

Arco da sobrevivência

Laboratório montado na USP vai testar equipamentos de proteção individual e colaborar na pesquisa de acidentes elétricos

Evanildo da Silveira

Acidentes com eletricidade, alguns fatais, são comuns em empresas concessionárias de energia elétrica no Brasil. Segundo informações do Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo (Seesp), morrem cerca de 70 profissionais desse setor por ano. Um número que deve aumentar se forem considerados trabalhadores de outros setores industriais. O uso de soluções de engenharia de segurança é o meio de reduzir esses incidentes, mas, quando todos os recursos técnicos se esgotam, o trabalhador fica exposto a condições de risco. Nessa situação são necessários os equipamentos de proteção individual (EPI) específicos para o setor elétrico. O problema é como saber se as roupas com tecidos próprios para funcionar como isolantes, luvas e protetores faciais resistentes ao calor são mesmo capazes de proteger seus usuários, principalmente nas proximidades de equipamentos que funcionam com alta potência elétrica. O Brasil tem leis recentes e específicas que tratam dessas questões e no final de 2016 completou-se a lacuna que faltava, um laboratório independente para testes

de EPIs. A partir deste ano, esses testes podem ser realizados no Laboratório de Ensaios de Vestimentas (LEVe) do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo (USP).

Para se adequarem às leis, os EPIs que protegem contra acidentes com eletricidade eram levados para teste em instituições do exterior. O LEVe foi credenciado pelo Ministério do Trabalho em agosto de 2016 e passará por auditoria do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) em abril deste ano para ser incorporado à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE). Apenas instituições do Canadá, da Espanha e da Suíça têm laboratórios como o LEVe. “Na China, há um laboratório semelhante, mas ainda não temos informações disponíveis”, conta o tecnólogo Márcio Bottaro, do IEE, coordenador técnico do projeto do LEVe.

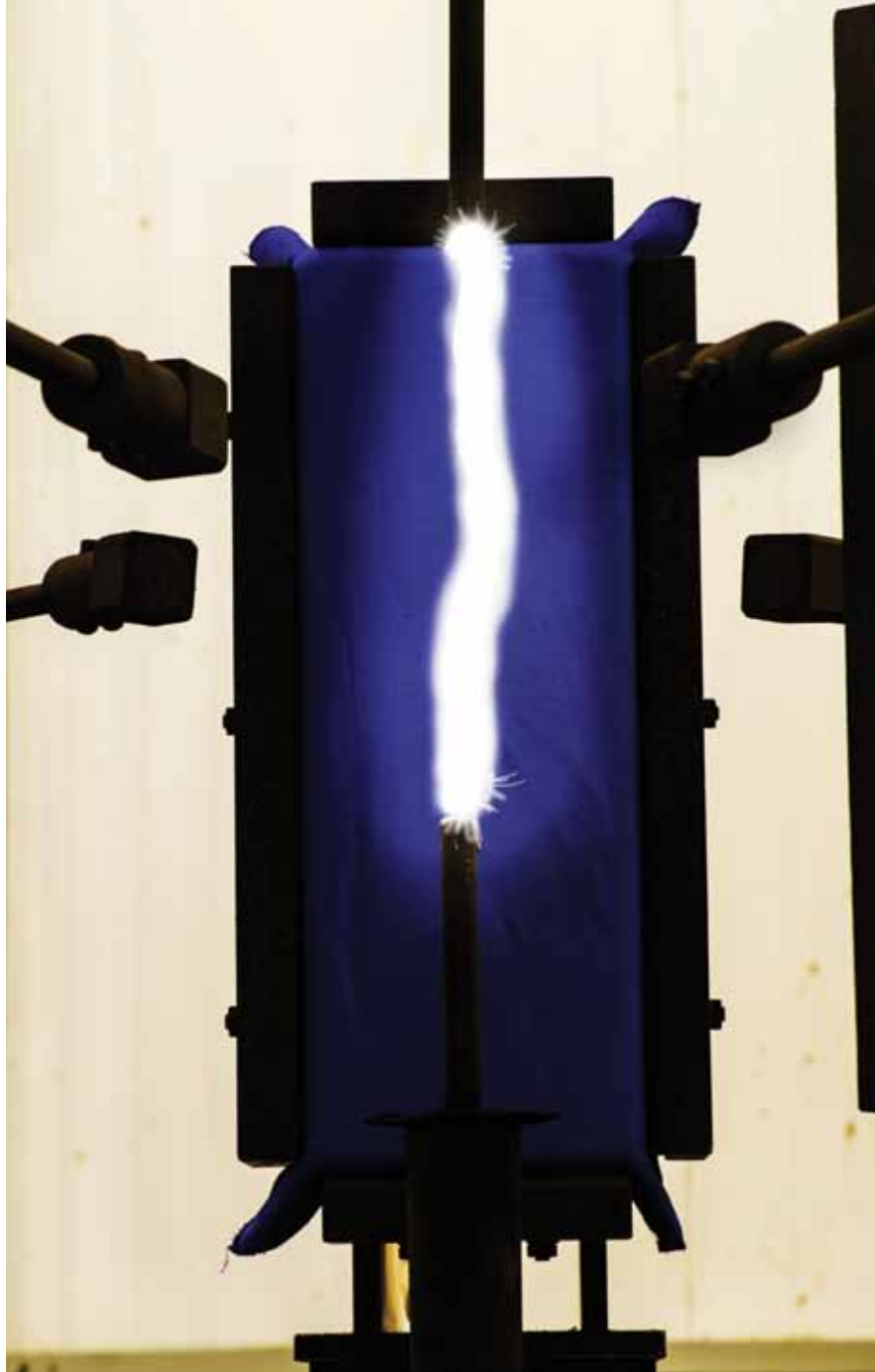
O arco elétrico se dá, por exemplo, quando condutores elétricos unidos (como placas ou eletrodos metálicos), pelos quais passa uma corrente elétrica de alguns milhares de amperes, são gradativamente separados. No ar, entre eles, surge um clarão formado pelo

plasma resultante da separação dos condutores energizados. “O fenômeno acontece quando, mesmo separados, esses condutores transmitem corrente elétrica por meio do plasma. A passagem de eletricidade somente irá cessar quando houver uma grande distância entre as placas ou com a diminuição ou interrupção da corrente elétrica.” Inversamente, quando dois condutores energizados são colocados em contato, pode ocorrer um arco elétrico descontrolado e imprevisto – normalmente chamado de curto-circuito. O plasma é um dos estados físicos da matéria e aquele produzido pelo arco, quando de alta potência e de forma controlada, pode ser utilizado para soldagem, corte de materiais ou em fornos para a produção de aço. Os arcos de baixa potência estão presentes em lâmpadas fluorescentes, flash de máquinas fotográficas e monitores de plasma, por exemplo. Já em um curto-circuito com arco elétrico, o plasma continua sustentando a condução de corrente e gera enorme quantidade de calor, derretendo o que está em volta.

SIMULAÇÃO DE FALHAS

Em laboratórios como o LEVe ocorre a criação de um arco controlado. “Trata-se da simulação de uma falha em um sistema elétrico, como as que podem ocorrer nas plataformas e estações de petróleo da Petrobras, por exemplo”, diz Bottaro. “Elas resultam em acidentes, gerando altíssimos níveis de calor irradiado. O que fazemos é testar o poder de proteção de materiais e vestimentas contra essas altas temperaturas.” O dispositivo do LEVe tem uma corrente de 8 quiloampères (kA) e uma potência da ordem de 3,6 megawatts (MW). O arco é controlado por um tempo muito curto, que varia de algumas dezenas de milissegundos até 2,2 segundos. Roupas, luvas, máscaras, protetores faciais e outros itens usados para a confecção de EPIs são testados a 30 centímetros do arco, onde o calor pode chegar a 500°C.

“A Petrobras, o Seesp, o Ministério do Trabalho e as empresas fabricantes de



Teste de tecido usado em vestimenta de proteção individual contra curto-circuitos: o clarão branco é o arco elétrico, que libera grande quantidade de calor

rem no setor elétrico. “Isso é importante e estava limitado pelos custos de viagens ao exterior para tratar casos muito específicos”, afirma Teixeira. “Além disso, o LEVe tornará possível o desenvolvimento de novas tecnologias de proteção e a participação de pesquisadores brasileiros em comissões internacionais não apenas para acompanhar o que é feito nos ensaios, mas para contribuir com estudos.”

SISTEMA DE ANCORAGEM

Outro investimento importante realizado pela Petrobras por meio da Agência Nacional do Petróleo (ANP), junto com o governo estadual paulista, foi a implantação do Sistema de Ensaios de Elementos de Ancoragem (Seea) no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). O equipamento foi desenvolvido para realizar testes estáticos e dinâmicos de cabos poliméricos de ancoragem utilizados para interligar as plataformas de produção de petróleo e gás a amarras e âncoras posicionadas no fundo do mar. Em geral, as plataformas são equipadas com 24 cabos de ancoragem e operam em profundidades que podem atingir 2.400 metros ou mais.

O Seea é um equipamento de 28 metros de comprimento com grandes atuadores, também chamados de pistões hidráulicos, capazes de simular os esforços incidentes sobre os cabos de amarração decorrentes da ação do mar nas plataformas. Os cabos de amarração devem resistir a esforços especificados em normas técnicas, de acordo com cada aplicação. A Petrobras adquire esses cabos de fabricantes especializados e faz diversos testes e avaliações de segurança para comprovar o atendimento às especificações técnicas e de segurança”, diz James Weiss, diretor do Centro de Tecnologia Mecânica Naval e Elétrica do IPT. Existem apenas dois laboratórios dotados de equipamentos semelhantes ao do IPT, um nos Estados Unidos e outro na Noruega. O Seea teve um investimento de R\$ 15,7 milhões, sendo R\$ 10,7 milhões da Petrobras e R\$ 5 milhões do governo estadual. ■

EPI para o setor elétrico procuraram o IEE em 2011, mostrando a necessidade de um laboratório específico”, conta o tecnólogo. “Depois de várias visitas técnicas e reuniões, o projeto foi apresentado à Petrobras, que o aprovou em dezembro de 2013, com um investimento de R\$ 1,44 milhão.” O vice-diretor do IEE, Ildo Luis Sauer, foi o coordenador acadêmico do projeto.

Por meio de sua assessoria de imprensa, a Petrobras explicou que entre as razões de investir no projeto do LEVe está o fortalecimento da cadeia de suprimentos de vestimentas e acessórios de proteção contra acidentes elétricos. Informou ainda que a empresa faz, rotineiramente,

“a coleta de algumas vestimentas, já em utilização na companhia, enviando-as para ensaios que têm a função de avaliar se elas mantêm suas características de proteção, ao longo de sua vida útil, conforme asseguram os fornecedores”. O engenheiro electricista e de segurança do trabalho José Teixeira, diretor do Seesp, conta que o sindicato decidiu participar porque o projeto tem como um de seus objetivos aumentar a proteção dos electricistas no ambiente de trabalho.

Além de atender um mercado de mais de 1.500 EPIs para prevenir acidentes com eletricidade registrados no Ministério do Trabalho, o laboratório será utilizado em estudos de acidentes que ocor-