

X-055 – ESTUDOS SOBRE AS EMISSÕES E O IMPACTO DOS ODORES DA ETE JARIVATUBA EM JOINVILLE – SC**Valéria Vidal de Oliveira⁽¹⁾**

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Endereço⁽¹⁾: Campos Universitário João David Ferreira Lima – Trindade – Florianópolis – SC - CEP:88040-970 - Brasil - Tel: (48) 3721-9597 r. 206 - e-mail: lehluska@gmail.com

RESUMO

Neste artigo estão presentes os resultados da primeira campanha de avaliações das emissões odorantes da ETE Jarivatuba, a qual trata os efluentes da cidade de Joinville, Santa Catarina, Brasil, realizada em outubro de 2009. É constituída de um sistema de lagoas de estabilização, compreendendo lagoa anaeróbia, lagoa facultativa e lagoa de maturação. Esta instalação vem proporcionando a produção de maus odores e, consequentemente, incômodos em sua vizinhança. Diante da existência deste conflito, apresenta-se esta pesquisa para verificar momentos e lugares críticos no entorno da ETE, decorrentes destas emissões, através de avaliações olfatométricas: enquête aplicada junto à população e júri móvel olfatométrico. Os métodos seguem as recomendações da Norma Alemã VDI 3883 (1993), da norma europeia EN: 13725 (2003). As avaliações por meio de questionário mostrou que odores são periódicos causando incômodo especialmente forte no verão e nos momentos que precedem as chuvas. Os resultados através de júri olfatométrico móvel mostrou evidências de impacto odorante sobre a população circunvizinha, sendo o bairro Paranaguamirim o mais atingido. A análise permitiu concluir os seguintes graus de risco de perturbações olfativas: Pontos 1 e 2: supercrítico; Ponto 3: moderadamente crítica da crítica, os pontos 4, 5, 6, 7, 8 e 9 de atenção e alerta para moderadamente crítica.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação olfatométrica, emissão odorante, estação de tratamento de esgoto.

INTRODUÇÃO

As estações de tratamento de águas residuárias liberam compostos com odor desagradável na atmosfera, como gás sulfídrico, amônia, mercaptanas e aminas, entre outros (SEMA, 2006), que causam incômodo à comunidade vizinha, criando um conflito constante entre as concessionárias de água e a população (LUDUVICE et al., 1997).

Entre os sistemas de tratamento de águas residuárias se destaca o sistema de lagoas de estabilização, pois não requerem mão de obra qualificada para operação e seu custo de implementação, funcionamento e manutenção é baixo. Os reservatórios são rasos, lânticos, com grandes áreas, cercada por diques (geralmente), cujo tratamento é realizado através de processos biológicos, com tempos de retenção elevados, onde a matéria orgânica é mineralizada estabilizada pela atividade metabólica de bactérias e algas, principalmente (SILVA FILHO, 2007).

A desvantagem deste sistema, além da necessidade de grandes áreas, é o fato de que os lagos são aberto, o que torna difícil controlar a emissão de compostos odoríferos e, consequentemente, incômodo a comunidade local. Várias tecnologias são propostas para o tratamento de odores em ETE, como a oxidação com cloro absorção por oxidantes, combustão, de adsorção, tratamento biológico de odores em biofiltros; biológica de lavagem e filtração biológica (BELLI FILHO, DE MELO LISBOA, 1999).

O objetivo deste estudo foi verificar os horários e os locais percepção crítica de odores durante o verão de 2009, em torno da Estação de Tratamento de Esgotos Jarivatuba, em Joinville - SC. A avaliação é feita seguindo estas olfatometria metodologias: um questionário aplicados à população do entorno; olfatometria júri móvel, dinâmico e olfatometria. As análises olfatométricas empregadas neste trabalho se integrarão em uma análise global, para auxiliar a empresa que administra a ETE quanto à tomada de decisão sobre a forma a ser seguida para gerenciar este conflito.

O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio da Companhia de Saneamento Águas de Joinville.

MATERIAIS E MÉTODOS

Todas as metodologias adotadas seguem as recomendações da norma alemã VDI 3883 (parte 2) de 1993 e da norma europeia EN: 13.725. Adaptações são feitas para melhor avaliar o local de investigação.

ENQUETE JUNTO À POPULAÇÃO AFETADA

O questionário utilizado é do tipo fechado, com 5 questões, apresentando várias respostas prontas, permitindo ao júri responder qual era a que correspondia a sua percepção em relação aos odores. Primeiramente foi perguntado ao entrevistado sua idade, sexo e se o mesmo era fumante ou não. Esta etapa consiste na identificação do perfil da população entrevistada. As questões sobre os odores avaliaram a existência do problema, hedonicidade odorante, frequência, o período de percepção, caráter do odor, estação do ano, direção do vento, proveniência dos odores e o perfil dos entrevistados.

Deve-se observar que não existe algum mecanismo de exclusão do entrevistado ou presunção de algum impedimento para sua sensibilização de odores (do tipo estar gripado, estar sujeito a alergias, etc...). Isto acontece uma vez que a enquete é referente à memória do entrevistado em relação ao odor e não à sua condição no momento. Não se quer questionar a habilidade de perceber odores no momento da entrevista. Pergunta-se este é fumante, pois o entrevistado não é um jurado (que deve seguir padrões estabelecidos) e sim um representante da população local. Esta pergunta pode ser eventualmente útil para a análise dos resultados obtidos nas entrevistas. Ao final do questionário foi reservado um espaço para evidenciar as observações feitas em campo em que o entrevistado pudesse levantar ou enfatizar qualquer aspecto concernente a sua percepção odorante e que não tenha sido objeto das perguntas realizadas.

AValiação DO IMPACTO ODORANTE ATRAVÉS DE JÚRI OLFATOMÉTRICO MÓVEL

A Avaliação do impacto odorante via júri móvel avalia a intensidade, hedonicidade e caráter odorante referente as percepções momentâneas dos jurados em 6 pontos no entorno da ETE e em 3 dentro da mesma, em pontos críticos de geração de odores, totalizando nove pontos avaliados, conforme Figura 1.



Figura 1: Distribuição dos locais avaliados. Fonte: Google Earth 2009.

Inicialmente foi realizada a seleção do júri-móvel olfatométrico. A seleção segue o código de comportamento descrito pela norma EN 13725 – CEN 2003 (Apêndice 2). A determinação da intensidade odorante é realizada conforme a ASTM E-544-75 – 1997. Essa metodologia é aplicada através da comparação das intensidades odorantes observadas no interior e na periferia da ETE, com diferentes níveis de uma série de concentrações de um composto de referência, no caso o 1-Butanol.

Para a determinação da hedonicidade odorante utiliza-se um painel representando o nível de incômodo inerente ao odor percebido. Para avaliação da Hedonicidade a orientação era comparar o incômodo odorante, em cada ponto, com uma escala que representa o nível de agrado ou desagrado de um odor. O valor hedônico é independente do caráter do odor.

A determinação do caráter (ou qualidade) do odor é plenamente subjetiva, onde o jurado deve indicar à que odor a amostra em análise o faz lembrar. A qualidade de um odor é uma escala de medida nominal (categoria). O odor é caracterizado usando um vocabulário de referência para gosto, sensação e descritores de odor. Numerosos padrões, de descrição do odor, estão disponíveis para o uso como vocabulário de referência. Em campo o procedimento de julgamento foi: cada membro do júri recebeu uma ficha e foi instruído para cheirar o ar ambiente do ponto em análise, e então, assinalar na ficha a ausência ou presença de algum odor. Caso um membro do júri detecte a presença de odor, este deverá indicar na ficha, em relação à escala apresentada para ele no momento da seleção, qual a intensidade, hedonicidade e caráter do odor. É permitido conferir e reconferir o ponto de análise, o número de vezes que o jurado julgar necessário.

RESULTADOS

ENQUETE JUNTO À POPULAÇÃO AFETADA

A Tabela 1 apresenta a síntese de todos os resultados e pontos verificados em campo.

Tabela 1: Síntese dos Resultados da Avaliação Odorante por enquête.

Região	Existência do problema	Hedonicidade	Frequência	Proveniência dos odores	Comentários
Paranagua-mirim 1	89% dos entrevistados alegam sentir odores desagradáveis	Grau hedônico 75 (indica que a população se sente muito incomodada com os odores)	Odores ocorrem periodicamente	Os odores são provenientes da ETE para 94% dos entrevistados	Local onde os odores causam maior incômodo devido à proximidade com a ETE. Ventos de nordeste arrastam os odores para o local
Paranagua-mirim 2	89% dos entrevistados sentem odores desagradáveis	Grau hedônico 50 (indica que a população se sente moderadamente incomodada)	Odores ocorrem periodicamente	Os odores são provenientes da ETE para 76% dos entrevistados	A ETE tem influência em relação aos odores no local. Local com menor incômodo entre as regiões investigadas
Ulysses Guimarães	78% dos entrevistados sentem odores desagradáveis.	Grau hedônico 62 (indica que a população se sente incomodada)	Odores ocorrem periodicamente	Os odores são provenientes da ETE para 86% dos entrevistados	Em alguns pontos existe esgoto a céu aberto. Local que sofre com a emissão de odores pela ETE quando o vento sopra do Sul

AVALIAÇÃO DO IMPACTO ODORANTE ATRAVÉS DE JÚRI OLFATOMÉTRICO MÓVEL

A Tabela 2 apresenta a síntese de todos os resultados e pontos verificados em campo pelos jurados móvel.

Tabela 2: Síntese dos Resultados da Avaliação Odorante por Júri Móvel.

Ponto	Distância em relação à ETE	Posição	Direção do vento no momento da avaliação por Júri móvel	Proveniência dos Odores	Intensidade Odorante Média	Hedonicidade média	Caráter odorante
1-a	-	S-SO	Norte	100% ETE	Forte a muito forte	Muito desagradável	Esgoto, ovo estragado e químico
1-b							
2	-	S-SO	Norte	100% ETE	Forte a muito forte	Desagradável a muito desagradável	Esgoto, ovo estragado e químico
3	-	N-NE	Norte	-	fraca	neutro	Terra, cítrico e vegetal
4	1,2 km	S-SE	Norte	-	fraca	levemente agradável	Terra, cítrico e floral
5	2,0 km	S-SE	Norte	14% ETE	fraca	levemente agradável	Fumaça, químico, terra, madeira, esgoto
6	1,5 km	N-NO	Norte	-	Muito fraca a fraca	levemente agradável	Frutífero e gramíneo
7	600m	N-NO	Norte	-	fraca	Levemente desagradável	Terra, ofensivo e químico
8	600m	S-SO	Norte	14% ETE	fraca	Levemente desagradável	Esgoto e enxofre
9	200m	S-SO	Norte	58% ETE	Muito forte	Desagradável a muito desagradável	Esgoto, ovo estragado e químico

CONCLUSÕES

A enquête mostrou que a maior parte dos entrevistados alegou que sentem odores e acham que eles são provenientes da ETE Jarivatuba. Os estudos do caráter dos odores, assim como a verificação da direção do ponto de emissão confirmam a proveniência dos odores nas respectivas regiões como sendo principalmente da ETE.

Também se verifica que os odores tem ocorrência periódica, segundo a maioria dos entrevistados, em todas as regiões. O verão foi à estação do ano em que os entrevistados alegaram sentir com maior frequência e intensidade os odores. Isso pode ser explicado, uma vez que o verão é o período do ano em que ocorrem as temperaturas mais elevadas e com isso a atividade bacteriana se torna mais intensa tornando mais provável a ocorrência de anaerobiose nas lagoas da ETE. As observações em campo em entrevistas com população permitem ratificar esta afirmação.

Outro aspecto importante levantado pela população foi a intensificação dos odores em momentos que antecedem a chuva. O grau de hedonicidade em todas as regiões investigadas foi superior a 50, o que indica que os odores causam forte incômodo. A região 1 do bairro Paranaguamirim é a que mais sofre com os odores emitidos, pois se situa em uma direção em relação à ETE onde o vento sopra com mais frequência (NE). Mesmo estando em direções menos afetadas, as regiões 2 e 3 também são afetadas pelas emissões odorantes da ETE.

O trabalho com júri móvel constatou a presença de odores fortes nas regiões dentro e próximas a ETE Jarivatuba, bem como nos pontos avaliados favoravelmente em relação à direção e sentido em que soprava o vento no momento da constatação. Além disso, verificou-se que a topografia do terreno dos locais avaliados também influencia a presença dos odores. De fato, esta simulação com o painel de jurados aponta a evidência de impacto odorante da ETE avaliada sobre a vizinhança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BELLI FILHO, Paulo; DE MELO LISBOA, Henrique. (1999) *Odor e desodorização de estações de tratamento de efluentes líquidos*. In: 20 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999, Rio de Janeiro. Published in compact disc.
2. EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (CEN). EN: 13.725 Air quality – Determination of odour concentration by dynamic olfactometry (english version). European Standard. Bruxelas. 2003.
3. LUDUVICE, Maurício L; PINTO, Marcelo A. Teixeira; NEDER, Klaus D. (1997) *Controle de Odores em estações de tratamento de esgotos*. 19nd Brazilian Congress on Sanitary and Environmental Engineering, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil. Published in compact disc.
4. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ (SEMA) resolution Sema 054. (2006): *Estabelece padrões de emissões atmosféricas*.
5. SILVA FILHO, P.A. (2007) *Diagnóstico operacional de lagoas de estabilização*. Dissertation, University of State Rio Grande do Norte, Natal, Brazil.
6. VDI 3883 part 2 – VDI – RICHTLINIEN – Verein Deutscher Ingenieure. (1993) Effects and Assessment of Odours – Determination of Annoyance Parameters by Questioning – Repeated Brief Questioning of Neighbour.