

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

## **VI-027 - A PROBLEMÁTICA DOS ODORES ASSOCIADOS AOS POSTOS DE ABASTECIMENTO DE GÁS NATURAL VEÍCULAR**

### **Gersina Nobre da R. Carmo Junior<sup>(1)</sup>**

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutoranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina.

### **Waldir Nagel Schirmer**

Engenheiro químico pela Universidade Federal de Santa Catarina. Especialista em Marketing pela Fundação Getúlio Vargas. Mestrando em Engenharia Ambiental Pela UFSC.

### **Henrique de Melo Lisboa**

Doutorado em Poluição Atmosférica pela Ecole des Mines d'Alés, França. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

### **Paulo Belli Filho**

Doutorado em Gestão Ambiental da Suinocultura pela Ecole de Chimie de Rennes, França. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Lauro Linhares, 689, apto 306 B8, Trindade. CEP.: 88036-000. Fone: (048) 331-9597 ramal: 223, Fax: (048) 331-9823



: [gersina@ens.ufsc.br](mailto:gersina@ens.ufsc.br)

## **RESUMO**

Entre os vários problemas ocasionados pela poluição ambiental por emissões odoríferas, o odor surge como um dos principais motivadores de reclamações públicas, sendo produzido por diferentes atividades, sejam elas industriais ou rurais, o odor converteu-se num problema preocupante, sendo cada vez mais freqüentes as reclamações sobre o mal-estar social que delas advêm. A avaliação dos incômodos olfativos só pode ser realizada através de métodos sensoriais, pois ainda não existe sensor mais eficiente que o nariz humano.

Este trabalho apresenta a aplicação de uma avaliação olfatométrica em uma comunidade atingida por odores provenientes de um posto com abastecimento de gás natural veicular. Foram aplicados dois tipos de questionários para avaliação do incomodo olfativo, um de caráter eventual e outro de caráter permanente. O questionário de caráter eventual seguiu a instrução da norma alemã VDI 3883-parte 2, buscando identificar as possíveis fontes odorantes. O questionário de caráter permanente teve a duração de 35 dias com uma avaliação no período da manhã, tarde e a noite.

**PALAVRAS-CHAVE:** Odor, Olfatometria, Incomodo Olfativo, Gás Natural.

## **INTRODUÇÃO**

Dentre as várias questões ambientais, a emissão de maus odores, produzidos por diferentes atividades industriais, tem sido fonte de preocupação e reclamação cada vez mais freqüentes nas populações envolvidas. Membros de muitas comunidades tem expressado suas preocupações em relação à poluição por odores, no que diz respeito à saúde, desvalorização da propriedade e da qualidade de vida, de forma global. Os odores são decorrentes da presença no ar de uma mistura complexa de moléculas orgânicas ou minerais voláteis, com propriedades físico-químicas distintas,

lançadas na atmosfera na forma de gases ou particulados, que afetam sensorialmente a mucosa nasal. As fontes destes lançamentos podem ser as mais variadas, destacando-se as de origem industrial, tratamento de esgotos, postos de gasolina com sistema de abastecimento de gás natural veicular, entre outros. No caso do gás natural veicular, trata-se de um produto inodoro, o que exige a adição de um odorizador (da família das mercaptanas) para a identificação de vazamentos.

Os conhecimentos sobre os fenômenos odorantes são limitados ao nível de avaliação e tratamento dos poluentes, principalmente porque os odores possuem características subjetivas.

O Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA), da Universidade Federal de Santa Catarina tem desenvolvido vários trabalhos na linha do estabelecimento de metodologias voltadas a análise e tratamento dos odores. Um aspecto relevante concerne na inserção de algumas destas tecnologias na comunidade, visto o caráter altamente subjetivo ligado ao problema.

Este trabalho apresenta a aplicação de uma avaliação olfatométrica em uma comunidade atingida por odores provenientes de um posto com abastecimento de gás natural veicular. Foram aplicados dois tipos de questionários para avaliação do incômodo olfativo, um de caráter eventual e outro de caráter permanente. O questionário de caráter eventual seguiu a instrução da norma alemã VDI 3883-parte 2, buscando identificar as possíveis fontes odorantes, caráter do odor e grau de incômodo ocasionado pelo odor. O questionário de caráter permanente teve a duração de 35 dias com uma avaliação no período da manhã, tarde e a noite.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar o incômodo olfativo da população, residente próximo ao posto de gasolina a metodologia olfatométrica aplicada foi dividida em 2 etapas.

**Na primeira etapa**, foi aplicado um questionário dirigido à população circunvizinha ao Posto de gasolina, segundo diretrizes encontradas na VDI 3883-parte 2, que descreve, em detalhes, como se faz uma investigação de incômodo olfativo em áreas atingidas por odores.

**Na segunda etapa**, foi aplicado um segundo questionário, de caráter permanente, com duração de 35 dias, tipo cartão resposta. Nesta etapa foi montado um júri permanente, composto por moradores circunvizinhos ao posto. O júri permanente recebeu um cartão resposta para cada dia da semana, de segunda a domingo. O cartão resposta é bem objetivo, constando somente o nome do observador, local, descrição do caráter do odor, hora e dia que o odor foi percebido e grau de incômodo.

Aos membros do júri permanente foi solicitado que, a cada momento que um odor fosse percebido durante a semana, este fosse registrado no cartão resposta. Semanalmente, os cartões respostas eram recolhidos e substituídos por novos.

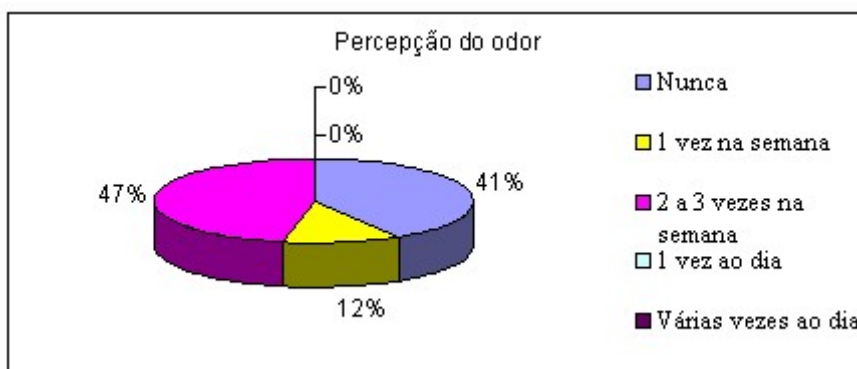
Um total de 8 moradores circunvizinhos ao posto aceitou fazer parte do júri permanente.

## RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

Na primeira etapa dos trabalhos, onde foi aplicado o questionário de caráter eventual, 17 entrevistas nas circunvizinhanças do posto foram realizadas, entre moradores e funcionários de estabelecimentos comerciais.

Quanto à percepção de odor, 10 moradores de habitações diferentes percebem odores onde moram. Como pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1: Distribuição de frequência de percepção do odor, numa amostra de 17 entrevistados na circunvizinhança do Posto Prudente.**

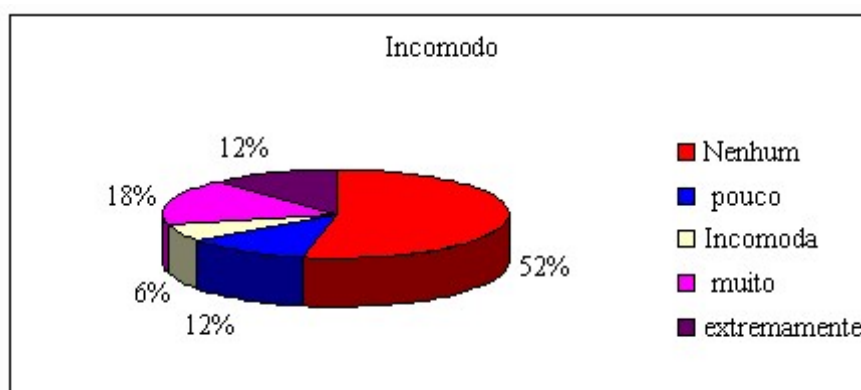


Entre os que não percebem nenhum odor, estão os funcionários dos estabelecimentos comerciais localizados na circunvizinhança do posto, sendo, 2 funcionários de uma revendedora de carro; 1 funcionário de restaurante (apenas 1 mês de funcionamento); 2 funcionários de uma oficina mecânica; e somente 2 moradores.

De acordo com as respostas apresentadas pelos entrevistados, 47% percebem os odores 2 a 3 vezes na semana; 12 % 1 vez na semana e 41% nunca percebeu nenhum tipo de odor.

Quanto ao grau de incômodo ocasionado pelos odores (Figura 2), houve uma grande variedade nas respostas, sendo que 12 % dos entrevistados se sentem extremamente incomodados; 18% muito incomodados; 6% incomodados, e 12% se sentem pouco incomodados. Foi observado, através dessas respostas, que de uma forma ou de outra, 48% dos entrevistados se sentem incomodados. Sendo que 52% responderam que não se sentem incomodados.

**Figura 2: - Grau de incômodo do odor percebido pelos entrevistados**

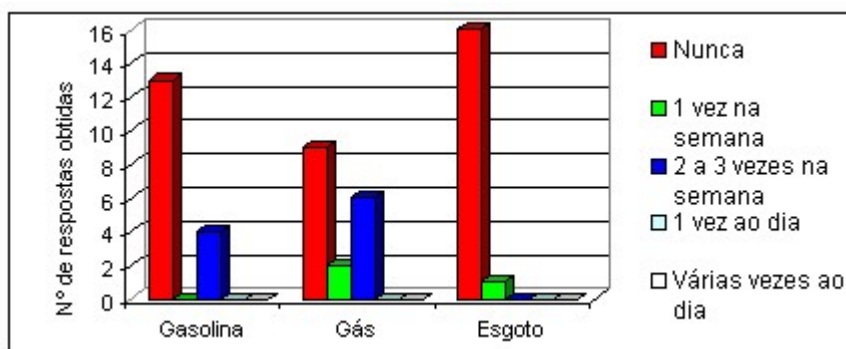


Para a descrição do caráter do odor, no questionário foram apresentados vários tipos de odores para que o entrevistado respondesse qual aquele que mais se aproximava ao percebido. Cada entrevistado podia apresentar mais de um odor, conforme achasse necessário (Figura 3).

Pelas respostas dos entrevistados, o odor mais percebido é o de gás, sendo que dos 17 entrevistados, 6 responderam que sentem o cheiro do gás de 2 a 3 vezes na semana; 2 o sentem 1 vez na semana, e outros 9 que nunca o sentem. O cheiro de gasolina também é percebido, sendo que 4 dos entrevistados responderam que sentem cheiro da gasolina de 2 a 3 vezes na semana, 13 que nunca o sentem.

O cheiro de esgoto somente foi citado por 1 entrevistado, os demais nunca sentiram esse tipo de odor.

**Figura 3: Tipos de odores percebidos pelos entrevistados**



## RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Essa avaliação foi realizada pelos moradores circunvizinhos ao posto, devidamente selecionados e treinados pela equipe da UFSC. A avaliação foi realizada no período de 03/03 a 06/04 de 2003, totalizando 35 dias, nos períodos de manhã, tarde e a noite.

**Período da manhã:** Como pode ser observado nas Figuras 4A e 4B, praticamente não houve percepção de odor no período da manhã pelo júri permanente. Somente 3 moradores, que responderam que o odor sempre estava incomodando, chegando a responder que os incomodava extremamente.

Figura 4<sup>A</sup> - Avaliação pelo júri permanente - período da manhã.

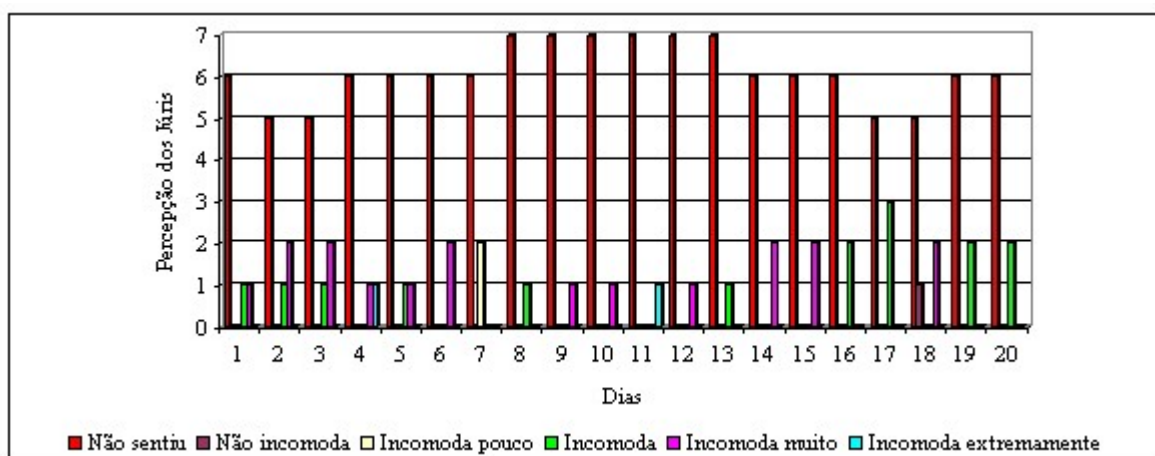
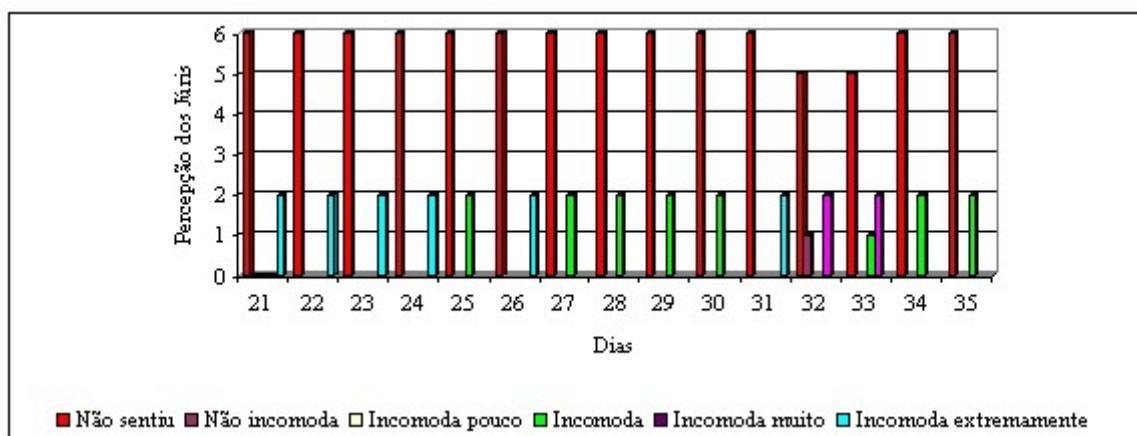


Figura 4<sup>B</sup> - Avaliação pelo júri permanente - período da manhã.



**Período da tarde:** Resultado parecido ao obtido no período da manhã, ou seja, a maioria dos observadores praticamente não sentiram nenhum odor, durante os 35 dias de avaliação e 2 jurados continuaram respondendo que se sentem extremamente incomodados com o odor de gás. Ver Figuras 5<sup>A</sup> e 5<sup>B</sup>.

Figura 5<sup>A</sup> - Avaliação pelo júri permanente – Período da tarde.

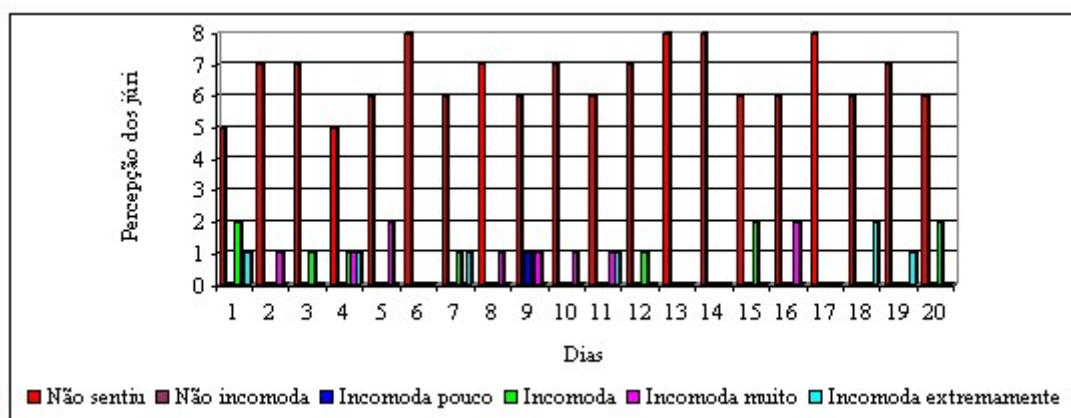
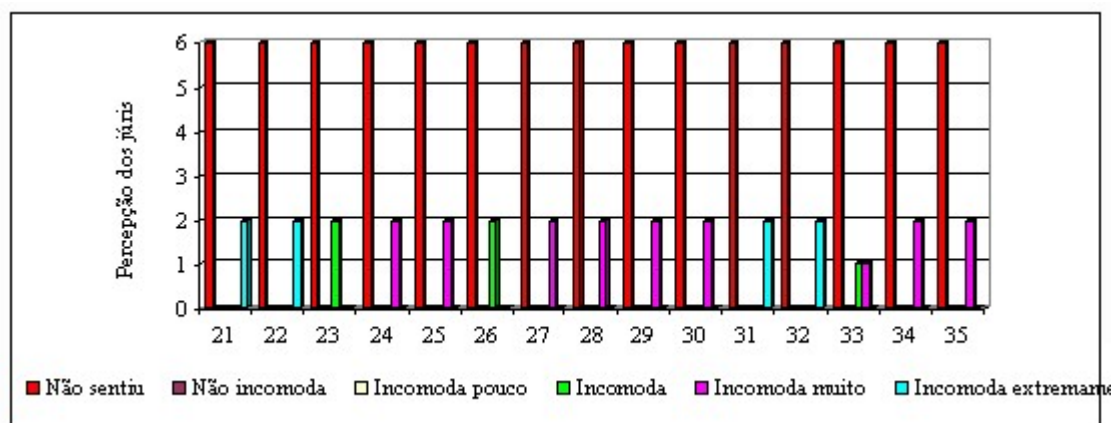
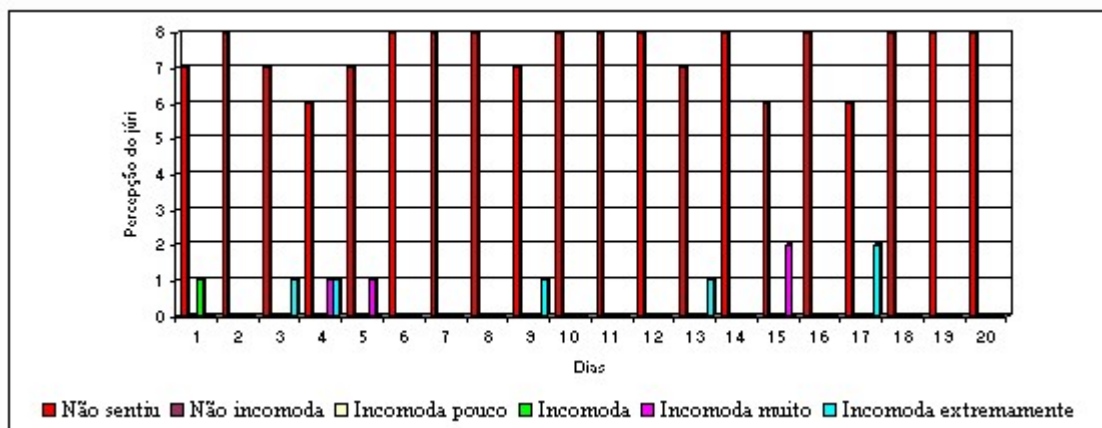


Figura 5<sup>B</sup> - Avaliação pelo júri permanente – Período da tarde.

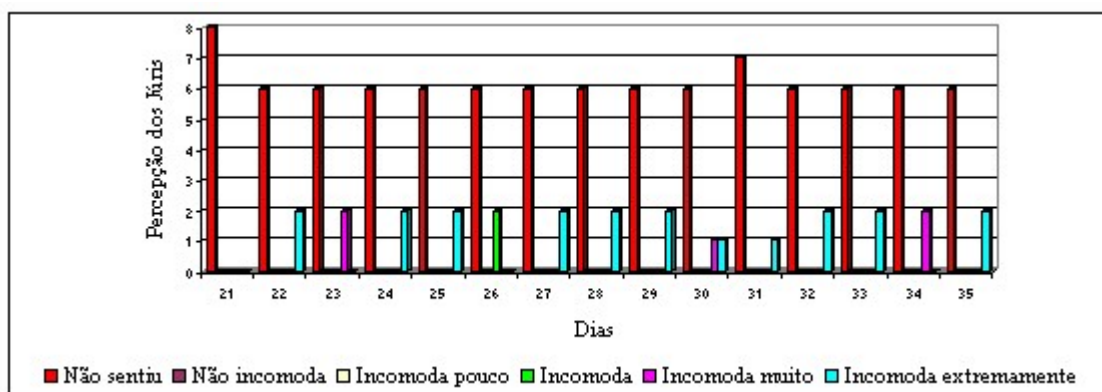


**Período da noite:** Os jurados do júri permanente, no período da noite Figuras 6<sup>A</sup> e 6<sup>B</sup>, praticamente também não sentiram odor, 1 jurado somente continuou sentindo que o odor o incomodava. A partir do 15º dia de avaliação, 2 jurados se sentiram incomodados. Esta avaliação também foi realizada de 03/03 a 06/04 de 2003.

**Figura 6<sup>A</sup> - Avaliação pelo júri permanente – Período da noite**



**Figura 6<sup>B</sup> - Avaliação pelo júri permanente – Período da noite**



## CONCLUSÕES

-Foi identificada a presença de odores na vizinhança, vinculados à atividade de abastecimento de veículos por gás natural veicular (GNV) nas imediações do Posto;

-A sensação odorante vinculada ao "cheiro de gás" foi apontada por moradores próximos ao Posto, no questionário de investigação de incômodo olfativo em zonas e em áreas atingidas por odores (8 sobre 17 entrevistados alegaram perceber-lo);

-Também o mesmo tipo de incômodo olfativo foi determinado por vizinhos ao Posto nas respostas obtidas a partir dos questionários apresentados ao júri permanente, montado com base nos moradores do local, durante o período de três semanas (número variando de 2 a 3 sobre 8 jurados);

-É certo que o incômodo olfativo não é percebido pela maioria dos moradores e trabalhadores das cercanias do Posto, atingindo, com mais intensidade e frequência, moradores de casas próximas ao posto, tais incômodos tem relação com o grau de sensibilidade de cada pessoa quanto à sensação odorante, extremamente variável segundo aspectos psico-fisiológicos;

- A sensação odorante vinculada ao GNV é proveniente de mercaptanas artificialmente inseridas no gás natural, que é majoritariamente composto por Metano, gás explosivo mas inodoro;

- O baixo percentual de percepção odorante do GNV pela vizinhança do Posto (que compôs o júri permanente) indica baixa toxicidade no ar ambiente, na questão relacionada a efeitos outros à saúde (o que é reforçado pelas análises físico químicas realizadas, que não detectaram compostos de enxofre), a menos da ocorrência de algum acidente operativo. A presença, com frequência do GNV, mesmo em baixas concentrações, na vizinhança, seria facilmente percebida pela detecção das mercaptanas odorizadoras deste gás, todas extremamente odorantes e detectáveis pelo nariz humano. Entretanto, isto não exclui a possibilidade de efeitos psicológicos e até fisiológicos outros vinculados à percepção dos odores, tais como medos, ânsias, náuseas, dores de cabeça, stress, etc.
- A alegação de alguns moradores de que o "cheiro de gás fica parado em alguns lugares" parece contrariar a lógica da dispersão de gases mais leves do que o ar (caso do Metano), quando se esperaria sua elevação na atmosfera. Tal fenômeno, registrado nas entrevistas que se seguiram neste trabalho, pode estar vinculado a eventuais emissões pontuais. Nestes casos, é possível que as mercaptanas utilizadas para odorização do GNV, bem mais pesadas do que o ar, possam, neste momento, permanecer por mais tempo junto ao solo, com comportamento diferente do Metano;
- Pelas razões acima expostas, recomenda-se rever todo o sistema de abastecimento de GNV a fim de se evitar a possibilidade de ocorrência de emissões pontuais ou acidentais, que venham a causar incômodos odorantes;
- Também, pelas mesmas razões anteriores, recomenda-se aumentar ainda mais a altura da chaminé de respiro (ou de purgas) do GNV no momento do abastecimento, e mesmo no caso de eventuais fugas ou emissões. Para tanto, estudo específico deveria ser realizado;
- Na persistência da percepção odorante vinculada a atividade aqui exposta, pela vizinhança do Posto, recomendar-se-ia a implantação de sistema de tratamento de gases, que pela escala do problema, teria solução técnica economicamente viável;
- Alguns moradores declararam que se sentem intranquilos em decorrência do medo de explosão devido à proximidade do posto, e do odor percebido. Depoimentos deste tipo denotam a importância de se proceder a campanhas de esclarecimento à vizinhança, da parte do Posto, relativo aos riscos à segurança do GNV e, até mesmo, das questões ambientais inerentes a introdução deste gás na matriz energética brasileira. Evidentemente que tal procedimento tem a ver com os aspectos subjetivos vinculados a percepção odorante pelas pessoas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMMISSION INTERNATIONAL OF AGRICULTURAL ENGINEERING COMMISSION INTERNATIONALE DU GÉNIE RURAL. Concentrations in and emission from farm buildings (Working Group report Series n° 94.1) Rennes, p. 55-65. 1994.
2. SILVA, G. P. Avaliação de incômodos olfativos emitidos pela suinocultura-Estudo na Bacia Hidrográfica do Frágosos e na região urbana do Município de Concórdia. Dissertação de mestrado (Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. 96p. 2002.
3. VDI 3883 – Part 2 VDI - Verein Deutscher Ingenieure. Effects and assessment of odours – Determination of annoyance Parameters by Questioning – Repeated Brief Questioning of Neighbour Panellist. 1993.