

# Emissões fugitivas

Condutas resultam em ganho ambiental, segurança e redução de custos.

Pe-la primeira vez na história, os Estados Unidos aceitaram uma meta de redução de emissão dos gases que comprometem a atmosfera e aumentam o risco do efeito estufa. O anúncio foi feito no início de julho, durante reunião do G8 – os países mais ricos do mundo (Japão, Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão, Reino Unido e Rússia). Estes países têm posições diferentes sobre a luta contra o aquecimento global. Porém, agora, eles pediram uma “cooperação global” dos maiores emissores de CO<sub>2</sub> para atingir a meta de redução de 50% até o ano de 2050 para combater os efeitos das mudanças climáticas resultantes do aquecimento global.

A meta foi considerada tímida por alguns, mas revela preocupação dos países desenvolvidos – mas o desafio envolve também países em desenvolvimento, como o Brasil. O primeiro ministro japonês, Yasuo Fukuda, considerou que a redução de emissão de gases é “um objetivo para o mundo inteiro”.

Para assegurar a vida das próximas gerações, é necessário reduzir os poluentes liberados no meio ambiente, não apenas o CO<sub>2</sub>, mas todos os gases, mesmo os minimamente impactantes. Além desta necessidade ambiental, tais emissões de poluentes significam também um custo elevado para as indústrias.

Até um passado relativamente recente, esse tipo de custo não era sequer considerado nas planilhas de análises das empresas. Com o avanço da tecnologia, a busca cada vez maior por qualidade produtiva e ambiental e a preocupação com valores agregados ao processo, as indústrias voltaram seus olhos para as perdas por vazamento. Durante muito tempo houve um modismo em busca do vazamento zero – considerado hoje uma utopia.

Cientificamente, profissionais sérios e bem informados sabem que não existe vazamento zero quando se lança mão de juntas e gaxetas. O que se busca, em realidade é o controle do vazamento. Quando se fala em vazamento e em controle, temos que ter em mente que nos referimos a controle em ppm (partes por milhão) – ou seja, dependendo do fluido, pode ser um valor em ppm baixíssimo pelas características letais ou de periculosidade do mesmo. Existem perdas indesejáveis através de eixos de bombas, hastes de válvulas e flanges o que, em condições normais, deveriam ocorrer de forma controlada. Estas perdas são conhecidas como emissões fugitivas (*fugitive emissions*). Essas emissões nem sempre podem ser detectadas por meio de inspeções visuais, exigindo equipamentos especiais.

Se a perda (vazamento) ocorrer com fluido severo e quimicamente perigoso, a quantificação e controle dessas perdas têm que ser muito rígidos.

**Eliezer Santos** é Gerente do Centro de Inteligência Técnica & Inovações da Clean Environment Brasil. Engenheiro Sanitarista pela Puc-Camp, com pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Unicamp, cursando MBA em Gerenciamento de Projetos pela FGV. Possui curso de Operação e Manutenção de instrumentos Monitores de Gases nos Estados Unidos. Participou do Curso “The Remediation Course” ministrado pela Princeton Groundwater, Inc. nos Estados Unidos.



Nesses casos, além do custo, há um comprometimento ambiental envolvido e até mesmo risco para pessoas ou para a planta industrial.

Quando se fala de controle de vazamento há distintas classes e métodos que variam conforme o grau de periculosidade do mesmo. O relatório do Comitê de Investigação Governamental dos EUA, de 10 de novembro de 1999, publicou que *"estima-se que refinarias de petróleo estão lançando pelo menos 80 milhões de libras (cerca de 36 mil toneladas) de poluentes voláteis nocivos, decorrentes de vazamentos por válvulas, todo ano. Estas emissões fugitivas de refinarias são a 11ª maior fonte industrial de emissões de poluentes voláteis nocivos nos Estados Unidos, excedendo as emissões de muitas outras indústrias, inclusive, fábricas de papel & celulose, fabricantes de borrachas sintéticas e fabricantes de tintas"*.

De acordo com o banco de dados do EPA (Environmental Protection Agency) as refinarias de petróleo lançam cerca de 246.069 toneladas de poluentes voláteis nocivos, todo ano. Isto representa mais de 11,4% de todas as emissões de poluentes incluídas no banco de dados do Airs (Aerometric Information Retrieval System). De fato, as refinarias de petróleo lançam mais que duas vezes mais poluentes voláteis nocivos que o setor mais próximo, que são as fábricas de substâncias químicas orgânicas.

Considerando o ambiente industrial, é sabido que a grande maioria dos agentes poluentes, óxidos de Carbono, Nitrogênio e Enxofre é proveniente da queima de combustíveis ou da evaporação de hidrocarbonetos. Estas emissões são parte do processo industrial e sujeitas a controles específicos.

O controle de emissões fugitivas desempenha também um importante fator na prevenção de acidentes. Os vazamentos não detectados são os causadores de grande parte dos incêndios e explosões nas indústrias, como,



lamentavelmente, estamos saturados de ter conhecimento por meio da mídia, que vem noticiando grandes acidentes ecológicos nos últimos anos.

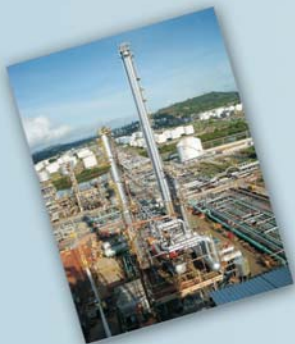
### O método de controle EPA 21

Os Estados Unidos foram o primeiro país a estabelecer um controle efetivo sobre as emissões fugitivas através do CAA (Clean Air Act Amendments), estabelecido em 1970 pela EPA (Environmental Protection Agency), em conjunto com as indústrias.

O CAA estabeleceu a relação dos poluentes voláteis nocivos ao ar (Volatile Hazardous Air Pollutants) – conhecidos pela sigla VHAP. É necessário também controlar qualquer outro produto que tenha mais de 5% de um VHAP em sua composição.

Para monitorar as emissões fugitivas, a EPA estabeleceu o Método 21 (EPA Reference Method 21) que usa um analisador de gases conhecido como TVA (Toxic Vapor Analyzer). Este aparelho, calibrado para Metano, mede a concentração de um VHAP em volume de partes por milhão (ppm). O TVA, por meio de uma pequena

## G&E; há 12 anos construindo o que mais importa para seus clientes: Confiança, Qualidade e Segurança!



### Fabricação, Montagem e Manutenção em:

- Caldeiraria
- Tubulação
- Equipamentos Estáticos
- Construção Civil
- Estrutura Metálica
- Elétrica
- Instrumentação

[www.gie.com.br](http://www.gie.com.br) / Tel + 55 71 3503 4000



Manutenção e Serviços Ltda



Foto: Divulgação

bomba de sucção interna, faz passar o ar por sensores internos que determinam a concentração do VHAP.

Devem ser monitoradas hastes de válvulas, bombas, flanges, eixos de agitadores, dispositivos de controle e qualquer outro equipamento que possa apresentar vazamento. A concentração máxima admissível para flanges e hastes de válvulas é de 500 ppm. Algumas organizações ambientais consideram este valor muito elevado e estão exigindo 100 ppm como limite para flanges.

Deve ser feita uma medição inicial a um e dois metros do equipamento e, em seguida, uma a um centímetro ou menos do equipamento. Para flanges, deve-se medir em toda a sua volta. O valor a ser considerado é a diferença entre o maior valor medido e o valor da medida inicial, a 1 metro de distância. Se o valor da diferença for maior do que 500 ppm, o equipamento é considerado como 'vazando' e deve ser reparado.

O Método 21 permite obter uma medida do tipo "passa não-passa", determinando se o equipamento está ou não vazando. Entretanto, não permite obter uma medição quantitativa de quanto está vazando em uma unidade de tempo. Para isso seria necessário enclausurar a flange ou o equipamento, operação onerosa e nem sempre possível. A EPA desenvolveu vários estudos para estabelecer uma correlação entre o valor em ppm e o fluxo em massa de forma a evitar o enclausuramento dos equipamentos.

A Chemical Manufacturers Association (CMA) e a Society of Tribologists and Lubrication Engineers também realizaram estudos e chegaram a resultados similares. A CMA, com a aprovação da EPA no *Manual for Estimating Equipment Leaks*, estabelece métodos de cor-

relação entre o vazamento medido em ppm e o vazamento em lb/hora. Com o auxílio destes métodos é possível estimar o total de emissões dos equipamentos de uma planta. Existem vários métodos, com diferentes níveis de precisão de cálculo.

É importante lembrar que tais emissões são, na realidade, perda de produtos para o meio ambiente. Com a aplicação dos métodos da CMA/EPA é possível estimar o valor anual da perda de produtos, que é um custo para as empresas. Um programa LDAR (Leak Detection and Repair) pode, além de reduzir a poluição, trazer benefícios econômicos.

Apenas para exemplificar, usando valores de um dos métodos recomendados pela CMA, se tomarmos por base 1.000 flanges com vazamento entre 1.000 e 10.000 ppm, teremos uma perda anual de cerca de 76 toneladas de produtos.

Tendo os valores de emissão de cada ponto é possível aplicar os métodos detalhados no *Manual for Estimating Equipment Leaks* e estabelecer o vazamento em massa por unidade de tempo.

Precisão de medida :  $\pm 25\%$  do valor medido ou 2,5 ppm; o que for maior. Com o resultado do levantamento inicial do nível de emissões, é possível o estabelecimento do programa LDAR (Leak Detection and Repair) seguindo as recomendações da EPA.

Em termos práticos, a adoção do monitoramento e controle de emissões fugitivas possibilita não apenas a redução de custos diretos de perdas e controle ambiental, como também e, principalmente, ganhos indiretos em redução considerável de intervenções não previstas em equipamentos por vazamentos.

A adoção do monitoramento e controle aliada a um programa de instalação de juntas com controle de aperto e de gaxetas conforme procedimento específico, garantem desempenho eficiente dos equipamentos e vedação. Não são raros os casos conhecidos no mercado petroquímico, por exemplo, de empresas que adotaram este tipo de procedimento e passaram a executar, de forma programada, suas intervenções em equipamentos críticos em intervalos de tempo algumas vezes superiores aos seus valores históricos.

A implementação deste tipo de método, monitoramento e controle que, a princípio levava a idéia equivocada de aumento de custo, revelou-se, no decorrer dos anos, como investimento econômico e ambientalmente rentável para as empresas.

### Equipamentos que levam à economia

Instrumentos de monitoramento para detectar vazamentos devem seguir o Método 21 do EPA, que especifica a determinação da concentração de compostos orgânicos voláteis em vazamentos. O programa do EPA abrange mais de 450 compostos químicos. Basicamente, todas as plantas químicas e petroquímicas deveriam adotar tais monitoramentos.

O EPA concluiu que um dos meios mais eficientes para se monitorar as emissões fugitivas é se valer de um analisador portátil de Compostos Orgânicos Voláteis ou VOC (Volatile Organic Compounds). Quando estes estudos se iniciaram, algumas empresas contratadas pelo EPA, utilizaram o Century Organic Vapor Analyzer (OVA 108), fabricado pela Foxboro e este instrumento foi utilizado para obter os dados iniciais do programa da emissão fugitiva. O OVA 108 foi o precursor do TVA 1000B, fabricado pela Thermo Scientific que adquiriu a Foxboro.

O aparelho TVA 1000B, da Thermo Scientific, serve para medir emissões de acordo com a EPA Método 21. Ele pode medir um gás puro ou combinado com outros gases. Neste caso é necessário saber qual a concentração de cada gás na mistura. O aparelho trabalha aspirando o gás, que passa através de um sensor e possui dois sistemas de medição: fotoionização e ionização por chama. O primeiro usa a luz de uma lâmpada especial e o segundo uma chama de Hidrogênio. O gás a ser medido define qual o sistema que apresenta a melhor precisão. Após a medição são gerados relatórios com os pontos medidos, o valor máximo, o mínimo e a média de cada ponto.

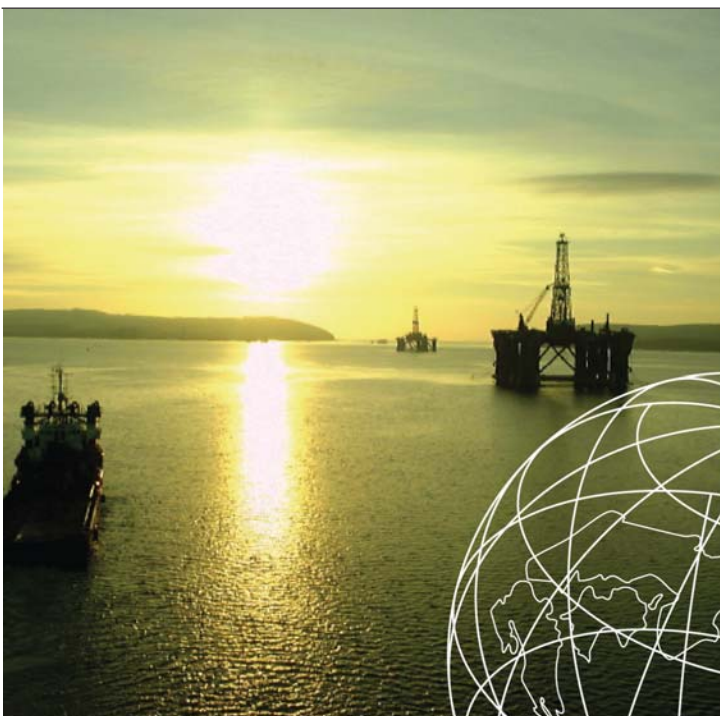
O TVA 1000-B inclui todas as características do OVA e recebeu um tratamento de engenharia que adicionou o que existe de mais moderno dentro de um equipamento para análise de VOC. Embora o EPA não possa recomendar um analisador para monitoramento de emissões fugitivas, o TVA 1000B tem se mostrado como o instrumento que mais atende aos padrões do EPA. O equipamento segue o padrão que serve de modelo nos quais os outros fabricantes procuram espelhar seus instrumentos. Com rápido tempo de resposta (em geral 3 segundos) e sem estar sujeito a mudanças na umidade relativa e a concentrações de CO<sub>2</sub> e de CO, este equipa-

mento utiliza o detector de ionização por chama (FID), um detector por fotoionização (PID), ou ambos, para monitoramento de vapores orgânicos totais ou inorgânicos. No processo FID é realizado uma queima de ar e de hidrogênio puro. A chama do hidrogênio ioniza moléculas de vapor inorgânico. Estes íons são medidos por um eletrodo. A corrente gerada é proporcional à concentração de vapor admitida pelo detector. Compostos orgânicos diferentes ionizam em extensões diferentes, mas reproduzíveis na chama. Desta forma, a resposta do TVA 1000B para qualquer composto é expressa com relação ao padrão do Metano.

O TVA 1000B possui um display digital, providenciando um range de concentração de 0 a 50.000 ppm para o FID e de 0 a 2000 ppm para o PID. Ainda, a utilização de um kit adicional de diluição poderá aumentar o range dinâmico de cada detector e permite que o FID seja operado em ambientes inertes.

O instrumento possui um range de 0 a 50.000 ppm para FID e de 0 a 2000 ppm e é dotado de uma memória interna, armazenando os dados relativos aos pontos de medição. Desta forma, o usuário não necessita carregar um *laptop* ou caderno de anotações para registrar os dados. Os modos de armazenamento de dados são versáteis para atender uma grande variedade de aplicações, estando também apto para trabalhos em monitoramento em aterros e resíduos perigosos, bem como trabalhos de investigação de passivos ambientais.

A habilidade para monitorar uma grande gama de gases, somados a certificação para uso em áreas classificadas como Classe 1, divisão 1, Grupo A, B, C e D, fazem do TVA 1000B um instrumento seguro, rápido e de impressionante desempenho para aplicações de monitoramento de emissão fugitiva. Monitoramento este essencial para a saúde do planeta e para a saúde financeira da empresa. ■



## Global Capability in Complex Marine Operations & Offshore Engineering *Capacidade global em operações marítimas complexas e engenharia offshore*

Noble Denton is the premier provider of marine and offshore engineering services to the oil & gas, marine and renewables industries.

Our highly skilled personnel combine practical seafaring skills with analytical engineering expertise to deliver reliable, innovative solutions.  
Visit us at Rio Oil & Gas, Tent Pavilions 3/4, Stand No. 47.

*Noble Denton é o principal fornecedor de serviços de engenharia naval e offshore às indústrias de óleo e gás, marítima e de energias renováveis.*

*Nosso pessoal altamente qualificado combina conhecimento prático do alto mar com perícia analítica de engenharia para propor soluções confiáveis e inovadoras. Visite-nos na Rio Oil & Gas, Tenda Pavilhões 3/4, Estande No. 47.*

 NOBLE DENTON

[www.nobledenton.com](http://www.nobledenton.com)

THE FORCE OF THE OCEAN