

**ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE PROJETO DE TANQUES DE ARMAZENAMENTO A PARTIR DA AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO DE EMISSÕES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS**



José Augusto Castilho  
Dra. Mônica Beatriz Kolicheski - UFPR  
MSc. Mauricy Kawano – SENAI/PR  
UFPR - PPGMAUI

**INTRODUÇÃO**

O armazenamento de hidrocarbonetos constitui-se num dos focos de impacto ambiental relevantes da indústria de petróleo e petroquímica. Segundo Prezotti e Tresmondi (2006), tanques de armazenamento são responsáveis pela emissão de 79% dos compostos orgânicos voláteis (COV) em refinarias e plantas petroquímicas. A emissão de COV pode implicar em diferentes problemas de poluição do ar. Alguns de seus componentes são tóxicos e perigosos para a saúde, e todos eles contribuem para a formação de ozônio na baixa troposfera (JAECKER-VOIROL, 2000). O ozônio troposférico é o subproduto mais importante da degradação dos COV. A substância é tóxica e afeta o crescimento de plantas, a saúde humana e os materiais (MARTINS, 2004). As emissões em tanques de armazenamento podem ser minimizadas se aplicadas tecnologias de armazenamento e condições de operação adequadas. Este estudo propõe a avaliação dessas alternativas, com o uso de fatores de emissão e um software adequado

**OBJETIVOS**

O estudo teve como objetivo geral estabelecer critérios para o desenvolvimento de projetos de tanques de armazenamento de hidrocarbonetos, com o propósito de redução das emissões.

Os objetivos específicos foram: determinar as emissões de compostos orgânicos voláteis em diferentes tipos de tanques de armazenamento de hidrocarbonetos, variando parâmetros de projeto, com o uso de fatores de emissão do programa Tanks, considerando três produtos armazenados; avaliar a influência de cada parâmetro nas emissões de COV; e, propor critérios para a elaboração de projetos de tanques de armazenamento, com vistas à redução das emissões de COV.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram realizadas simulações das emissões de compostos orgânicos voláteis de diferentes tipologias de tanques, variando parâmetros relacionados ao dimensionamento, taxa de transferência, cor e integridade do revestimento externo, para três produtos: gasolina, óleo diesel e petróleo cru.

Os tanques utilizados nas simulações foram os mais comuns nas indústrias do Brasil: tanques de teto fixo, tanques de teto flutuante externo e tanques de teto flutuante interno. Uma ilustração de cada tipo de tanque pode ser observada nas Figuras 1 (a), (b) e (c). Foram avaliados tanques de 2.000 m<sup>3</sup>, 10.000 m<sup>3</sup>, 40.000 m<sup>3</sup> e 80.000m<sup>3</sup>.

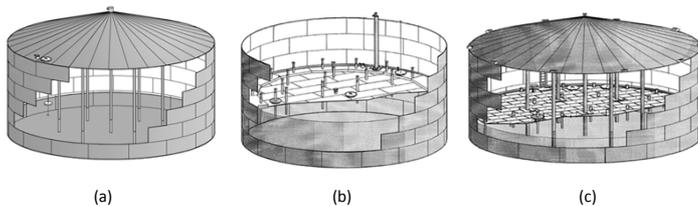


Figura 1 – Tipos de tanques avaliados no estudo: (a) Teto fixo; (b) Teto flutuante externo; (c) Teto flutuante interno. Fonte: Adaptado de U.S EPA (2006).

O software utilizado nas simulações foi o Tanks, desenvolvido e distribuído pela Agência Ambiental dos Estados Unidos (U. S. EPA, 1999).

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- JAECKER-VOIROL, A. VOC - Volatile Organic Compounds. Pollutants from Combustion, Vol. 547, 241-261, 2000.
- MARTINS, D. O. Estudo do controle de emissões de compostos orgânicos voláteis em tanques de armazenamento de produtos químicos. Dissertação de Mestrado. UFBA. Salvador, 2004.
- PREZOTTI, P.R.; TRESMONDI, A. C. C. L. Inventário de emissões de compostos orgânicos voláteis de uma indústria petroquímica: tanques e emissões fugitivas. Engenharia Ambiental, Vol. 3, No. 2, 58-72, 2006.
- U.S. EPA – United States Environmental Protection Agency. User guide to TANKS – Storage tank emission calculation software - version 4.09d. 1999.
- U.S. EPA – United States Environmental Protection Agency. AP-42 – Compilation of air emission factor. Capítulo 7 – Liquid storage tanks. 5ª edição, 2006.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O dimensionamento dos tanques foi avaliado por suas dimensões básicas, o diâmetro (D) e a altura (H), representadas no estudo pela razão das duas dimensões (D/H). A variação desses parâmetros indicou diferenças significativas nas emissões, com reduções de mais de 50%, como pode ser visto nas Figuras 2 (a), (b) e (c).

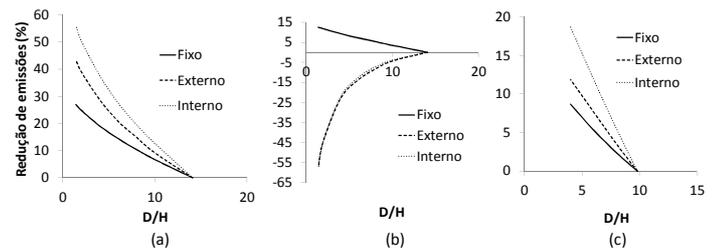


Figura 2 – Redução percentual das emissões quando se varia a relação diâmetro (D) e altura (H), para: a) Gasolina em tanque de 10.000 m<sup>3</sup>; b) Diesel em tanque de 10.000 m<sup>3</sup>; e c) Petróleo em tanque de 80.000 m<sup>3</sup>. Fonte: o autor (2018).

A avaliação dos parâmetros relacionados à taxa de transferência resultou na possibilidade de reduções de até 80%. A utilização de revestimento adequado do equipamento também demonstrou ser uma alternativa para a minimização, sendo verificadas reduções de até 40% das emissões de COV.

**CONCLUSÃO**

A avaliação das emissões de compostos orgânicos voláteis em diferentes tipologias de tanques de armazenamento de hidrocarbonetos indica que a aplicação de alguns critérios construtivos pode representar consideráveis vantagens ambientais, com vantagens econômicas associadas.

Entre esses critérios, pode-se citar o uso de tanques com a menor relação D/H possível para armazenamento de gasolina e petróleo, para tanques de qualquer tipo, e a maior relação D/H para tanques de teto flutuante com diesel.

Recomenda-se que, em qualquer projeto de tanques, seja incluída a avaliação das emissões na decisão da melhor alternativa construtiva.

