

a dengue, os objetos ainda dificultam a atuação dos operários da estação, principalmente quando lançados no interior das tubulações.

Com relação a instalação hidráulica, verificou-se a ocorrência de vazamentos de esgoto bruto após a estação elevatória em um dos principais coletores que precede a caixa de distribuição. Um dos funcionários da CAGEPA que trabalha no local, afirmou que o problema existe há mais de um ano. Foram identificados mais de três pontos de escoamento nas áreas de acoplamento dos tubos.



**Figura 2** – Vazamento de esgoto em um dos pontos críticos. Fonte: FERNANDES (2011)

Na imagem observa-se a presença de água residuária e lixo, contendo grande quantidade de sacolas plásticas, tecidos, recipientes de produtos de uso doméstico e outros dejetos transportados na rede, lançados a céu aberto ao lado da reserva florestal, situado há 50 metros das residências.

A disseminação do material acarreta impactos ambientais negativos como: contaminação do solo através da introdução de microorganismos patogênicos e substâncias tóxicas, influencia qualitativamente as águas subterrâneas, comprometendo a qualidade dos lençóis e modifica o ecossistema.

De acordo com a diferenciação apresentada por Sanchez (2008), sendo os impactos negativos ou positivos, emanam dos aspectos ambientais, estes, por sua vez, são resultantes das atividades humanas. É possível refletir acerca da realidade ambiental a partir da ilustração representada no quadro (tabela 2), analisando as principais ocorrências constatadas na estação de tratamento de Mangabeira.

**Tabela 2** – Ilustração da distinção explanada por Sanchez (2008)

Ações humanas	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Tratamento dos resíduos nas lagoas de estabilização	Emissão de gases poluentes na atmosfera.	Contaminação do ar atmosférico, desconforto na população e desencadeador de doenças.
Ocupação e crescimento desordenado da população no local.	Áreas desprovidas de vegetação nativa.	Diminuição na contenção dos gases poluentes e alteração das partículas natural do ar.
Consumo de produtos de uso doméstico e despejo de materiais utilizados pela população.	Acúmulo de lixo nos espaços arborizados da estação e no interior das tubulações.	Desequilíbrio no ecossistema, proliferação de animais e vetores nocivos ao homem.

Para Leff (2008) a administração do meio ambiente pela comunidade parte da união de três condições fundamentais: a consciência da realidade do meio, o conhecimento das propriedades nele existentes e as formas de utilização dos recursos, estes princípios reunidos constitui a educação ambiental, principal base para que se consolidem as condições propostas por Leff. Sem uma ação conjunta efetiva é improvável que as mudanças ocorram.

A constituição da reserva de eucalipto implicou não somente a substituição da vegetação original que existiu no período de construção das primeiras instalações, mais também a alteração do “ecossistema natural primitivo” (VITAL, 2007). Parte da vegetação nativa deixada na área reflorestada resistiu ao ambiente, originando um novo ecossistema.

Para facilitar o entendimento das modificações ocorridas na paisagem do espaço reflorestado, é necessário considerar três momentos fundamentais na sucessão florestal (tabela 3):

**Tabela 3** - Momentos da sucessão florestal

<b>1º) Condição inicial:</b>	Área ocupada exclusivamente pela mata atlântica, caracterizada por ampla biodiversidade e ecossistema maduro;
<b>2º) Fase intermediária:</b>	Desmatamento, permanência de uma parte da vegetação nativa nos limites da reserva, preparação do solo, plantio e adaptação do eucalipto ao ambiente;
<b>3º) Momento atual:</b>	Árvores de grande porte em conjunto a espécies da fauna e flora readaptadas e reserva de matéria orgânica no solo devido a quantidade de folhas.

A carência de manejo nessas áreas permitiu a renovação de um ambiente natural, uma vez que favoreceu a tendência do sistema de reproduzir-se por si mesmo (ODUM et al., 1997). Na flora observou-se a presença de espécies arbóreas como peroba, cedro, jussara,

imbaúba etc., trepadeiras (samambaias e cipós), arbustivas e briófitas (musgos), e na fauna, répteis, diversas aves como gaviões, rolas, andorinhas, beija-flores e frangos d'água. As aves favorecem o aumento da biodiversidade, pois atuam na dispersão das sementes entre as árvores da monocultura, participa no equilíbrio ecológico, auxilia no controle dos insetos e outros animais como serpentes e roedores, evitando desta forma que migrem para a população residente em torno da estação.

#### 4.5 A influência das árvores no espaço em questão

Os eucaliptos atuam sobre o microclima local de maneira perceptível e agem como um filtro natural. As folhas capturam os gases compostos por moléculas originárias do H<sub>2</sub>S através de um processo chamado de adsorção e posteriormente liberam o oxigênio. Além de impedir a dispersão do mau cheiro pela ventilação natural, as copas funcionam como uma barreira, uma vez que reduz a velocidade dos ventos oriundos do oceano atlântico.



**Figura 3** – Ilustração das trocas gasosas proporcionada pela ação da vegetação.

Direção das massas gasosas	
	Gases poluentes originários das lagoas de tratamento
	Ar purificado pela ação das árvores

Conforme o esboço (figura 3), a “barreira verde” de eucaliptos entre as lagoas e as habitações promove a modificação dos componentes do ar e ameniza os odores. Grande parte das massas de ar que circulam próximo aos módulos de tratamento apresenta concentrações

de gases poluentes. As árvores também provocam elevação da umidade e “excretam essências voláteis que perfumam o ambiente, além de ser benéfica para as vias respiratórias causam sensação de refrescância” (MINAS GERAIS, 2004).

Uma das questões que se discute diz respeito à distribuição das árvores a Oeste da estação, pois diferentemente daquelas plantadas ao Sul, foram cultivadas em fileiras desordenadas, isso pode ser o resultado de um cultivo mal planejado ou simplesmente uma ação intencional, uma vez que a disposição das árvores no espaço e a distância entre as copas influenciam na movimentação das massas gasosas em direção as habitações.

Outro ponto relevante refere-se à proximidade das árvores com as residências e a rede elétrica, devido ao grande porte da vegetação e a carência de podas torna-se comum a incidência de quedas em períodos chuvosos. Segundo a administração da ETE, os tratamentos culturais de acompanhamento e poda são realizados pelos bombeiros militares e pelo IBAMA.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A gestão das águas residuárias envolve direta e indiretamente diversos elementos naturais e biológicos presentes no solo e no ar. A contaminação do ambiente atmosférico pelos gases é freqüente nesses espaços, nos quais se estabelecem as estações de tratamento do esgoto doméstico e merece ser analisado com a mesma atenção dada aos efluentes.

Os problemas ambientais decorrentes da imperícia ou de um tratamento ineficiente comprometem o bem estar, a saúde e preocupam a população a jusante, esta, na maioria das vezes desconhece os processos operacionais, políticos e administrativos. A falta de planejamento urbano, de fiscalização (tanto pela comunidade quanto pelo governo), de investimento e aplicação dos recursos públicos na melhoria das instalações, perpassam sucessivos governos, perpetuando dessa maneira a precariedade de um serviço essencial e que envolve qualitativamente a vida das pessoas.

“O empobrecimento biológico ocasionado pela substituição da vegetação original poderia ser compensado com a introdução de espécies nativas capazes de se associar ao eucalipto” (MINAS GERAIS 2004), entretanto, por motivo óbvios de contenção de despesas, não são realizadas contratações de pessoas especializadas para desenvolver o acompanhamento das reservas florestais da unidade.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ADMINISTRADORES, portal. **Pesquisa qualitativa, exploratória e fenomenológica: Alguns conceitos básicos.** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/pesquisa-qualitativa-exploratoria-e-fenomenologica-alguns-conceitos-basicos/14316/>>. Acesso em: 18 de fev. 2011.

ALMEIDA, Danielucia Noya de. **Análise da arborização Urbana de cinco cidade da região Norte de Mato Grosso.** UFMT. 2009.

ALVES et al. **Precipitação química e cloração para combate a maus odores em estações de tratamento de esgoto anaeróbias.** Sanare. Revista Técnica da Sanepar, Curitiba, v.21, n.21, p. 19-32, jan./jun. 2004.

AMBIENTE BRASIL. Diretrizes ambientais. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/diretrizes.html>>. Acesso: 08 fev. 2011.

BONAMETTI, João Henrique. **Arborização urbana.** Publicado: 17 dez. 2007. disponível em: <[http://web.unifil.br/docs/revista\\_eletronica/terra\\_cultura/36/Terra%20e%20Cultura\\_36-6.pdf](http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/terra_cultura/36/Terra%20e%20Cultura_36-6.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2011.

CAMPOS, Maria L. A. M et al. **Tratamento de Água.** Tópico Breve histórico sobre tratamento de esgoto. LaQA - Laboratório de Química Ambiental, 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAgua.html>> Acesso em: 17 jan. 2011.

COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO DE JANEIRO - CEDAE . **A história do tratamento de esgoto no Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://www.cedae.com.br/raiz/002002004.asp>>. Acesso em: 12 de fev. 2011.

FURTADO, Vanessa. **Mau cheiro incomoda moradores.** O norte, João Pessoa. Publicado em: 19 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.jornalonorte.com.br/2010/08/19/diaadia6\\_0.php](http://www.jornalonorte.com.br/2010/08/19/diaadia6_0.php)>. Acesso em: 04 de mar. 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. **ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.** Disponível em: <<http://www.casan.com.br/index.php?sys=138>> Acesso em: 20 de mar. 2011.

GOVERNO DA PARAÍBA – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DA PARAÍBA. **Tratamento.** Disponível em: <[http://www.cagepa.pb.gov.br/portal/?page\\_id=100](http://www.cagepa.pb.gov.br/portal/?page_id=100)>. Acesso em: 15 de mar. 2011.

GUZZO, Perci. **Alterações ambientais em áreas urbanas, planejamento e legislação ambiental.** In: Seminário Latino Americano de Planejamento Urbano, Campo Grande / MS. Anais, 1993. p.214-222.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

LIMA, *Maria A. D. da Silva*; ALMEIDA *Maria C. P.*; LIMA *Cristiane Cauduro*. A utilização da observação participante e da entrevista semi-estruturada na pesquisa em enfermagem. R. gaúcha Enferm., Porto Alegre, v.20, n. esp., p.130-142, 1999.

MAGALHÃES, L.M.S. **Funções e Estrutura da Cobertura Arbórea Urbana**. EDUR - Editora da UFRRJ. 73p.2004.

MAGALHÃES, L.M.S. **Arborização e Florestas Urbanas**: terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. Seropédica, RJ. p.23-26, 2006.

MINAS GERAIS, Assembléia Legislativa de Minas Gerais. **Cartilha O eucalipto**. Publicado em: mai. 2004. Disponível em: <[http://www.almg.gov.br/index.asp?grupo=servicos&diretorio=Publicacoes&arquivo=cartilha\\_eucalipto](http://www.almg.gov.br/index.asp?grupo=servicos&diretorio=Publicacoes&arquivo=cartilha_eucalipto)>. Acesso em: 16 de mar. 2011.

ODUM et al. **Ecosistemas e políticas públicas**. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/index.htm>>. Acesso em: 20 de mar. 2011.

OLIVEIRA, Maribel S. R. Avaliação da comunidade fitoplanctônica da lagoa facultativa do modulo III da estação de tratamento de esgoto de Mangabeira. São Carlos: EESC/USP, 2010.

SANCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de Impactos Ambientais**: conceitos e métodos. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, Antonio Silveira R. **Arborização urbana: importância e aspectos jurídicos**. publicado: 16 Nov. 2001. disponível em: <<http://www.ultimaarcadenoe.com/artigo1.htm>>. Acesso em: 02 Fev. 2011

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado**, fundamentos Teórico e metodológico da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SEVERINO, Wellinson. **Arborização urbana: Função Histórica e sua Importância para os Centros Urbanos**. Publicado: 28 jan. 2009. disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/13882/1ArborizacaoUrbana/pagina1.html#ixzz1BJM53845>>. Acesso em:15 jan. 2011.

SOUZA, Leomam. **O diagnóstico ambiental**. Disponível em: <<http://engenharianodiaadia.blogspot.com/2010/05/o-diagnostico-ambiental.html/>>. Acesso em: 12 de fev. 2011.

VAZ, Ana Paula R.; DUCATTI, Maria Laiz. **Avaliação de Impactos Ambientais na Estação de Tratamento de Esgoto Sanitários: ETE – Lajes, Aparecida de Goiânia-GO**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/5703/1/Avaliacao-De-Impactos-Ambientais-Na-Estacao-De-Tratamento-De-Esgotos-Sanitarios-Ete--Lajes-Aparecida-De-Goiania--Go/pagina1.html>>. Acesso em: 03 de mar. 2011.

VITAL, Marcos H. F. **Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 14, N. 28, P. 235-276, 2007.