



UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DAS EMISSÕES ODORÍFICAS DECORRENTES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE DE CRICIÚMA, SC

Rahisa Scussel – rscussel@unesc.net

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Av. Universitária, 1105 - Bairro Universitário CEP: 88806-000 - Criciúma-SC

Amanda Bellettini Munari – abm@unesc.net

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Maristela Gonçalves Giassi – mgi@unesc.net

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Resumo: *O modo de vida em que se estabelecem as sociedades humanas modernas tem culminado na crescente deterioração do meio ambiente. Esse contexto atual de exploração é resultante do processo de urbanização sem base em planejamento urbano-ambiental tem gerado impactos negativos à saúde e qualidade de vida da população, pois a infraestrutura atualmente oferecida pelas cidades, principalmente aquelas de países em desenvolvimento, mostra-se ineficaz, não apresentando capacidade de suporte para demanda das suas populações. Percebe-se que o tratamento de esgoto relaciona-se intimamente com a proposta de qualidade de vida e saúde pública, primeiro porque o tratamento de esgoto é uma das medidas de saneamento básico, e depois porque a sua ausência acarretaria na formação de um ecossistema favorável a sobrevivência de macro e micro organismos responsáveis por transmissões de doenças. Desta forma o objetivo desta pesquisa foi descrever de que maneira os moradores da circunvizinhança percebem as emissões odoríficas provenientes da ETE e trazer uma solução atingível do ponto de vista socioambiental sem onerar a empresa responsável pelo funcionamento e manutenção da ETE. Para tanto, procedeu-se com pesquisa bibliográfica seguida de uma pesquisa de campo onde foram realizados questionários junto aos moradores da circunvizinhança da ETE. A partir da aplicação dos questionários foi possível identificar a abrangência dos odores dentro do raio de 2000 metros de circunvizinhança, bem como conflitos existentes entre comunidade e ETE. Como pode ser percebido os moradores acabam tendo incômodos os odores, os quais acabam por afetar sua rotina, sua saúde e consequentemente sua qualidade de vida.*

Palavras-chave: Estação de tratamento de esgoto, odores, percepção.



A STUDY ON THE PERCEPTION OF EMISSIONS ODORIFEROUS RESULTING FROM SEWAGE TREATMENT PLANT IN CRICIÚMA, SC

Abstract: *The way of life in which to establish the modern human societies has culminated in the growing deterioration of the environment. This current context of exploitation is the result of the urbanization process without basis in urban and environmental planning has generated negative impacts on the population's health and quality of life, as the infrastructure currently offered by cities, especially those of developing countries, shows ineffective, with no significant carrying capacity to demand of their populations. It is noticed that the sewage treatment relates closely to the proposed quality of life and public health, first because the sewage treatment is one of the basic sanitation measures, and then because their absence would lead to the formation of a favorable ecosystem the survival of macro and micro organisms responsible for disease transmission. Thus the aim of this study was to describe how the inhabitants of the surrounding region perceive perfume emissions from ETE and bring an attainable solution of social and environmental point of view without burdening the company responsible for the operation and maintenance of WWTP. Therefore, it proceeded with bibliographic research followed by field research where questionnaires were conducted with residents of the surrounding region of ETE. From the questionnaires it was possible to identify the range of odors within the radius of 2000 meters surrounding region, as well as conflicts between community and ETE. As can be seen the residents end up with annoying odors, which ultimately affect your routine, your health and consequently their quality of life.*

Keywords: *sewage treatment plant, odor, perception.*

1. INTRODUÇÃO

O modo de vida em que se estabelecem as sociedades humanas modernas tem culminado na crescente deterioração do meio ambiente, acentuada a partir da Revolução Industrial. Esse contexto atual de exploração dos recursos naturais é resultante, segundo Visilind & Morgan (2011), dos seres humanos serem sociáveis e, no processo de congregação nas cidades, criaram problemas para o fornecimento de água suficiente e para o descarte do conseqüente efluente.

Esse processo de urbanização sem base em planejamento urbano-ambiental tem gerado impactos negativos à saúde e qualidade de vida da população, pois a infraestrutura atualmente oferecida pelas cidades, principalmente aquelas de países em desenvolvimento, mostra-se ineficaz, não apresentando capacidade de suporte para demanda das suas populações. Neste contexto a implantação de normas e estudos técnicos, que estejam engajados e comprometidos com a melhoria da saúde pública é importante para a qualidade de vida da população.

É necessário, segundo a Organização Mundial da Saúde ao ser humano, para ter saúde, a disponibilidade de boas condições físicas, mentais e sociais, não apenas a ausência de enfermidades ou doenças. Portanto a saúde inclui segundo Mota (1997), “condições de alimentação, habitação, trabalho, saneamento, recreação e prevenção de doenças” (p. 40). Assim conforme as características do meio no qual está inserido o ser humano pode ter melhor ou pior condições de saúde.

Percebe-se que o tratamento de esgoto relaciona-se intimamente com a proposta de qualidade de vida e saúde pública, primeiro porque o tratamento de esgoto é uma das medidas de saneamento básico, e depois porque a sua ausência acarretaria na formação de um ecossistema favorável a sobrevivência de macro e micro organismos responsáveis por transmissões de doenças.



Uma vez que a ETE tem o objetivo de promoção de saúde e de aceitação ambiental por parte da comunidade, encontra-se de certa forma em desacordo com o mesmo quando da presença de conflitos.

Os conflitos mais comuns são àqueles atrelados às emissões odoríficas das ETE, os quais geram desconforto da comunidade vizinha. Isso se deve ao fato de que, segundo Ribeiro (2011) o olfato quando ligado às emoções é o mais eficaz de todos os sentidos, viabilizando a chamada “memória olfativa”, a qual nos capacita a associar aromas a situações vividas anteriormente.

Para melhor entendimento dessa relação, o autor ainda coloca que “o nosso sentido olfativo é muito especializado – as células olfativas são capazes de perceber substâncias especiais, mesmo que só haja um milionésimo destas substâncias em um metro cúbico de ar” (p. 485). E são essas características que de certa forma enfatizam a problemática da ETE com a comunidade, já que pelas características olfativas humanas, o odor é facilmente notado pela população.

Freedman & Cudmore (2002) reafirmam a ideia de Ribeiro (2011), quando colocam que “as células nervosas olfativas em humanos são instrumentos altamente sensível, capaz de detectar concentrações extremamente baixas de uma vasta gama de produtos químicos odoríferos” (p. 03).

Sendo assim este trabalho tem como principais aspectos as emissões odoríficas provenientes da ETE, e a percepção da comunidade em relação à mesma, que contribui para potenciais de conflitos entre comunidade e ETE.

De acordo com Ludovice *et al.* (1997) em Estações de Tratamento de Esgoto –ETEs, o H₂S, ácido sulfídrico, é produzido em várias partes do processo de tratamento e é facilmente liberado para a atmosfera, principalmente em locais de fluxo turbulento. E é este um dos compostos que possui odor desagradável, característico de “ovo podre” sendo detectado pela maioria dos indivíduos em concentrações extremamente baixas.

Segundo Guimarães *et al.* (2007), onde há implantação de saneamento básico, há conseqüentemente maiores perspectivas de uma vida mais saudável e dá a percepção de que grande parte dos problemas sanitários são intrinsecamente relacionados às condições ambientais.

Partindo do ponto de que a implantação do saneamento tem, segundo Mota (1997), “um caráter preventivo, no sentido de que objetiva proporcionar ao homem um ambiente que lhe garanta as condições adequadas para a promoção da saúde” (p. 57), não poderia a implantação do mesmo gerar ônus a comunidades circunvizinhas, como é o caso das comunidades próximas a ETE – Estação de Tratamento de Esgoto da CASAN - Companhia de Água e Saneamento, em Criciúma - SC, que tem enfrentado o odor ofensivo proveniente da mesma.

Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi descrever de que maneira os moradores da circunvizinhança percebem as emissões odoríficas provenientes da ETE e trazer uma solução atingível do ponto de vista socioambiental sem onerar a empresa responsável pelo funcionamento e manutenção da ETE.

2. METODOLOGIA

Num primeiro momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica, abrangendo a bibliográfica já tornada pública em relação ao tema de estudo (MARCONI & LAKATOS, 2010).

A metodologia aplicada neste trabalho é de cunho qualitativo, onde tem-se uma abordagem frente à realidade correspondendo a um processo mais profundo das relações. Ou seja, na pesquisa qualitativa é primordial a busca pelo aprofundamento no conhecimento dos processos e no estabelecimento de relações com aspectos do contexto onde ocorrem (GOLDENBERG, 2009).

Consistiu na realização de uma pesquisa de campo procedendo a observação de fatos e fenômenos ocorrentes, bem como, uma coleta de dados. Para Marconi & Lakatos (2010), “a pesquisa de campo consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los” (p. 169). A pesquisa se caracteriza no âmbito exploratório e descritivo, onde se tem por objetivo alcançar



um panorama geral da situação, afim de “[...] esclarecer conceitos e ideias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos [...]” (GIL, 1999, p. 43).

O trabalho foi realizado nos bairros circunvizinhos da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que compõe a área de estudo, com os moradores destes bairros escolhidos aleatoriamente e que se disponibilizaram a participar da pesquisa. O Instrumento de coleta de dados foram questionários, com perguntas fechadas, aplicados com cerca de 30% dos moradores da totalidade dos bairros do entorno da ETE, sendo estes, Bairro Santa Luzia, no qual localiza-se a estação, bairro Vila Nova Esperança, bairro Santa Líbera, bairro Mãe Luzia, e bairro Universitário, no qual localiza-se a Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

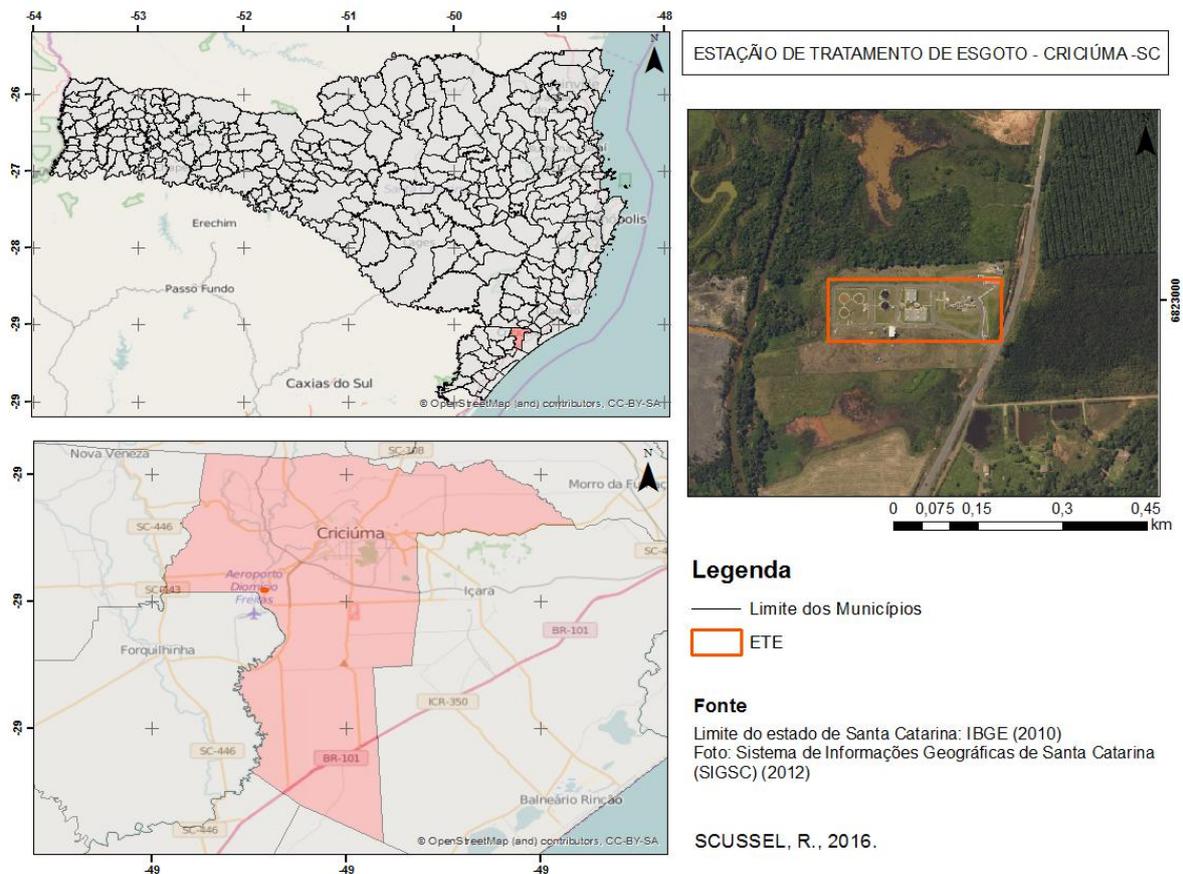
2.1. Delimitação e descrição da área de estudo

Conforme dados da própria ETE, a mesma possui uma capacidade instalada de 180L/s, com utilização atual de 30% da sua capacidade. Segundo informações disponibilizadas no *website* do Governo do Estado de Santa Catarina (2010), a ETE trata da bacia do rio Sangão cuja rede coletora possui 55 quilômetros de tubulação, o que possibilita em média, 3.306 ligações domiciliares, portanto atende aproximadamente 2% da população da cidade.

A área de estudo foi delimitada seguindo o critério de proximidade da ETE e levando em consideração o tempo disponível para realizar a pesquisa, a qual foi desenvolvida dentro de dez meses.

A referida ETE está localizada no bairro Santa Luzia, na Rodovia Antônio Justí, que compõe o anel viário de Criciúma – SC, conforme Figura 1. Sendo assim a área de estudo é composta por cinco bairros: Universitário, Santa Luzia, Mãe Luzia, Santa Líbera e Vila Nova Esperança, os quais se mostraram os mais próximos dentro de um raio de 2.000 metros da estação de tratamento.

Figura 1 - Área de estudo. Destacando-se a ETE – Criciúma, SC.

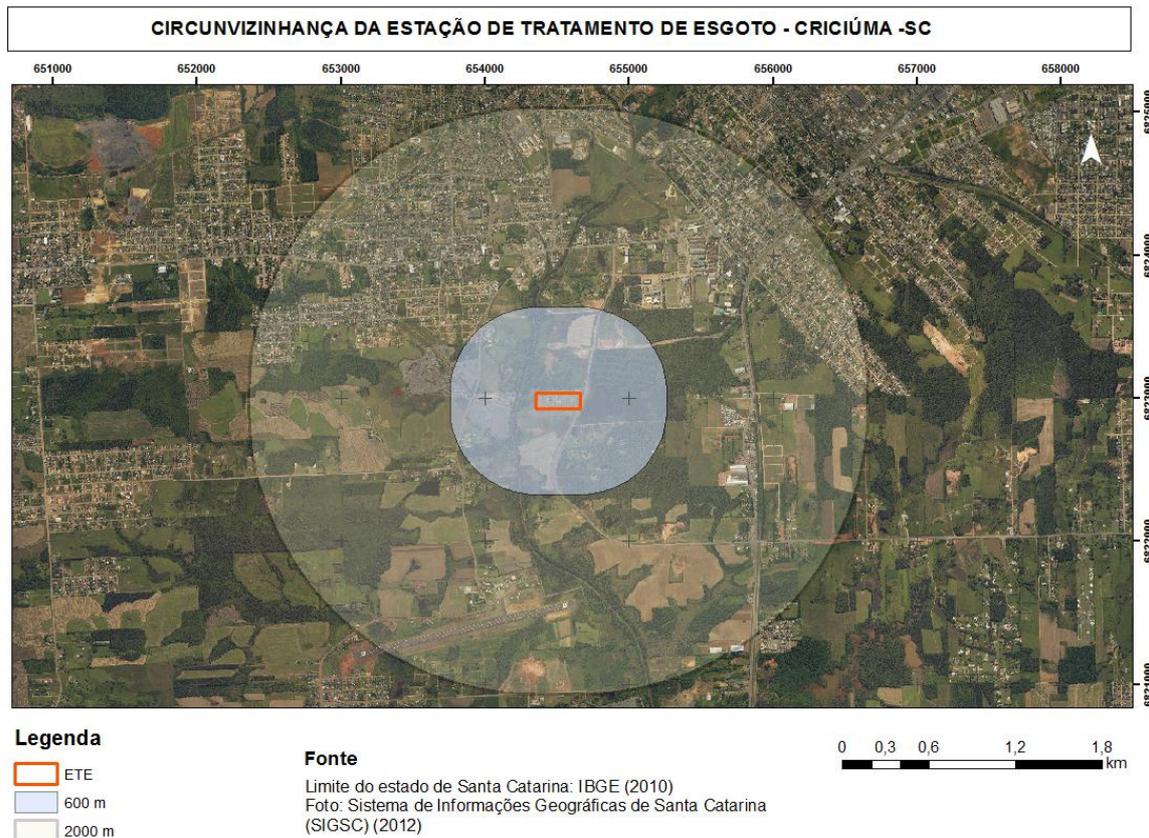


Fonte: SCUSSEL, R. 2016.

O reconhecimento e mapeamento da área de estudo foi realizado *in loco*, e com mapa da região obtido através do software ArcGis/ArcMap 10.2, e imagem georreferenciada obtida através do Sistema de Informações Geográficas de Santa Catarina – SIGSC.

Os primeiros 600 metros do entorno da estação é caracterizado por áreas com regular cobertura vegetal com misto de poucas casas, como pode ser observado na Figura 2. A medida em que avança aos 600 e 2.000 metros do entorno da ETE, a área vai caracterizando por um adensamento de urbanização.

Figura 2 - Caracterização do entorno da ETE.



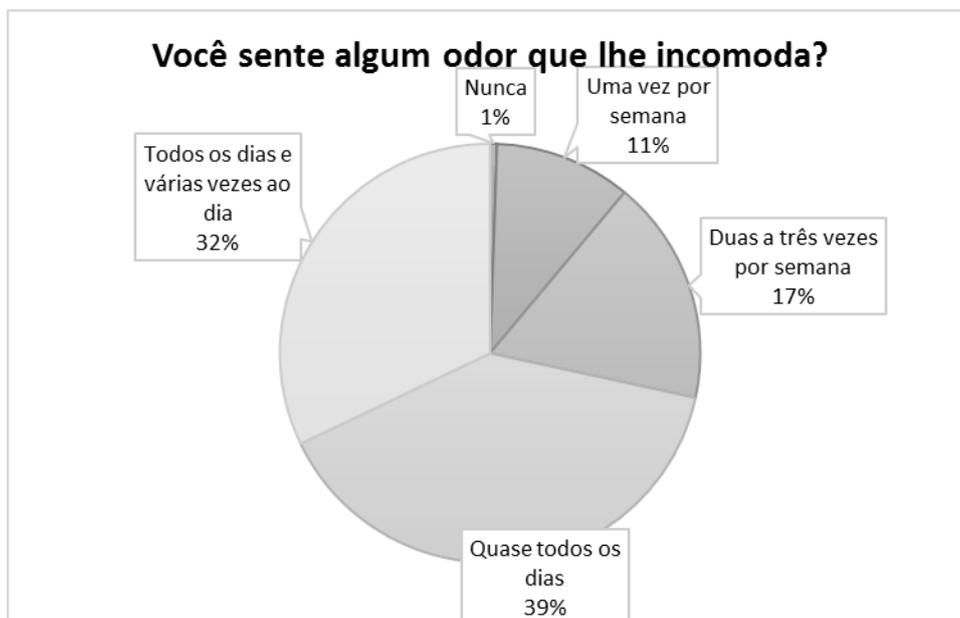
SCUSSEL, R., 2016.

Fonte: SCUSSEL, R., 2016.

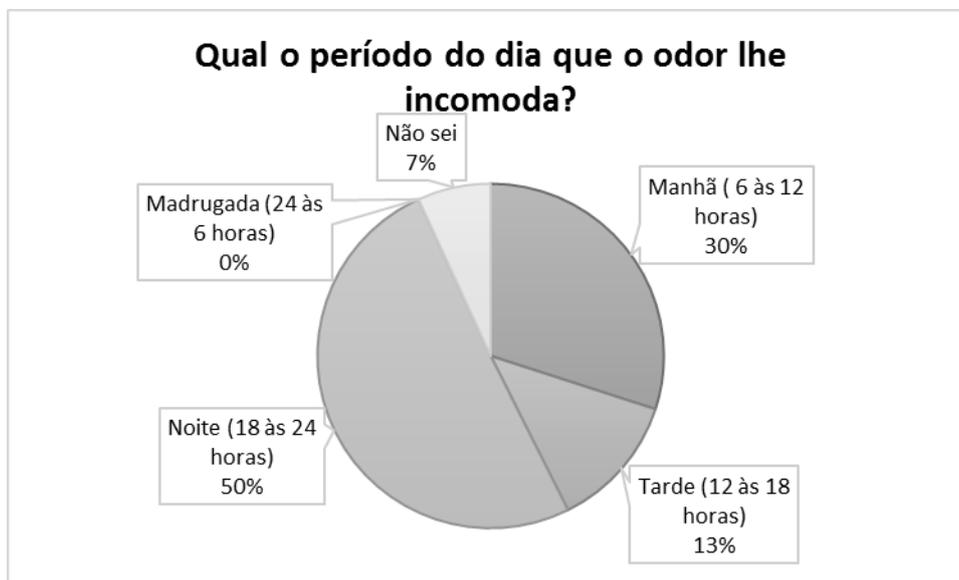
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados dos questionários aplicados é possível ver que os moradores do entorno da ETE percebem odores que lhes incomodam. Para a questão “você sente algum odor que lhe incomoda?” a totalidade dos entrevistados, isto é, 100 % alegaram que sentem algum odor que lhes incomodam, destes, 40% sentem odor quase todos os dias, 32% sentem odor todos os dias e várias vezes ao dia, 17% sentem o odor de duas a três vezes por semana e 11% sentem o odor pelo menos uma vez ao dia.

Isso significa que realmente há presença do odor na região da ETE, e que 72% desses moradores percebem o odor com maior frequência, pelo fato de que esses moradores, da sua maioria, serem dos bairros que a incidência de vento é mais frequente, segundo os próprios relatos dos entrevistados, que alegaram que os odores eram trazidos conforme a direção do vento, e também pela aplicação dos questionários terem sido realizada com maior número de moradores nesses bairros. Esse percentual exprime a relação da abrangência do odor no entorno da ETE, uma vez que a área de estudo era de aproximadamente 2000 metros, e que dentro deste limite, a maioria dos entrevistados sentia o odor com grande frequência.



Do período do dia que os moradores identificavam o odor, 50% dos entrevistados alegaram ser entre às 18 a 24 horas, isso provavelmente se deve ao fato de que por se tratarem de bairros com população produtiva isto é, que trabalham no horário diurno, então consequentemente encontram-se em casa no mesmo período supracitado, além de que também, pode ser atribuído às próprias atividades da ETE que se diferencia nesse período uma vez que não há a mesma quantidade de operadores e de fluxo produtivo da ETE, o que pode alavancar o fluxo de odor nesse período do dia.

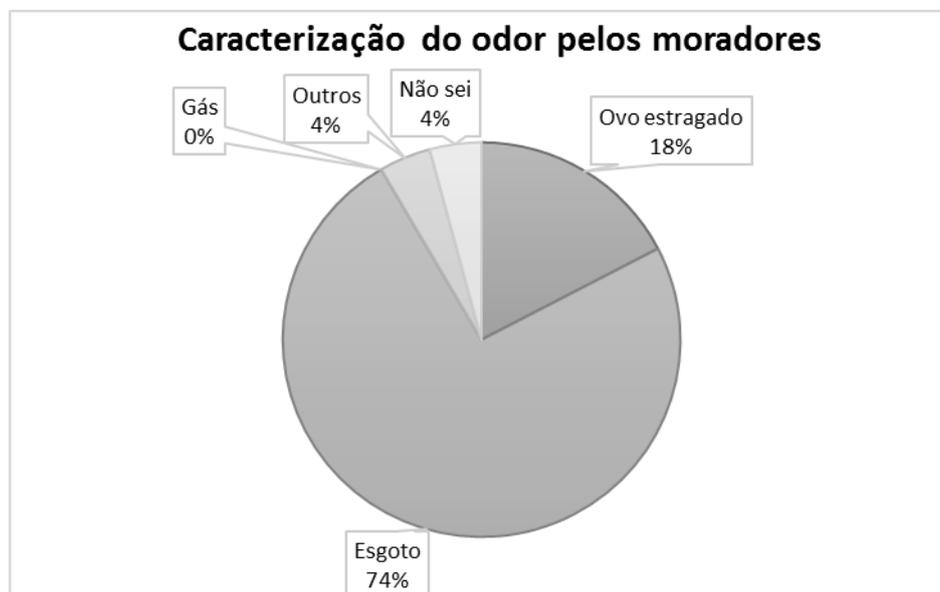


Já para a questão “você sabe descrever o odor?” 18% dos entrevistados caracterizaram o odor como de “ovo estragado”, o que condiz com o colocado por Ludovice *et al.* (1997), que ácido sulfídrico, é produzido em várias partes do processo de tratamento e é facilmente liberado para a atmosfera, o qual possui odor característico de “ovo podre” sendo detectado pela maioria dos indivíduos em concentrações extremamente baixas, porém o mesmo autor coloca em seu artigo que

esse composto não é comum em ETE de esgoto doméstico. Supõe-se então que esse percentual representa que nas emissões odoríficas da referida ETE o composto está presente em concentrações extremamente baixas, mas ainda perceptíveis, já que significativo percentual dos entrevistados caracterizaram o odor com essa característica.

Por outro lado, há ainda que se levar em consideração que os questionários não procuravam saber se havia outras fontes de odor no entorno da ETE, como o exemplo de se tratar de região degradada pela mineração de carvão. Isso porque a região do bairro Santa Luzia, é uma região que contém grandes quantidades de depósitos de rejeitos piritosos, característico da mineração de carvão da região de Criciúma, e o cheiro emanado pela pirita (H_2SO_4) é peculiarmente conhecido como de ovo podre, pelo fato de que em contato com oxigênio, o rejeito de carvão oxida formando justamente o ácido sulfídrico.

Ainda mais significativo dessa questão foi que 74% dos entrevistados caracterizaram o odor como característico de esgoto. O que indica que a principal fonte de odor, odor este que identificado pelos moradores, foi realmente da ETE, isto é, um indicativo da abrangência das emissões odoríficas proveniente da referida ETE.

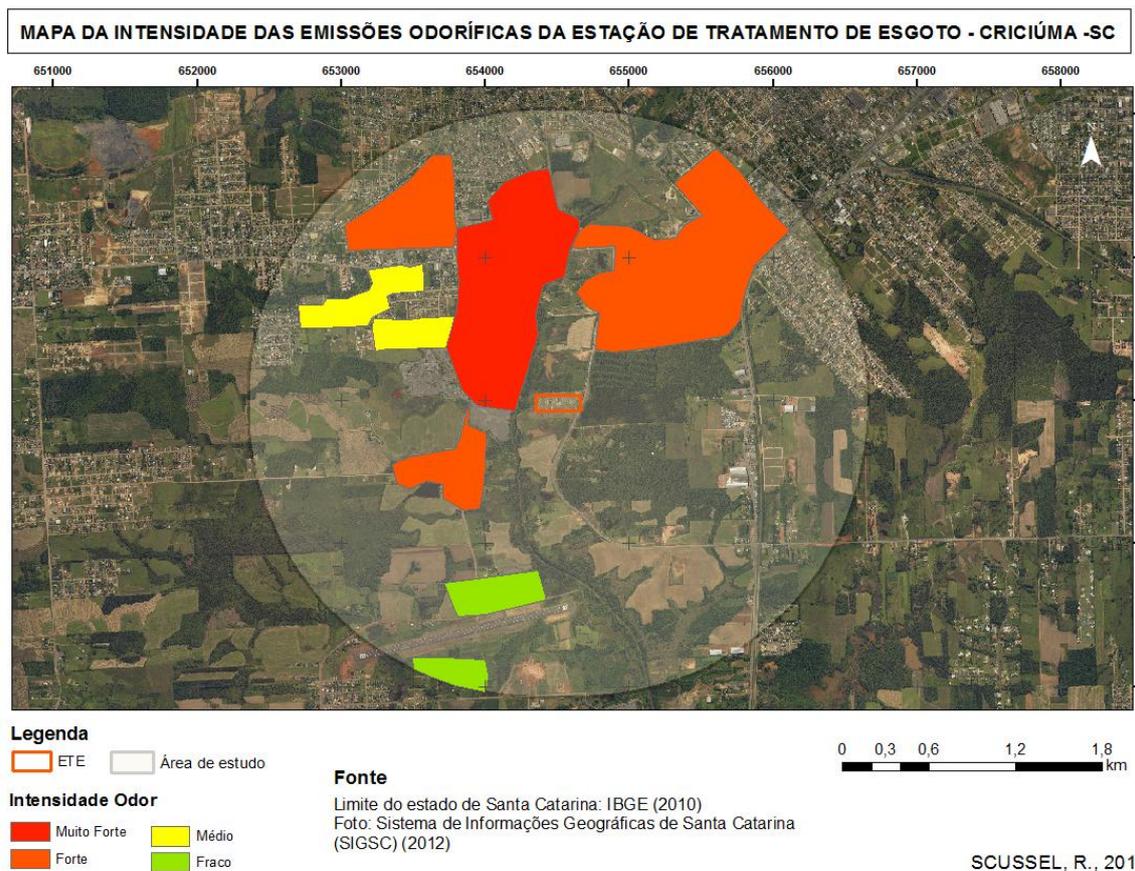


A intensidade do odor foi notada pelos entrevistados como muito forte, em 27% da totalidade de entrevistados, forte para 41% dos entrevistados, 21% dos entrevistados alegaram que o odor era de intensidade média, e 11% notaram o odor como fraco.



A Figura 3 ilustra o mapa da circunvizinhança que considerando os dados distribuídos para cada bairro.

Figura 3 – Mapa da circunvizinhança

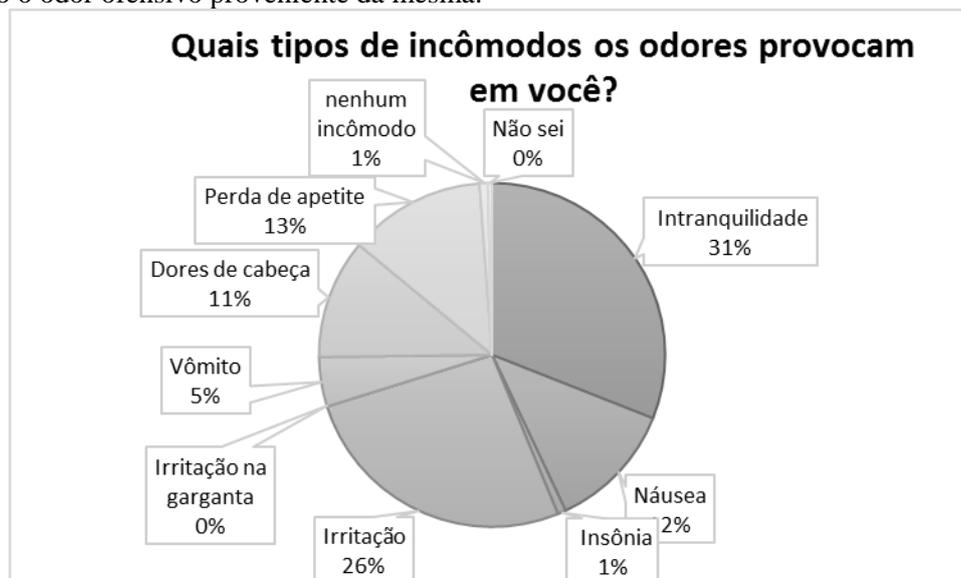


Fonte: SCUSSEL, R. 2016.

Os odores em alta concentração podem causar efeitos nocivos aos seres humanos, efeitos geralmente relacionados à tensão psicológica. Ribeiro (2011) afirmam que odores ofensivos podem causar falta de apetite, baixo consumo de água, respiração prejudicada, náuseas, vômitos, e perturbação mental. Em casos extremos, odores ofensivos podem levar à deterioração pessoal e da autoestima da comunidade, interferindo no relacionamento humano, desencorajando investimento de capital, baixo status socioeconômico, e inibindo o crescimento.

Para a questão “quais os tipos de incômodos os odores provocam em você?” nota-se que os entrevistados elencaram significativamente incômodos psicológicos, 31% elencaram intranquilidade, 26% irritação, 13% perda de apetite, e 11% atribuíram dores de cabeça provocadas pelo odor, outros entrevistados alegaram outros incômodos, mas com menor ocorrência, como náusea, vômitos, entre outros. A partir desses resultados esses confirma-se o exposto por outros autores supracitados, de que a exposição contínua aos odores acarreta tensões psíquicas, que refletem em mal-estar físico e alavancam conflitos entre comunidade e administração da ETE.

Partindo do ponto de que a implantação do saneamento tem, segundo Mota (1997 p.57), “um caráter preventivo, no sentido de que objetiva proporcionar ao homem um ambiente que lhe garanta as condições adequadas para a promoção da saúde” não poderia a implantação do mesmo gerar ônus a comunidades circunvizinhas, como é o caso das comunidades próximas a ETE – Estação de Tratamento de Esgoto da CASAN - Companhia de Água e Saneamento, em Criciúma - SC, que tem enfrentado o odor ofensivo proveniente da mesma.



Após a explanação dos resultados dos questionários, nota-se a necessidade que a ETE controlar as emissões odoríficas de seu processo de tratamento, a fim de evitar potenciais conflitos e de não ferir seu objetivo maior de promotora da saúde e bem-estar.

A questão “Para você uma medida que solucionasse o mau-cheiro, já seria o suficiente para que a ETE não gerasse incômodos à comunidade?” indicou em seus resultados que a comunidade enxerga as emissões odoríficas como o único ônus que a ETE tem gerado na região, já que 87% dos entrevistados consideraram que uma medida que solucionasse o mau-cheiro já seria o suficiente para não gerar mais ônus, e apenas 13% discordam, alegando que a ETE gera outros ônus. Essa questão demonstra que a comunidade está aberta à aceitação da ETE no local, desde que a questão de odores seja controlada.

Uma das propostas para controle do odor consiste na aplicação do cortinamento vegetal, uma técnica já aplicada por outras ETE, como as da empresa Sanepar na região de Pato Branco – PR. Tal ferramenta têm se mostrado uma técnica de controle de odor muito eficiente, além de uma solução ambientalmente correta, além da técnica já estar em estudo por outros projetos de iniciação científica



da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, o que fomenta a viabilização da implantação de tal técnica.

O cortinamento vegetal basicamente consiste em reduzir os efeitos dos gases emitidos pelo processo de tratamento, contemplando também os aspectos estéticos, de segurança, conservação e manejo da estação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da aplicação da ferramenta de pesquisa, questionários aos moradores do entorno da ETE, foi possível identificar segundo os moradores a abrangência dos odores dentro do raio de 2000 metros de circunvizinhança, e dentro do período de pesquisa de aproximadamente dez meses.

Segundo os moradores existe a presença de odor característico de ‘ovo podre’ nos bairros, mas vale destacar que a maioria das pessoas associa o odor diretamente a ETE, quando fala que é odor é característico do esgoto e isto explica-se pelo fato de que este incômodo já foi e ainda é motivo de discussão e reivindicação nos bairros, onde moradores já fizeram várias reclamações aos órgãos públicos alegando que este odor não existia antes da construção da estação de tratamento, gerando além do desconforto do odor conflitos entre comunidade e ETE.

Este aspecto de gestão de conflitos entre ETE e comunidade, deve ser considerado, uma vez que a ETE deve ser ambientalmente aceita pela comunidade. Neste caso específico, parte dos moradores se mostraram contra a construção da estação de tratamento, pois a mesma iria local-se bem próximo a sua casa, porém não seriam contra se a referida fosse construída em outro local da cidade, pois acham importante haver saneamento básico no município. Isto é o que acontece na maioria dos casos em instalações e construção de ETEs, a comunidade acaba ficando receosa em relação a construção da mesma pela possibilidade de gerar odores na circunvizinhança.

Tendo isso em vista, é importante que a administração da ETE motive a visitação da comunidade, para que os mesmos possam conhecer o processo e também entenderem a importância da ETE para comunidade, ou seja, o relacionamento entre a comunidade e os responsáveis pela operação da ETE deve ser o mais estreito possível, visitas regulares a ETE deve ser facilitado e incentivado.

As ETE são unidades passíveis de gerarem odores desagradáveis a qualquer momento, entretanto a adoção de certos procedimentos operacionais ajudam a minimizar este risco. Propõem-se para trabalhos futuros a investigação de dados da direção predominante dos ventos, para maior precisão da abrangência dos odores. Para o controle de odores em ETE, além da técnica de cortinamento vegetal que controla as emissões, odores e eventual proliferação de vetores, pode-se optar por biofiltros, os quais consistem em oxidarem diversos compostos orgânicos odoríferos em compostos simples não agressivos ou no projeto da ETE que pode ser pensado em ambiente fechado.

Esse estudo dos impactos e incômodos causados pelas emissões de odores resultantes do tratamento de esgoto realizado na Estação de Tratamento de Esgoto ETE de Criciúma SC, a qual é administrada pela CASAN Companhia Catarinense de Águas e Saneamento pode ser um subsídio auxiliar para o planejamento de novas unidades de tratamento na cidade, além de auxiliar na gestão de conflitos para com a comunidade, de forma a otimizar o relacionamento com a comunidade e minimizar possíveis reclamações.

REFERÊNCIAS

FREEDMAN, Tracy; CUDMORE, Roger. **Air Quality Technical Report 24**. Wellington: Ministry for the Environment New Zealand, 2002.

GIL, Antonio Carlos. O Delineamento da Pesquisa. In: _____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. p. 70-79.



GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Recorde, 2009.

GUIMARÃES; CARVALHO; SILVA. **Saneamento Básico**. IT 179. Agosto, 2007.

LUDUVICE, M. L. *et al.*, CONTROLE DE ODORES EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. In. 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**. Foz do Iguaçu, 1997. p. 107-118.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. In: _____. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 157-197.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 280 p.

RIBEIRO, J. T. Controle de Odores em Sistema de Esgoto Sanitário. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. NUVOLARI, Ariovaldo (Coord.). 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. 565 p.

VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.