

# A Importância de Detecção de Gases para Prevenção de Danos à Segurança, Meio Ambiente e Saúde

Edimilson da Silva Lopes\*  
Isis Marcellly Souza Lima\*\*  
Tayná Cardoso Gonçalves\*\*\*

## Resumo

Nos últimos anos, um dos assuntos que mais tem preocupado a população é a questão ambiental, e um dos fatores que prejudicam o meio ambiente e põe em risco a saúde e a segurança de muitas pessoas, é o vazamento de gases e vapores na atmosfera que são emitidos pelas indústrias. Neste trabalho, apresentaremos a importância da detecção de gases para a prevenção de danos à segurança, meio ambiente e saúde. Para isto, desenvolvemos um projeto de instalação de detectores de gases, bem como os aspectos mais importantes para selecioná-los, tendo por objetivo proteger as empresas e seus funcionários (operários), de graves riscos de vazamentos, evitando, também, danos ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Segurança. Saúde. Meio ambiente. Detectores. Indústria.

## Introdução à Detecção de Gases

A epopeia humana de suprir produtos e serviços, para um número cada vez maior de pessoas, atendendo a necessidade de energia, saúde, educação, alimentação, lazer etc., nas últimas décadas provocaram uma corrida à descoberta de novas tecnologias. Dentre elas, a sintetização e polimerização se destacam, possibilitando a produção de grande variedade de produtos, em quantidades que permitam o atendimento das exigências de consumo, com um menor custo ambiental. Para isto houve a ampliação do papel participativo da indústria química e petroquímica, com a descoberta e processamento de grandes volumes de substâncias químicas, como gases e vapores. Porém, assim como o fogo, o que constrói, se fora de controle, também destrói; e nem sempre foi pacífica a convivência com gases e vapores tóxicos e inflamáveis.

A experiência humana está repleta de acontecimentos indesejáveis, provenientes de vazamentos que geraram nuvens tóxicas e/ou explosivas.

É evidente que um vazamento de gás é sempre indesejável, desde o projeto de uma instalação; mas, através do uso x tempo, fatores como fadiga, pressão, vazão, corrosão, vibração, falha operacional etc., determinam que, em algum momento, o gás, até então contido, buscará um caminho alternativo, em local inapropriado, para

se expandir, podendo causar enormes tragédias, como em:

- **1974** – Filxborough, Reino Unido: Explosão de uma fábrica de produtos químicos – 23 mortos, 104 feridos;
- **1978** – Manfredonia, Itália: Vazamento de amônia de uma fábrica de produtos químicos – 10 mil retirados;
- **1984** – Bhopal, Índia: Vazamento de pesticida de fábrica – 2.500 mortos, milhares de feridos, 200 mil retirados;
- **1988** – Mar do Norte: Explosão da plataforma Piper Alfa – mais de 100 mortos;
- **1996** – Osasco, Brasil: Explosão de um Shopping Center – mais de 40 mortos e 200 feridos.

## Detector de Gases com Central de Monitoramento



Figura 1 - Detector de gases com central de monitoramento

\* Técnico em Automação Industrial pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.  
\*\* Técnico em Automação Industrial pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.  
\*\*\* Técnico em Automação Industrial pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.



Figura 2 - Filxborough, Reino Unido, em 1974: explosão em fábrica de produtos químicos



Figura 3 - Mar do Norte: Explosão da plataforma Piper Alfa

Os custos relacionados ao atendimento e remoção das vítimas, bem como das indenizações, eventualmente inviabilizam a perenidade da empresa.

Tais tragédias poderiam ter sido evitadas caso as instalações dispusessem de detectores de vazamentos, capazes de alertar as mínimas variáveis de mistura atmosférica, indicativas da presença de gases e vapores que lá não deveriam estar. Em alguns desses casos a planta era dotada de detectores de gases. Então, não teriam funcionado?

Os sensores são elementos passivos, que perceberam as nuvens de gases que chegam até eles; então, dizer que um sensor cobre  $X \text{ m}^2$  é incorrer em erro técnico grave; ou ele está instalado no caminho da nuvem ou ele não a detectará.

## Determinando cientificamente quantidade e localização de detectores

Até poucos anos atrás, a detecção de gases era aplicada de forma empírica, baseada na experiência de operadores, para determinação dos pontos e localização de sensores.

Experiência é experiência, não se deve contestar. Porém, anos de experiência não contemplam a ocorrência de fato inédito, que se somará para consideração futura.

Uma equipe multidisciplinar, de análise de risco, resultará em melhor identificação dos prováveis pontos de vazamentos, onde constarão: as válvulas, flanges, pressostatos, manômetros etc.

Em termos ideais, para garantir que os menores vazamentos sejam percebidos, deverá ser atribuído um sensor para cada ponto de vazamento identificado. Isso torna a instalação segura, mas exige um investimento descomunal. Em contrapartida, algumas empresas entregam a proteção de uma instalação valiosa, inteiramente ao fornecedor do equipamento, que, por motivos comerciais, indica, sem critério, o menor número de sensores para simplesmente, apresentar o menor orçamento e “fechar o negócio”. Nesse caso fica a questão: “Quem será responsabilizado, em caso de vazamento não detectado, que cause sérios danos de ordem moral e material?”

Quando se pensa, por exemplo, em instalação de iluminação do ambiente, leva-se em consideração inicial o tipo de ocupação. A seguir, o número de pessoas que ali estarão trabalhando e as necessidades, em lux, já normalizadas, para execução da tarefa objeto, o pé direito, a cor das paredes, das máquinas e equipamentos. Desse levantamento surge um projeto que indicará a quantidade de lâmpadas, a altura, distribuição e orientação, para que o ambiente esteja adequadamente iluminado com o menor consumo de energia possível, o que se consegue com o número exato de pontos de iluminação requeridos. Como complementos do projeto dimensionam-se, também, os fios, disjuntores e outros acessórios.

Um sistema de detecção de gases é, em última análise, um circuito elétrico onde, na extremidade, vai um sensor; como no de iluminação vai a lâmpada. É uma instalação digna de merecer um projeto adequado, elaborado por profissional capacitado, que leve em consideração grandezas como: densidade relativa do gás, pressão de vapor, nível de toxidez ou limite inferior de inflamabilidade – L.I.I., ventos predominantes e não predominantes; velocidade dos ventos, obstruções que possam gerar turbilhonamento ou zonas de baixa pressão; equipamentos que interferem, substancialmente,

na temperatura das massas de ar, pressão do vaso que contém o gás, probabilidade de rompimento, pressão e volume de gás que escapará etc.

Com a evolução dos computadores, que passaram a ser cada vez mais veloz e com capacidade de armazenar muitos dados, foi possível o surgimento de programas capazes de dividir, virtualmente, um ambiente em maquete eletrônica, em elementos finitos, gerando uma malha de 300 a 500 mil pontos, e em cada pequeno bloco aplicar o cálculo de mecânica dos fluidos. Depois integra todos os resultados, determinando como o deslocamento da massa de ar transporta e dilui as nuvens de gás.

Realizando-se a superposição das hipóteses de vazamentos e respeitando os princípios de limite inflamabilidade ou toxidez e de detectabilidade, determina-se os pontos coincidentes das nuvens, que serão os locais onde serão instalados os detectores, otimizando o posicionamento de cada um, que detectará o maior número de hipóteses de vazamentos, tornando a instalação realmente segura, com o menor investimento realmente necessário.

## Selecionando os detectores

Na hora de selecionar o detector a ser instalado, dê importância aos aspectos que realmente identificam a qualidade do produto, como:

- **Estabilidade em zero** – Os detectores de gás operam com grandezas elétricas de intensidades muito pequenas; milivolt, ou mili ou micro ou nano ampère. Isso faz com que pequenas variações de tensão, ou induções eletromagnéticas provoquem flutuações de corrente que são enviadas ao controlador, podendo ser interpretadas como presença de gás, provocando alarmes espúrios, com prejuízos de paradas inoportunas.

Um bom detector de gás deve prever que o sinal advindo do eletrodo da célula sensora deve ser prioritário, reconhecendo como inapropriados o aumento de corrente que deles não provenha. Assim mantém uma estabilidade quando inexistente, no ambiente, a presença do gás detectável.

- **Tempo de resposta – T90** – É o parâmetro que identifica a velocidade com que o detector percebe o gás e envia o sinal à central de controle. Bons detectores possuem certificado de performance, onde o T90 aparece identificado; peça-o ao fornecedor, pois nem sempre o que está no catálogo é o que o detector faz, e o menor tempo de resposta faz com que as pessoas saiam antes da área contaminada e/ou que medidas de controle sejam acionadas mais rapidamente.

- **Repetibilidade** – Um detector é calibrado com um gás padrão. Qual a garantia de que ele realizará a leitura corretamente, depois que

é colocado em modo normal de operação? Um bom produto é ensaiado repetidamente, devendo apresentar desvio menor que 5%; o que significa que de cem ensaios, 95 apresentarão resultado dentro dos padrões de calibração. Isso também é mencionado no certificado de performance.

Outros aspectos importantes, a serem considerados, depois dos já apresentados:

### Linearidade

Se ao calibrar-se um sensor com uma mistura de gás que corresponda a 25% de sua escala, e isso promover um aumento de corrente da ordem de 4mA, é de se esperar que a leitura de 50% seja de 8mA, a de 75% seja de 12mA e a de 100% seja de 16mA. Porém isso não acontece naturalmente, exigindo muito investimento em pesquisa tecnológica. Bons detectores possuem índice variável de linearidade média menor que 5%.

### Temperatura de operação

Pesquise os extremos de temperatura alcançadas, nos ambientes que serão monitorados, e compare com as informações dos produtos.

### Umidade relativa

É comum a necessidade de se detectar gases em ambiente onde a umidade relativa é alta. Os detectores de boa qualidade suportam acima de 90%.

### Imunidade eletromagnética

Detectores de gás são equipamentos eletrônicos que funcionam com baixa energia e, comumente, estão em operação em ambientes onde também trabalham equipamentos elétricos de alta potência, como: motores, inversores, transformadores etc. Para que o detector não apresente leitura e/ou alarme espúrio, proveniente de cargas elétricas induzidas, preciso é que seja dotado de proteção conveniente, em conformidade com as normas nacionais ou internacionais vigentes (EM 50270:1999 e interligadas).

Para detecção de gases, em ambiente “off shore”, é necessário que o detector tenha invólucro que resista à alta agressividade da salinidade, sempre presente. O aço inoxidável 316 é o material mais recomendável.

Quando na área, onde for instalado ou usado um sistema de detecção de gases, houver o risco de formação de atmosfera potencialmente explosiva, ou seja, uma área classificada, todo o conjunto ou todas as partes que o compõem devem,

obrigatoriamente, ostentar um CERTIFICADO DE CONFORMIDADE, de que foi testado e aprovado para operar em ambiente com o risco de atmosfera potencialmente explosiva, de acordo com a legislação vigente. Tal certificação é compulsória e a comercialização de produtos sem ela constitui crime.

## **Conclusão**

O objetivo do projeto de detecção de gases é, efetivamente, proteger a instalação e as pessoas, dos graves riscos de um vazamento, e não dar a falsa ideia de segurança, pelas facilidades que propicia ao pessoal de manutenção. É mais prudente e seguro adaptar a empresa para receber o protocolo requerido por um detector de alta performance, do que optar por um detector inferior, simplesmente porque seu protocolo é compatível com algum já existente, ou porque dá a impressão de simplicidade na hora da manutenção.

Enfim, quem investe em empresas dos segmentos de química, petroquímica, petróleo, siderurgia, alumínio, alimentação etc. que apresentam o maior risco de gases, e tantos outros, o faz para receber dividendos dos bons lucros do desenvolvimento de sua atividade empresarial, não para receber indenização de seguro. Por isso, é de extrema importância escolher corretamente os detectores de gás, para evitar prejuízos ao meio ambiente, rastros de vidas perdidas e mutiladas e postos de trabalho perdidos.

## **Referências**

CARVALHO, C. A. A detecção de gases. Disponível em: <<http://zell.com.br/pub-reportagens/deteccao-de-gases-carlos.pdf>>. Acesso em: 6 jul. 2010.