



MONITORAMENTO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR ZONA DE RAÍZES INSTALADAS NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO - PR.

Bruna Srutkowiski Santos¹, (IC, Fundação Araucária), UNESPAR/FECILCAM
Jefferson de Queiroz Crispim², (OR), UNESPAR/FECILCAM

INTRODUÇÃO

O presente artigo refere-se às atividades desenvolvidas ao longo do período de execução do projeto de iniciação científica “Monitoramento de estações de tratamento de esgotos por zona de raízes instaladas no município de Campo Mourão –PR” no período de 12 meses, que corresponde a pesquisa aplicada sobre o saneamento básico em pequenas propriedades rurais. O acompanhamento e o monitoramento feito por meio de visitas realizadas periodicamente foram essenciais para que assim fossem estabelecidos parâmetros de eficiências sobre o benefício que as estações de tratamento de esgoto por zona de raízes exercem no meio rural.

O projeto encontra-se vinculado ao NUPEM – Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar, e Fundação Araucária.

O saneamento básico no Brasil é considerado precário, precariedade essa que em algumas regiões chegam ao extremo, no entanto, os locais que sofrem severamente com a ausência de tratamento de esgoto estão localizados nas zonas rurais que na maioria das vezes são inexistentes.

O monitoramento de Estações de tratamento de esgotos por zona de raízes (ETE's) localizadas na comunidade Alto Alegre na bacia hidrográfica do Rio do Campo e no sítio Catarinense localizado na comunidade Barreiro da Frutas- Campo Mourão- PR, afim de acompanhar o seu grau de eficiência e os benefícios gerados para população dessas comunidades.

O objetivo deste trabalho é contribuir contra a degradação ambiental ocasionada pelos resíduos domésticos como as águas negras e cinzas, no qual é comum a presença de vários microrganismos patogênicos que possam prejudicar a saúde humana.

A partir do momento em que esses microrganismos penetram no lençol freático e há o consumo desta água contaminada, pode ocorrer o alojamento de inúmeras doenças no organismo humano. Portanto a principal finalidade é estabelecer melhor condição de vida para estes moradores da zona rural, evitando assim a proliferação de doenças como esquistossomose além de propiciar a contaminação do lençol freático por meio de infiltração no solo.

DEFINIÇÃO DO OBJETO E PROBLEMÁTICA:

O objeto da pesquisa foi monitorar duas estações de tratamento de Esgoto por zona de raízes, em função do problema que a falta do saneamento básico gera nas comunidades mais afastadas da área urbana.



A carência de saneamento básico e de acesso à água tratada podem ser ainda hoje apontados como um dos principais fatores responsáveis por problemas de saúde pública (FERRETE et al., 2009, p. 2).

Sendo assim é possível observar que nas comunidades rurais há o escoamento do esgoto doméstico a céu aberto (lavanderia e cozinha), o que facilita a proliferação de insetos, pela permanência de água empossada, e o desenvolvimento de inúmeros insetos, entre eles o pernilongo (*Culex quinquefasciatus*) e a barata (*Periplaneta americana*).

Segundo LOBO & SANTOS (1993, p. 25), saneamento básico na zona rural é um elemento a ser considerado, pois estudos recentes apontam para somente 2% de domicílios rurais atendidos por redes de coleta de esgotos e 5% servindo-se de tanques sépticos.

O esgoto doméstico é responsável por 90% dos lançamentos que contaminam os corpos d'água (KRESSE, 1997). Nesse sentido que há diversas inter-relações entre a qualidade de vida e saneamento e conseqüentemente a proximidade com a saúde pública, no qual se destaca que o investimento em saneamento tem efeito direto na redução de gastos públicos com serviços de saúde (RIBAS e FIORINI, 2004). Segundo a FUNASA (1994), a relação de investimento em saneamento é de aproximadamente 1 para 4, ou seja, a cada R\$1,00 investido no setor temos cerca de R\$4,00 reais economizados com saúde.

Segundo Martinetti et al. (2007), as infraestruturas de saneamento mais sustentáveis buscam a produção de sistemas seguros e saudáveis, baseados na redução da poluição, economia de energia e água; diminuição da pressão de consumo sobre matérias-primas naturais; aprimoramento das condições de segurança e saúde dos trabalhadores, usuários finais e comunidade em geral.

APONTAMENTOS TEÓRICOS:

As águas residuais são aquelas de origem doméstica, indústrias e atividades agrícolas. No entanto as de origem domésticas se destacam por serem compostas por resíduos humanos (fezes e urina) e as servidas (asseio pessoal, lavagem de roupas e de utensílios domésticos). Nesse sentido os autores ressaltam os aspectos das águas residuais:

As águas residuais recém-produzidas apresentam-se como um líquido turvo, de coloração parda, com odor similar ao do solo. Contêm sólidos de grandes dimensões em flutuação ou suspensão (tais como fezes, trapos, recipientes de plástico), sólidos em pequenas dimensões em suspensão (tais como fezes parcialmente desintegradas, papéis, cascas) e sólidos muito pequenos em suspensão coloidal (isto é: não sedimentáveis) bem como poluentes em dissolução.[...] Esteticamente são repugnantes em aparência e extremamente perigosos em seu conteúdo, principalmente por causa do número de organismo causadores de doenças (patogênicos) que contêm (SILVA E MARA, 1979, p. 01).



Neste sistema de tratamento de esgoto, os efluentes domésticos passam por uma fase primária antes de serem lançados na ETE, isto é, remoção dos sólidos grosseiros e parte da matéria orgânica por sedimentação (VON SPERLING 1996, p. 30).

Outro aspecto positivo do sistema é ausência da produção de lodo, o que muitas vezes provoca mau cheiro (secagem lenta) com alto custo (secagem mecânica); na zona de raízes, o mau cheiro é evitado porque as próprias raízes funcionam como um filtro, eliminando-o (VAN KAICK 2002, p. 20).

De acordo com o CETEC (1885), uma solução apropriada para as localidades do meio rural é o sistema de tratamento de Esgoto Sanitário por Zona de Raízes, pois segundo a Folha de São Paulo, (1999), a falta de saneamento básico é a principal responsável pela morte por diarreia de menores de cinco anos no Brasil.

Sendo assim o lançamento de efluente in natura, ou seja, de forma exposta além de propiciar vários problemas socioambientais, pode até levar o ser humano à morte e provocar sérios impactos ambientais no meio ambiente como um todo.

Assim, com a finalização de vigência deste projeto, foram obtidos excelentes resultados, relacionado ao tratamento de esgoto doméstico, pois houve a utilização de um sistema físico biológico, no qual é constituído por um filtro de raízes para a viabilização dos processos aeróbicos e anaeróbicos do tratamento, de modo que os resíduos possam passar por uma estrutura de tratamento em que a solução seja previamente purificada para que não haja de forma direta a infiltração no solo, onde ocorrerá uma amenização da infiltração dos poluentes nos lençóis d' água.

Nesse sentido, o procedimento para as montagens das ETE'S se inicia com perfuração do solo com área de 4m² por 1m de profundidade, que em seguida é revestido por duas lonas plásticas de 200 micras de espessura para evitar a contaminação dos lençóis d' água, após este processo a estrutura é preenchida por uma camada de areia e uma outra parcela de brita número 2, onde ambas possuem 50 cm de altura.

Portanto, para que ocorra a sedimentação é necessário que o efluente passe por uma fossa séptica e por uma caixa de gordura, na qual a sua principal função é remover os sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica, sendo estas, confeccionadas com bombonas plásticas de 200 litros, no qual é distribuído por tubulações de 100 mm na parte superior do sistema. As tubulações que permanecem no fundo do sistema são responsáveis por conduzir o efluente para fora da estação, que por sua vez realizara todo um processo por meio de plantas que possuem aerênquimas desenvolvidos no caule e raízes fasciculadas ou tuberosas, neste caso utilizou-se o *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle (Citronela) por ter grande potencial repelente, e *Canna indica Lily*, (Cana da Índia) por ser uma planta com potencial ornamental e estão entre as mais indicadas para este tipo de tratamento as quais

proporcionam a fixação de bactérias que recebem oxigênio e nitrogênio trazidos pelas plantas por meio dos seus aerênquimas que são bem desenvolvidos e em troca fazem à degradação da matéria orgânica, conforme esquematizado na figura 1.



Figura 1- Procedimento de montagem (ETER'S)

Após as ETE's serem instaladas, alguns cuidados devem ser continuamente aplicados pelos moradores como a limpeza da gordura da bomba que recebe esgoto proveniente da cozinha, a troca do carvão da bomba que recebe esgoto da lavanderia. Além desses cuidados, se deve evitar que sejam jogados filtros de cigarro e papel higiênico no vaso sanitário bem como não jogar materiais no interior das estações de tratamento, evitando assim o seu entupimento.

Segundo Valentin (1999), o tratamento das águas residuárias na ETE é o resultado da junção entre os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem por meio, das comunidades bacterianas. Nesse sentido as bactérias são indispensáveis para o tratamento do efluente, uma vez que são responsáveis pela degradação da matéria orgânica presente e por meio de processos anaeróbios, e aeróbios. Portanto, é extremamente importante a ação conjunta de todos os compartimentos existentes na estação de tratamento, no qual é exemplificado na figura 2.

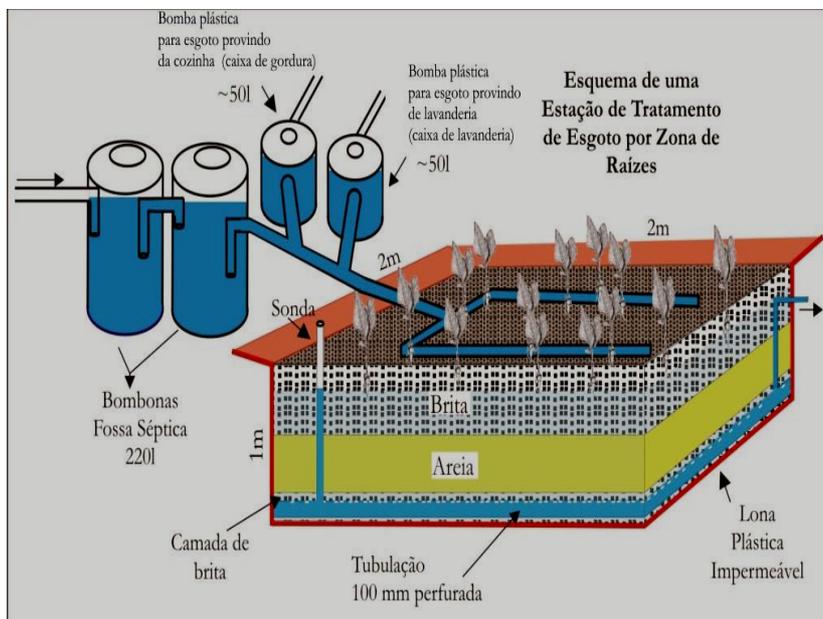


Figura 2 – Perfil da estrutura final de uma ETE por zona de raízes
Fonte: Parolin et.al. (2010)

O esgoto doméstico ou efluente sanitário contém cerca de 99,9% de água e 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânicos (MENDONÇA 1990, p. 62). Nesse sentido, foi constatado que são inúmeros os benefícios gerados pelas ETE'S, pois além de propiciar melhores condições para os moradores que não possuem um sistema de tratamento de esgoto adequado, passam a ser consideradas ornamentais. As fossas sépticas convencionais além de vários transtornos como odores, também possuem outro agravante como a proliferação de insetos indesejados, que no sistema de tratamento de esgoto por zona de raízes é um problema inexistente, no qual proporciona aos moradores um aspecto agradável sem que haja a contaminação do lençol freático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos apontamentos constatou-se que o tratamento de esgoto por zona de raízes possui inúmeras vantagens dentre elas o baixo custo em sua implantação e manutenção com relação a outras tecnologias de tratamento de esgoto, nesse sentido as ETE's apresentam uma excelente alternativa para o tratamento de esgoto domiciliar, entretanto, necessitam de cuidados e manutenção para o seu bom funcionamento.

Esse tipo de tratamento sanitário proporciona aos moradores em específico os que vivem na zona rural, melhores condições de vida, dando-lhes oportunidades de terem acesso a uma vida digna, evitando assim a contaminação direta ou indiretamente com parasitas que se propagam ao longo de esgotos que permanecem a céu aberto.



Os resultados indicam que as estações de tratamento de esgoto por zona de raízes contribuíram para a ausência da proliferação de vetores causadores de doenças, que podem levar o ser humano a morte, nos quais foram abordados nos seguintes eventos, conforme segue em anexos.

NOTAS

¹Graduanda em Geografia da Universidade Estadual do Paraná, Câmpus de Campo Mourão – UNESPAR/FECILCAM. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/FUNDAÇÃO ARAUCARIA. E-mail: srutkowiski@hotmail.com

²Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil. Atualmente é professor da Universidade Estadual do Paraná, Campus de Campo Mourão – UNESPAR/FECILCAM. E-mail: jeffersoncrispim@yahoo.com.br

REFERÊNCIAS:

- FOLHA DE SÃO PAULO, 17 de dezembro de 1999.
- FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Prática de implantação de disseminação de tecnologias apropriadas ao meio rural** – projeto juramento. Belo Horizonte, 1985.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. **Manual de saneamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 1994. 255 p.
- KRESSE, K. **Água potable y saneamiento**: Los avances en los últimos años son insuficientes. **Desenvolvimento e Cooperação**. Berlin, n. 2, p.26-29,1997.
- LOBO, T., SANTOS, M. M. (1993). **Modelos de organização e regularização do sistema de saneamento**. In: Seminário: Os desafios do Saneamento Ambiental. São Paulo.
- MARTINETTI, T.H.; TEIXEIRA, B.A.; SHIMBO, I. **Sistematização e comparação de alternativas mais sustentáveis para tratamento local de efluentes sanitários residenciais**. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007. Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/24CBES/II-360.pdf. Acesso em: 06 junho. 2013
- MENDONÇA, Sergio Rolim & CEBALOS, Beatriz Susana de O. **Lagoa de Estabilização e Aeradas Mecanicamente**: Novos Conceitos. João Pessoa, S. Rolim Mendonça.
- RIBAS, T.B.C.; FIORINI, M.P. **Avaliação do funcionamento e eficiência da estação de tratamento de esgoto doméstico por zona de raízes no município de Jacaré - SP**. In: VIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E IV ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS GRADUAÇÃO - UNIVAP, 2004, São José dos Campos, 2004. Disponível em: www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/.../IC2-32.pdf. Acesso em: 6 junho. 2013.
- SILVA, S. A.; MARA D. D. **Tratamentos biológicos de águas residuais**: lagoas de estabilização. 1. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1979.
- VALENTIM, M. A. A. **Uso de leitos cultivados no tratamento de efluentes de tanque séptico modificado**. 1999. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- VAN KAICK, T. S. **Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma proposta de tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná**. 2002. 128 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- VON SPERLING, M. (1996) **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias** Vol.1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, DESA-UFMG, 2ª edição.



O **M**ÉTODO CIENTÍFICO
21 a 25 de outubro de 2013

EPCT

VIII Encontro de Produção Científica e Tecnológica