

Explosões em bueiros

Soluções de engenharia podem prever futuras ocorrências e evitá-las

► Estellito Rangel Jr.

Diversas ocorrências de explosões em bueiros, como são popularmente conhecidas as CTs (Câmaras Transformadoras), têm sido registradas com frequência no Rio de Janeiro.

A mais recente delas ocorreu no dia 8 de outubro deste ano na Rua Hilário de Gouveia, em Copacabana, e provocou a evacuação do prédio onde funciona a Secretaria de Transportes, a Central do SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência) e a Igreja Nossa Senhora de Copacabana, além de interditar o trânsito.

Felizmente sem feridos desta vez, o fato já é tão frequente que andar nas ruas da cidade passou a ser comparado a uma “roleta russa”, em que a qualquer momento alguém pode sofrer sérias consequências como os dois turistas americanos, Sarah Lowry e James McLaughlin, que tiveram respectivamente 80% e 35% do corpo queimado no dia 29 de junho deste ano, quando atravessavam na faixa de pedestres da Rua República do Peru, também em Copacabana.

Afinal, essas ocorrências se devem a “forças ocultas” e nada podemos fazer além de cruzar os dedos, ou existe uma solução de engenharia para acabar com esse perigo que amedronta os cariocas?

Ao contrário do que muita gente pensa, esse não é um fato novo. No primeiro semestre de 2000, foram registradas nove explosões em bueiros no Rio de Janeiro, sendo que a mais marcante foi matéria de primeira página do jornal *O Dia* em 18 de maio daquele ano: a foto de uma tampa



BETO SOARES/ESTUDIO BOOM

de bueiro sobre o banco traseiro de um carro Gol, comprado um mês antes. A tampa atravessou o para-brisa e feriu o motorista nos braços, rosto e pescoço, enquanto ele transitava pela rua São Clemente, no bairro Botafogo.

Somente neste ano, até o mês de setembro, foram registradas na mídia 15 explosões em bueiros na cidade do Rio de Janeiro, tendo sido considerado o caso de consequências mais graves, o ocorrido com os turistas americanos em Copacabana.

Cabe alertar que não é só no Rio de Janeiro que ocorrem essas explosões. Há registros em São Paulo e em cidades como Nova Iorque e Washington, nos Estados Unidos, também em sistemas de distribuição subterrânea de energia elétrica.

Porém, diferente do Rio de Janeiro, as

autoridades americanas impuseram às concessionárias a prioridade em elaborar um plano de ação para impedir a repetição de tais eventos.

ENSAIOS

De forma simplificada, para haver uma explosão, necessita-se da presença simultânea de dois fatores: uma atmosfera com características explosivas e uma fonte de ignição capaz de fornecer a energia necessária. No caso das redes subterrâneas, a atmosfera explosiva apresenta-se a partir da concentração de gases inflamáveis.

Como fonte de ignição podemos apontar os próprios cabos elétricos em caso de deterioração de seu isolamento, quando pode surgir um ponto quente. Esse ponto quente, por sua vez, realimenta um processo de deterioração crescente, agravando o problema.

As repetidas ocorrências de explosões, fumaça e fogo em bueiros levaram a concessionária de Nova Iorque, Con Edison, a contratar a Universidade de Connecticut para realizar um estudo sobre esses fenômenos.

O trabalho foi iniciado com a realização de ensaios especiais para se conhecer a estabilidade térmica dos isolantes EPR (borracha etileno-propileno) e SBR (borracha estireno-butadieno), que são os mais utilizados na rede subterrânea da Con Edison.

Esses ensaios permitiram conhecer quais substâncias são liberadas durante o processo de decomposição daqueles polímeros, tanto em atmosfera contendo oxigênio, quanto em ambiente anaeróbico. O gráfico *Ambiente anaeróbico* mostra o percentual em volume das substâncias liberadas durante a queima do EPR a 500 graus Celsius neste tipo de local.

Os estudos ressaltaram que os materiais poliméricos empregados no isolamento dos cabos apresentam-se estáveis na temperatura normal de operação, porém em caso de sobreaquecimento decompõem-se rapidamente e liberam gases inflamáveis.

Estellito Rangel Jr. - Consultor de instalações elétricas industriais em ambientes com atmosferas explosivas. Integrante da Comissão de Sistemas de Prevenção de Explosão da ABNT, da Divisão Técnica Especializada de Segurança do Clube de Engenharia, da Abracopel (Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade); do *Electrical Safety Workshop* do IEEE e da *Dielectrics & Electrical Insulation Society* do IEEE.

veis.

É importante atentar para o fato de que as normas técnicas indicam as limitações de temperatura para funcionamento contínuo de cada tipo de cabo elétrico, por exemplo, 90 graus Celsius. As normas também definem o regime suportável de sobrecargas e, nesse caso, há limites rígidos: até 130 graus Celsius não pode passar de 100 horas por 12 meses seguidos, nem 500 horas por toda a vida do cabo.

Como as condições operacionais das redes subterrâneas estão sujeitas a diversas variações ao longo do dia, é muito difícil garantir o respeito a tais limitações e, conseqüentemente, pode ocorrer uma deterioração do isolamento tornando o cabo danificado uma fonte de ignição.

SOLUÇÕES

Após entender as características físico-químicas do fenômeno é necessário implementar um plano de ação que permita estabelecer prioridades para que os pontos mais vulneráveis sejam atacados primeiro.

A Con Edison contratou, então, o Centro para Sistemas de Aprendizagem Computacional da Universidade de Columbia para elaborar um sistema que pudesse “predizer” os locais onde ocorreriam os próximos eventos em bueiros.

Foi desenvolvido um sistema computacional que a partir dos registros de manutenção da rede subterrânea de 1996 a 2006, mapeou a rede e criou um perfil de vulnerabilidade a partir da análise de diversas informações.

O sistema foi desenvolvido de forma integrada ao aplicativo *Google Earth*, permitindo que os dados completos de cada elemento da rede sejam obtidos ao se clicar na tela, conforme mostrado na figura *Identificação de bueiros*.

No Brasil, a imprensa tem noticiado que o planejamento da concessionária de energia do Rio de Janeiro está voltado para a expansão da rede, para coibir furtos e monitorar invasões nas galerias, não tendo sido identificadas medidas efetivamente voltadas para solucionar o problema de explosões de bueiros.

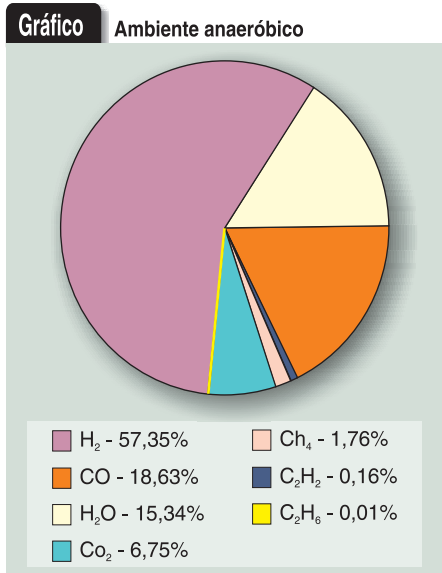
No dia 20 de setembro foi noticiado pelo jornal *O Estado de São Paulo* que a Light efetuará até dezembro deste ano obras na capital, no Sul Fluminense e na Baixada. O total de investimentos em distribuição para 2010 somam R\$ 525 milhões. Na capital, as obras serão feitas principalmente nas zonas Oeste e Norte. A Light também fará obras estruturais em Copacabana e Leblon, cujos investimentos somam R\$ 4 milhões, incluindo a instalação de nove quilômetros de cabos de média tensão, nove circuitos alimentadores e a substituição de oito transformadores.

Esse planejamento aponta que o maior volume de investimentos será em áreas onde não há explosões. As obras previstas para a Zona Sul da cidade não estão voltadas para resolver o problema das explosões e correspondem a apenas 0,76% do montante.

ATUAÇÃO

A situação é preocupante, pois aparentemente não há cobrança do poder concedente no sentido de que seja apresentado um plano prioritário para a solução do problema.

Além da população estar em risco, tais eventos já provocaram a morte de eletricitário americano - em 9 de outubro de 2008 em Nova Iorque um empregado da concessionária morreu dentro de um bueiro quando houve uma explosão - e queimaduras em policiais brasileiros - em



13 de setembro de 2008 dois policiais se aproximaram de um bueiro que explodira na rua Raul Pompéia, em Copacabana, e uma segunda explosão ocorreu, queimando e arremessando um deles contra a grade de um prédio.

Pelo exposto, com base nas ações realizadas pela Con Edison, podemos dizer que a solução para evitar as explosões de bueiros passa por um trabalho sério e dedicado.

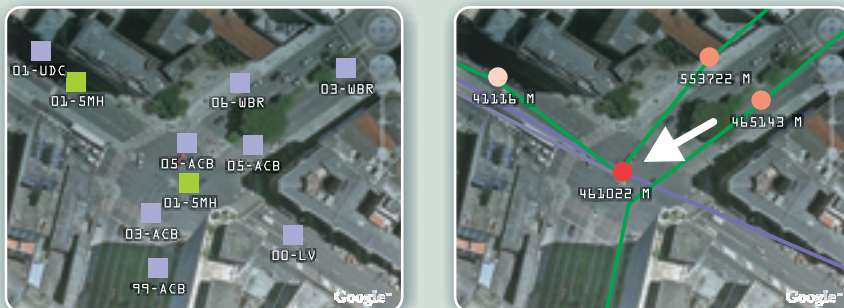
A declaração feita no dia 19 de julho deste ano, quando a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Energia e Serviços do Rio de Janeiro, em reunião com as concessionárias do Estado, disse “não haver mão de obra nem material disponível para solucionar o problema”, além de soar inadequada, pode caracterizar um sério descaso, como colocado no site da Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa, do Senado Federal.

O perigo existe, está comprovado por diversas ocorrências há pelo menos 10 anos e tem registros de ferimentos, queimaduras e morte, de forma que é fundamental uma atuação firme por parte das autoridades e da direção da Light.

É necessário tornar a solução das explosões em bueiros uma prioridade, visto o dano potencial às pessoas, às propriedades e as conseqüências à imagem da cidade.

Ficar de braços cruzados e colocar a culpa no “azar” não resolve o problema. Temos que dar um basta às desculpas esfarrapadas e arregañar as mangas.

Figura Identificação de bueiros



Na imagem da esquerda, estão assinalados os bueiros e os registros dos eventos ocorridos em cada um. No lado direito, são apresentados os eletrodutos e a classificação dos pontos mais vulneráveis da rede. A tonalidade mais forte de vermelho indica o ponto mais provável a uma futura falha.