO DE ALTAS CORRENTES

WALLACE JOSÉ DAMASCENO NASCIMENTO

PETROBRÁS – PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.

É apresentado neste trabalho um estudo de caso referente à proteção contra descargas atmosféricas diretas e indiretas sobre as plantas e pessoas durante a construção das refinarias de petróleo da Petrobrás [1, 2].

As refinarias de petróleo por serem normalmente bastante amplas e geralmente localizadas em áreas planas e descampadas, tanto as estruturas como as pessoas estão sujeitas às descargas atmosféricas. As análises de risco são feitas de acordo com a norma internacional IEC 62305-2/2010 [3], tendo sido desenvolvido um programa específico para isto, sendo os volumes de proteção definidos pela norma brasileira ABNT NBR 5419/2005 [4], através dos cálculos dos volumes de proteção, pelo método eletrogeométrico. Para esta análise foram calculadas também as áreas de exposição equivalente das estruturas. Como resultados foram descritos diversos locais dos sites das refinarias onde a presença de trabalhadores deve ser evitada quando da aproximação das descargas atmosféricas e locais onde a probabilidade de trabalhadores serem atingidos diretamente pelas descargas é muito baixa. Além disto, são feitas diversas recomendações sobre o uso das estruturas como parte integrante do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e das medidas de proteção necessárias para que os sites estejam com um risco de perda de vidas humanas dentro dos limites da norma.

Com relação aos efeitos indiretos das descargas atmosféricas, foram feitos alguns testes em laboratório em dois modelos de calçados utilizados pelos trabalhadores da Petrobrás durante a construção com o objetivo de se determinar a suportabilidade destes calçados frente aos potenciais de passo devido às descargas atmosféricas.

Além disso, foram realizadas algumas simulações, utilizando-se de dados coletados de sites típicos da Petrobrás, em relação às tensões de passo e de toque. Estas simulações foram feitas em uma parte de uma malha de aterramento típica de um site de uma refinaria contendo a malha, hastes de aterramento e torres metálicas como pontos mais prováveis de serem atingidos pelas descargas atmosféricas. Utilizando um programa computacional foi possível verificar graficamente o comportamento das linhas equipotenciais através da distribuição dos potenciais no solo quando uma torre for atingida por uma descarga atmosférica (considerando a primeira descarga de retorno e também as descargas subseqüentes) e assim estimar as tensões de passo e de toque.

Por fim, são dadas algumas recomendações a partir dos resultados obtidos nos cálculos de risco e nas simulações computacionais. Estas recomendações vão desde medidas de proteção contra incêndios, de aterramento e ligações para equipotencialização das estruturas, e de determinação de áreas com instalação de cercas para evitar a passagem de trabalhadores nos períodos de alerta a tempestades.