

# METANO NO SUBSOLO: O CASO DA USP LESTE

Scandar Gasperazzo Ignatius<sup>1</sup>; Marcela Maciel de Araújo<sup>1</sup>; Caluan Rodrigues Capozzoli<sup>2</sup>

## RESUMO

Neste trabalho, são apresentados alguns resultados de monitoramento de um dos sistemas empregados para mitigação dos riscos em edificações da USP Leste, relacionados com a presença de CH<sub>4</sub> em subsuperfície, resultado de estudos conduzidos pelo Laboratório de Resíduos e Áreas Contaminadas do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (LRAC-IPT). A eficácia dos nove sistemas instalados vem sendo comprovada por meio de monitoramento realizado, em 112 pares de amostradores sublaje (cada par constituído por um amostrador a 0,30 m e outro a 1,0 m de profundidade) distribuídos em nove edifícios.

## ABSTRACT

In this paper, present some results of monitoring of the systems employed to mitigating risks in the USP Leste buildings related to the presence of CH<sub>4</sub> underground, the result of studies conducted by the Laboratório de Resíduos e Áreas Contaminadas of the Instituto de Pesquisas Tecnológicas (LRAC-IPT). The effectiveness of installed systems has been demonstrated by monitoring carried out in 112 pairs of subslab samplers (each pair consisting of a sampler at 0.30 m and another at 1.0 m depth) distributed by nine buildings.

Palavras-chave: metano, ventilação de solos, USP Leste.

1 IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, R. Prof. Almeida Prado, 532, SP. F. 11. 37674649. E-mail: [ignatius@ipt.br](mailto:ignatius@ipt.br) / [marcelam@ipt.br](mailto:marcelam@ipt.br)

2 CPRM-Serviço Geológico do Brasil, Rua Costa, 55, SP. F. 11.37755152. E-mail: [caluan.capozzoli@cprm.gov.br](mailto:caluan.capozzoli@cprm.gov.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O metano (CH<sub>4</sub>) é um gás incolor, inodoro, não tóxico, porém inflamável, podendo ocasionar ambientes explosivos, ou asfixiantes por deslocamento do oxigênio na atmosfera [1].

A presença de metano no subsolo do terreno da USP Leste foi documentada em 2005, em prospecções de baixa profundidade (0,5 e 1,0 m) antes da construção dos edifícios. Em geral, a presença de metano só é notada quando há evidências de concentrações problemáticas, tais como em incidentes explosivos ocorridos na Europa, América do Norte e Brasil [1,2,3].

Neste trabalho, são apresentados alguns resultados de monitoramento de um dos sistemas empregados para mitigação dos riscos em edificações da USP Leste, a título de exemplo, relacionados com a presença de CH<sub>4</sub> em subsuperfície.

## 2. OCORRÊNCIA DO METANO NA USP LESTE

Sondagens na área indicaram uma camada de aterro da superfície do terreno até profundidades variáveis de cerca de 0,80 - 7,50 m, constituída de camadas fofas de areia fina ou areia média argilosa de cor amarela a marrom ou cinza, intercaladas com camadas moles de argila orgânica de cor cinza escura, com nível d'água natural do subsolo a cerca de 1,0 a 4,0 m de profundidade. Uma sondagem indicou a presença de uma camada de turfa preta muito mole no interior da camada de aterro.

Abaixo do aterro, ocorrem camadas aluvionares alternadas de argilas orgânicas moles e areias médias e finas argilo-siltosas fofas, a maioria de cor cinza escura, e amarela em alguns pontos. Camadas de turfa preta, muito moles, ocorrem a profundidades e com espessuras variáveis.

Solos de cor cinza ou preta, de maneira geral são solos que contem matéria orgânica em maior ou menor grau, e, estando localizados abaixo do nível d'água do subsolo, são potencialmente produtores de gás metano pela decomposição anaeróbia da matéria orgânica.

Era de se esperar, portanto, ocorrência de gás metano na área, proveniente da matéria orgânica, presente, tanto nas possíveis camadas de origem antrópica, oriundas de dragagem do rio Tietê, quanto nas camadas naturais pertencentes aos depósitos aluviais quaternários, associados a esse rio.

Gás metano, sendo inflamável, provoca risco pela possibilidade de intrusão nos edifícios, e também pela sua possível acumulação sob as lajes de piso, em vazios provocados pela subsidência do solo por efeito da colocação prévia do aterro de regularização na área [2].

### 3. SISTEMAS DE MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE METANO EM EDIFICAÇÕES

O Laboratório de Resíduos e Áreas Contaminadas do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) conduziu um estudo para implantação de sistemas de mitigação do risco em nove edificações da USP Leste.

Foram construídos sistemas de ventilação do subsolo dos edifícios, compostos basicamente de um tapete de brita (previamente instalado por ocasião da construção) sob as lajes de piso, interceptando as eventuais emanações de gás do subsolo. Pontos de extração por exaustores e pontos de captação de ar atmosférico foram instalados no tapete de brita perfurando-se cuidadosamente, devido ao risco de explosão, as lajes de piso. A corrente de ar atmosférico efluente foi conduzida por tubulações para pontos acima do teto dos edifícios. Monitoramento na saída do sistema permitiu reduzir a concentração de  $\text{CH}_4$  no fluxo de saída, aumentando-se a vazão dos exaustores.

A definição dos pontos de extração e captação de ar, assim como a diferença de pressão necessária para ventilação dos tapetes foi feita com auxílio do *software Visual ModFlow*, de acordo com as adaptações descritas na norma da *American Society for Testing and Materials* - ASTM D5719-95. A taxa de substituição de volume de poros e a velocidade do ar no tapete foram os parâmetros avaliados para aceitação da rede de fluxo [4,5].

Foram instalados 112 pares de amostradores sublaje, distribuídos por nove edifícios do campus, cada par constituído por um amostrador a 0,30 m e outro a 1,0 m de profundidade. Apresenta-se na Figura 1, como exemplo, gráfico indicando diminuição nas concentrações de  $\text{CH}_4$  após a instalação do sistema de ventilação sublaje, indicada pela linha vertical azul na figura. Saliente-se que os pontos de maior interesse de monitoramento são os correspondentes aos amostradores instalados a 0,30 m de profundidade, imediatamente abaixo do tapete de brita. Essas medidas, indicadas na Figura 1, foram efetuadas nos amostradores instalados em um dos edifícios do campus, o edifício CAT 1, durante o monitoramento da área antes e após a instalação do sistema de ventilação sublaje [6].

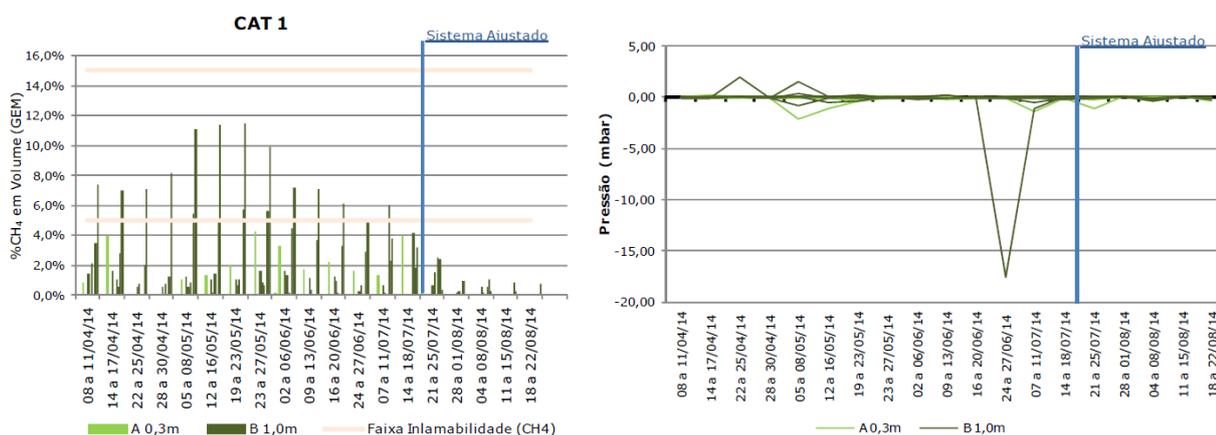


Figura 1. Variação de concentração de metano e pressão em amostradores sublaje instalados no edifício CAT-1 do campus da USP Leste [6]

Conclui-se, por observação do gráfico da Figura 1, que, no monitoramento efetuado, o sistema instalado foi eficaz, reduzindo as concentrações de gás sob a laje de piso do edifício CAT 1 [6].

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Darling, W.G. Goody, D.C. The hydrogeochemistry of methane: evidence from English groundwaters. *Chemical Geology*, 229, p. 293-312, 2006.
2. SERVMAR – Serviços Técnicos Ambientais Ltda. Relatório de Diagnóstico Ambiental USP Campus Zona Leste, Rua Arlindo Betio, nº1000, Ermelindo Matarazzo (MA/3134/05/SNH). São Paulo, 2005.
3. CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Condomínio residencial Barão de Mauá. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/rela%C3%A7%C3%B5es-de-%C3%A1reas-contaminadas/18-condominio-residencial-barao-de-maua>> Acessado em 15 de maio de 2015.
4. ASTM – American Society for Test and Materials. D5719-95. Standard Guide for Simulation of Subsurface Airflow Using Groundwater Flow Modeling Codes. Estados Unidos da América, 1995.
5. USACE – United States Army Corps of Engineers. Engineering and Design: Soil Vapor Extraction and Bioventing, Washington, 2002
6. Weber Ambiental. Instalação do sistema de exaustão de gases do solo sob os edifícios. (Relatório Técnico/ Projeto Weber nº 311.1205.13-3EGS.VS.01). São Paulo, 2014.