

# **XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

## ***VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água***

### ***XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços***

## **OXIDAÇÃO DE VOC's SUBTERRÂNEO**

Nilton Aparecido da Silva Gomes

### **Resumo**

A remediação de águas subterrâneas contaminadas por Hidrocarbonetos gera compostos orgânicos voláteis (VOC's) que são tratados atualmente pela adsorção feita por carvão ativado, o processo possui vida útil determinada por contaminação do carvão que não pode ser descartado e sim incinerado. O carvão libera componentes químicos nocivos aos seres humanos e meio ambiente, sua durabilidade é limitada tendo que ser substituído em curtos períodos de tempo. O presente trabalho tem como objetivo estudar a redução de VOC's de origem subterrâneas por incineração feita com a oxidação termoquímica antes de ser lançado na atmosfera.

### **Abstract**

A poluição vem crescendo rapidamente nas últimas décadas devido ao crescimento populacional e industrial, entre todos os poluentes emitidos em decorrência está o manuseio do petróleo por refinarias, transportadores, armazenagens e postos de combustíveis que por vazamento acabam indo parar nas águas subterrâneas contaminando grandes aquíferos. O tratamento requer o bombeamento da água contaminada até a superfície, além de técnicas para separar os contaminantes devolvendo a água limpa ao seu local de origem.

Entre os contaminantes está os VOC's do grupo secundário considerado importante pelo fato dos vapores reagirem fotoquimicamente na atmosfera, formando névoas conhecidas como 'smog' e são tratados com carvão ativado antes de serem lançados no meio ambiente.

O presente trabalho tem como objetivo comparar o processo de destruição dos VOC's por oxidação feito com um oxidador termoquímico.

## Palavra-Chave

Remediação, Águas, VOC

### 1. Oxidação Termoquímica

Segundo HARRISON, (1995) ‘VOC’s’ é um composto volátil orgânico cuja pressão de vapor a 20 °C é menor que 101,3 kPa e maior que 0,13 kPa, estando presente na atmosfera como resultado de atividades humanas e dos processos biogênicos, é um gás inflamável.

A oxidação destrói as emissões de VOC’s por incineração gerando dióxido de carbono e água na combustão (JENNINGS,1984).

O Oxidador Termoquímico é um equipamento que combina o aquecimento dos gases por uma resistência elétrica e um reator químico a base de esferas em alumina impregnadas com metais preciosos.

Os gases que compõe o VOC’s após serem extraídos pelo sistema de bombeamento passam por um compartimento metálico (fig.01) onde são pré-aquecidos por uma resistência elétrica, em seguida são lançados no aglomerado de esferas aquecendo-as ao ponto de ficarem incandescentes, passando entre os espaços vazios entrando em combustão pelo processo de colisão de moléculas por turbilhonamento.

Após entrar em combustão nas esferas os gases passam a servir de combustível mantendo o oxidador em alta temperatura, desligando as resistências elétricas.

A temperatura se mantém sozinha entre 600 °C a 950 °C, sem o consumo de energia elétrica.

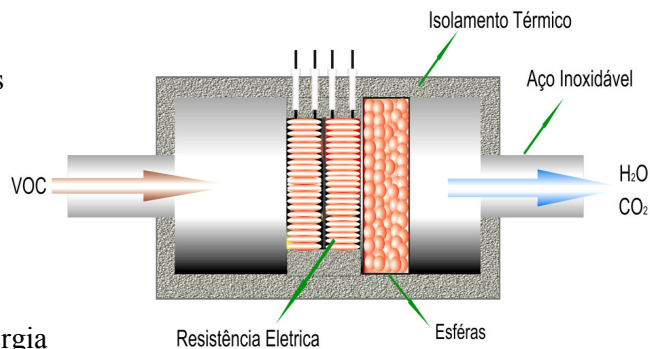


Fig.01

Gases contendo poluentes a base de combustíveis estão em temperaturas baixas precisando de um pré aquecedor, que eleva a temperatura para que o oxidador termoquímico seja realmente efetivo incinerando entre 98% a 99% .

A perda de carga do oxidador é proporcional a vazão do sistema para criar um tempo de permanência na combustão dos VOC’s não gerando compostos orgânicos heterocíclicos e aromáticos como furanos, tiofeno, aldeídos ou dioxinas.

Os custos de operação são relativamente baixos com exceção da manutenção do oxidador, a duração das esferas catalíticas varia de 4 a 5 anos de operação continua, sendo o componente mais caro do sistema.

A principal vantagem do processo é a alta eficiência na redução de VOC's sem gerar resíduos sólidos e o baixo consumo de energia elétrica, comparado com as colunas de carvão ativado.

O oxidador Termoquímico reduz em até 99% os Naftaleno, Acenafeno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Beno(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluranteno, Benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno, Benzo(g,h,i)perileno, TPH, Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xilenos e Metano.

Os resultados obtidos nas análises (fig-02) foram coletados em sistema de bombeamento do tipo MPE dentro de uma refinaria de petróleo antes do oxidador termoquímico em operação contínua após 3 meses de operação.



Fig.02

Foram feitas coletas após o oxidador termoquímico no mesmo dia comprovando assim uma redução de 99,99 % nos gases que compõe os VOC's conforme apresentado na (fig.03)



O oxidador termoquímico é um equipamento que funciona em alta temperatura. Depende dos gases de hidrocarbonetos para poder funcionar corretamente, uma mistura estequiométrica na relação ar combustível proporciona uma queima perfeita na destruição por completo dos poluentes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALLOWAY, B.J. & AYRES, D. C. Chemical principles of environmental pollution, London, Chapman & Hall, 1993, 291p.

BAUMBACH, G, Air quality control. New York, Springer, 1996, 490 p.

CORNWELL, D. A. & DAVIS, M.L. Introduction to environmental engineering. 2 ed. New York, McGraw-Hill, Inc, 1991, 822p.

FARRAUTO, R. YU, T. and SHAW, H. 1992. Catalytic oxidation of trichloroethylene over PdO catalysts. AC Symposium Series 45, 141-152

HARRISON, R. M. & HESTER, R.E. Volatile organic compounds in the atmosphere. Bath, The Royal Society of Chemistry, 1995, 140p.

HECK, R.M. Air pollution control. APCA annual Meeting and exhibition, 1988, Texas, June 19, pp30-36.

JENNINGS, M.S. PALAZZOLO, M.A. Catalytic incinerator for control of volatile organic compounds emissions. New Jersey, Noyes Publications, 1984, 215p

KASKANTIZIS, G. N. & MOURA, J.C. Estudo de incineração catalítica de compostos voláteis orgânicos em planta piloto, Tese Doutorado, Campinas, Maio, 1995