



SANEAMENTO RURAL POR MEIO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO NA COMUNIDADE MUQUILÃO NO MUNICÍPIO DE IRETAMA – PARANÁ.

Fernando Henrique Villwock¹, Jefferson de Queiroz Crispim², Tiago Vinicius Silva Athaydes³, Greyce Naiara da Costa⁴, José Antônio da Rocha⁵, Fernanda de Araújo Martins⁶.

RESUMO: No Brasil o tratamento da água por meio da rede de esgoto ainda é muito baixo especialmente nas áreas rurais de agricultura familiar. Com a falta de tratamento no que se refere às questões ambientais, se tornaram indispensável à criação de tecnologias alternativas para a recuperação dessas questões no campo, em especial em propriedades agrícolas que se encontram próximas as margens de rios e nascentes. O projeto 470703/2014 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico tem como objetivo o saneamento rural por meio de implantação de três estações de tratamento de esgoto na comunidade Muquilão no município de Iretama – PR. Esta alternativa sustentável visa à redução da poluição e a contaminação das águas na comunidade, pois na maioria das residências ainda são usadas fossas negras e o resíduo estocado pode contaminar os lençol freático e contaminar rios, lagos e nascentes, além de provocar odores desagradáveis com a presença de insetos e podendo ocorrer desabamentos laterais com riscos de acidentes.

PALAVRAS-CHAVE: Esgoto; Saneamento ambiental; Tecnologia sustentável.

1 INTRODUÇÃO

Saneamento básico é o conjunto de ações que se executam para o melhoramento dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, entre outros, sendo uma das principais causas de doenças caracterizada pela disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos, demandando estudos acerca do tema para melhoria da qualidade de vida da população rural (HELLER et. al., 2007).

Os primeiros relatos de tratamento de esgoto tratam do sistema realizado em Roma Imperial no ano de 3.750 a.C. quando foram construídas as primeiras galerias para escoamento dos efluentes residenciais (METCALF; EDDY, 1977 apud NUVOLARI et al., 2003). De acordo com Nuvolari (2003) nas cidades brasileira, se passa a ter maior preocupação com o saneamento na década de 1970 quando começou a ocorrer um avanço na área de saneamento, porém estas ocorreram nas cidades, em função da densidade populacional.

O saneamento básico nas comunidades rurais brasileiras se apresenta desestruturado, uma vez que muitas dessas se encontram desprovidas de sistemas de tratamento de efluentes eficientes. A falta de saneamento básico faz parte das áreas rurais, e nem sempre são tratados com seriedade. Quando se fala em saneamento básico no meio rural, praticamente inexistente o tratamento de esgotos, o problema se torna ainda mais agravante, pois estes poluentes oriundos de águas cinza (cozinha, lavanderia) e águas negras (banheiros) são lançados em sumidouros ou mesmo, escoam por valas e riachos.

A falta de saneamento rural é uma das principais causas de insalubridade e degradação hídrica, caracterizando-se pela disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos, demandando estudos acerca do tema para melhoria da qualidade de vida da população, por isso hoje os estudos envolvendo os recursos hídricos têm como princípio analisar toda a bacia hidrográfica, suas características físicas, as atividades nela desenvolvida, o tipo de manejo empregado entre outros (VILLWOCK et al. 2014)

Os resíduos sólidos uma vez depositados a céu aberto podem ser fator de contaminação dos recursos hídricos, tornada imprópria para o consumo humano, em consequência da escassez de saneamento. As ações

¹ Acadêmico do curso de Geografia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Campo Mourão – PR. E-mail: fernandovillwock@hotmail.com

² Professor Doutor do colegiado de Geografia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Campo Mourão – PR. E-mail: jeffersoncrispim@hotmail.com

³ Acadêmico do curso de Geografia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Campo Mourão – PR. E-mail: tiagoathaydes10@hotmail.com

⁴ Graduada em Geografia pela Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Campo Mourão – PR. E-mail: greycenaiaara@hotmail.com

⁵ Professor Mestre do colegiado de Geografia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Campo Mourão- PR. E-mail: jrochastone@yahoo.com

⁶ Acadêmica do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, Campo Mourão – PR. E-mail: fer_amartins@hotmail.com



socioambientais vão além da questão ambiental mais também da questão da qualidade de vida de quem a consome, de acordo com Lemes e Shirmer (2008) a qualidade da água está devidamente interligada com a questão de saúde pública.

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 (SANTOS e CRISPIM, 2013).

Quanto mais investimos em saneamento ambiental, menor será o gasto com saúde, com isso, a criação da rede de esgoto é uma das etapas do saneamento básico, para Lemes e Shirmer (2008) os tratamentos de efluentes convencionais possuem um custeio muito elevado, sendo necessária a criação de novas alternativas, entre elas estão às estações de tratamento de esgoto por zona de raízes, que possui um custo de implantação e manutenção baixo quando comparada com as demais alternativas.

O município de Iretama - PR foi selecionado para a pesquisa considerando o baixo IDH e a problemática enfrentada por agricultores familiares quanto à destinação dos efluentes residenciais. A comunidade selecionada para o trabalho foi à comunidade do Assentamento Muquidão, que não tem distribuição de água tratada e nem coleta de esgoto, tornando o ambiente suscetível.

A comunidade muquidão foi selecionada como área de estudo, após o levantamento de dados de algumas comunidades do município. Neste sentido, ao observar os problemas com a água, saneamento e renda dos pequenos agricultores, estes foram escolhidos como público alvo, para o desenvolvimento do trabalho.

O Assentamento Muquidão, localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Ivaí, na Mesorregião Centro-Ocidental paranaense, no município de Iretama. Antes da desapropriação, as terras do Assentamento Muquidão pertenciam à propriedade particular Fazenda Muquidão, ocupadas com a pecuária extensiva. Hoje, pertencem a agricultores familiares, assentados ou que adquiriram terras dos assentados, que na sua maioria trabalham com a pecuária leiteira e agricultura de subsistência.

Então as estações de tratamento de esgoto por zonas de raízes vêm ganhando importância na preservação ambiental por seu baixo custo de implantação e de manutenção, melhorando a qualidade de vida da população rural.

O sistema de tratamento por evapotranspiração, além de ser uma técnica mais simples e barata que o tratamento por fossas sépticas bio-digestoras, não produz efluentes líquidos no final do processo, pois estes são absorvidos pelas plantas cultivadas e evaporados através da transpiração das mesmas como também diretamente do solo. Esses dois processos de evaporação ocorrem simultaneamente, denominando-se evapotranspiração. Ressaltamos, porém, que neste sistema a biodigestão também está presente, sendo a principal forma de degradação do material sólido (FREISLEBEN et al. 2010).

Neste contexto, estão sendo construídas e monitoradas três estações de tratamento de esgoto por zona de raízes modelo bacia de evapotranspiração em propriedades de agricultura familiar no município de Iretama, pois nesta região são utilizadas fossas negras escavadas em Neossolo Litólico com profundidades de escavação inferiores a três metros, o que provoca escoamento do efluente sobre as rochas, contaminando a água de nascentes, lagos e rios.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foram realizadas reuniões com pequenos agricultores da Comunidade Muquidão, para identificar os produtores com interesse na implantação das estações de tratamento de esgoto, sendo que posteriormente foram selecionadas três propriedades, levando em consideração o risco de contaminação da água, decorrente do lançamento de efluentes.

A implantação da estação de tratamento de esgotos por bacia de evapotranspiração (BET) diferencia-se de outros sistemas ecológicos utilizados, devido ao modelo diferenciado de construção e dimensiona-se 2 m³ por habitante com escavação de duas caixas. A primeira caixa é a séptica que recebe os dejetos provenientes dos banheiros (águas negras) e lavanderia (águas cinzas), construída em alvenaria, seguindo as NBR 7229/1993. O tanque séptico é uma unidade de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processo de sedimentação, flotação e digestão. É projetado para receber todos os despejos domésticos (águas cinzas e negras), lavanderia, cozinha, banheiros, lavatórios, entre outros.



A segunda caixa é a bacia de evapotranspiração e instalada na parte de baixo, recebendo apenas o material líquido, visto que o material sólido fica retido na primeira. A segunda caixa é escavada na profundidade de 1 metro e dimensionada de acordo com o número de moradores. Utiliza-se uma camada de lona plástica de 200 micras como impermeabilizante no interior da BET que impedirá a infiltração do efluente no solo.

No interior do sistema, introduz-se pneus de automóveis no sentido vertical na área central da caixa, formando uma tubulação. As laterais entre os pneus e a parede da BET são preenchidas com entulhos de construção, até cobrir totalmente os pneus e sobre estes é distribuída uma camada de pedra brita com 20 cm de espessura, em seguida, uma camada de 20 cm areia grossa e por fim uma camada de 20 cm de terra, onde será plantada a vegetação.

As bacias de evapotranspiração devem ser construídas em locais de grande incidência de raios solares, para que sua eficiência seja satisfatória, além da escolha de espécies de plantas com alto poder de evapotranspiração. Os pneus dispostos em linha no sentido vertical no interior do sistema recebem o efluente proveniente da séptica em seu interior e distribuirá lateralmente para a área preenchida com entulhos, pedra e areia, local onde as bactérias realizarão a transformação do material.

Sobre a bacia de evapotranspiração será plantada bananeiras que por meio de suas raízes absorverão a umidade excedente do sistema. A utilização da bananeira é interessante, pois é uma planta de crescimento rápido com alto poder de evapotranspiração que necessita para seu desenvolvimento e produção, quantidades adequadas de nutrientes, muitos deles disponíveis na bacia de evapotranspiração (Figura 1).

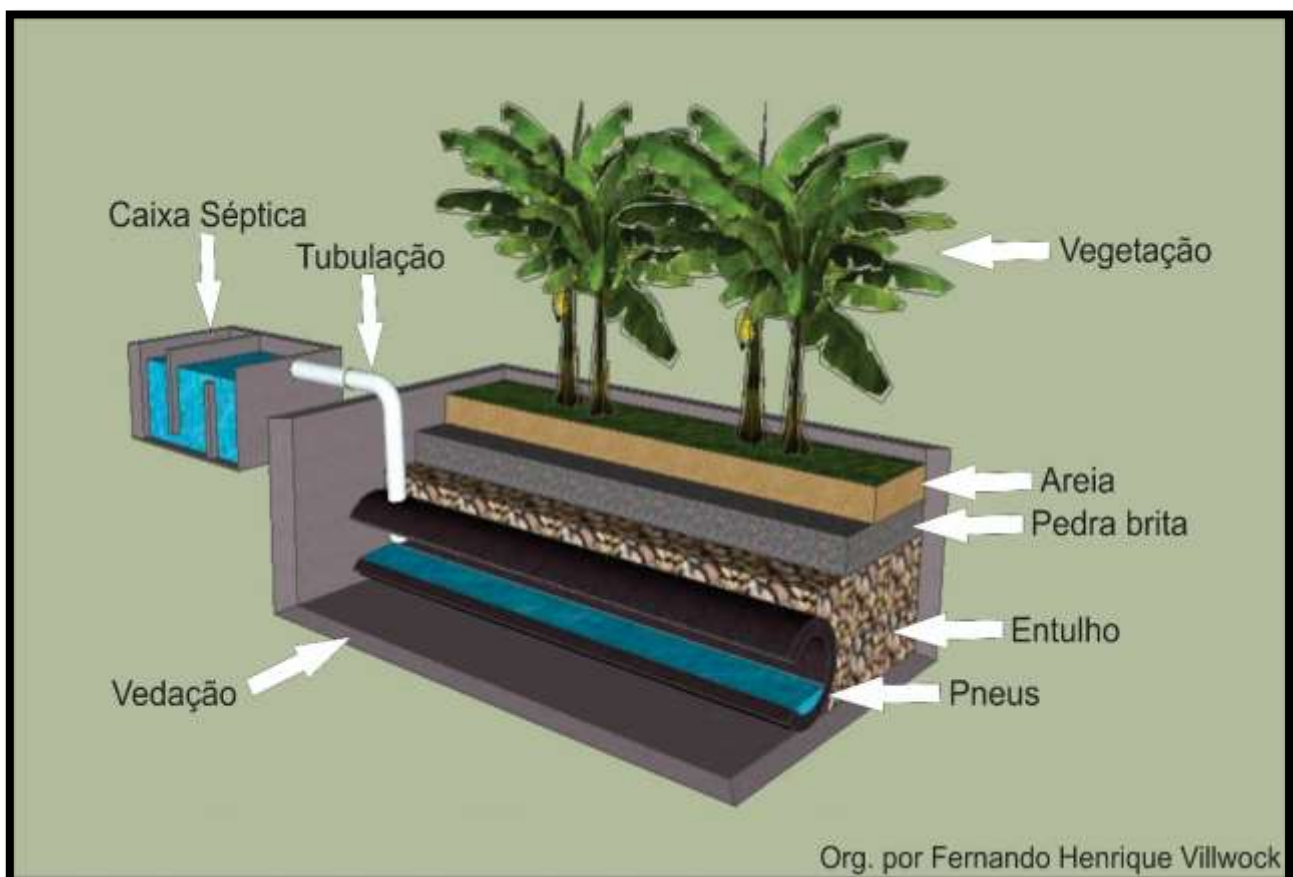


Figura 1: Modelo de implantação da estação de tratamento por bacia de evapotranspiração
Fonte: Os autores.



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a modernização das cidades e da agricultura, várias discussões, como congressos, pesquisas e mídia sobre o saneamento básico no Brasil, pois, é um país que apresenta muitos problemas relacionados à questão socioambiental de preservação e qualidade de vida, com índices de tratamento de esgoto baixíssimos, em torno de 40% segundo a Pesquisa Nacional de Domicílios (PNAD, 2013).

Os resultados das questões de saneamento básico através da estação de tratamento de esgoto modelo bacia de evapotranspiração (Figura 2) trará uma melhoria na qualidade da água das propriedades beneficiadas, uma vez que essas propriedades estão localizadas próximas a rios e lagos, rios este utilizados pelos agricultores para abastecimento do seu lar e para o uso na agricultura e pecuária, Lemes revela que:

Além de economicamente viável, a implantação da ETE pôde ser empregada como uma ferramenta de apoio para propostas de educação ambiental, sendo essa utilizada para demonstrar a importância da preservação da qualidade da água que pode trazer benefícios sociais, econômicos e ambientais à localidade (LEMES et al, p.178, 2008).

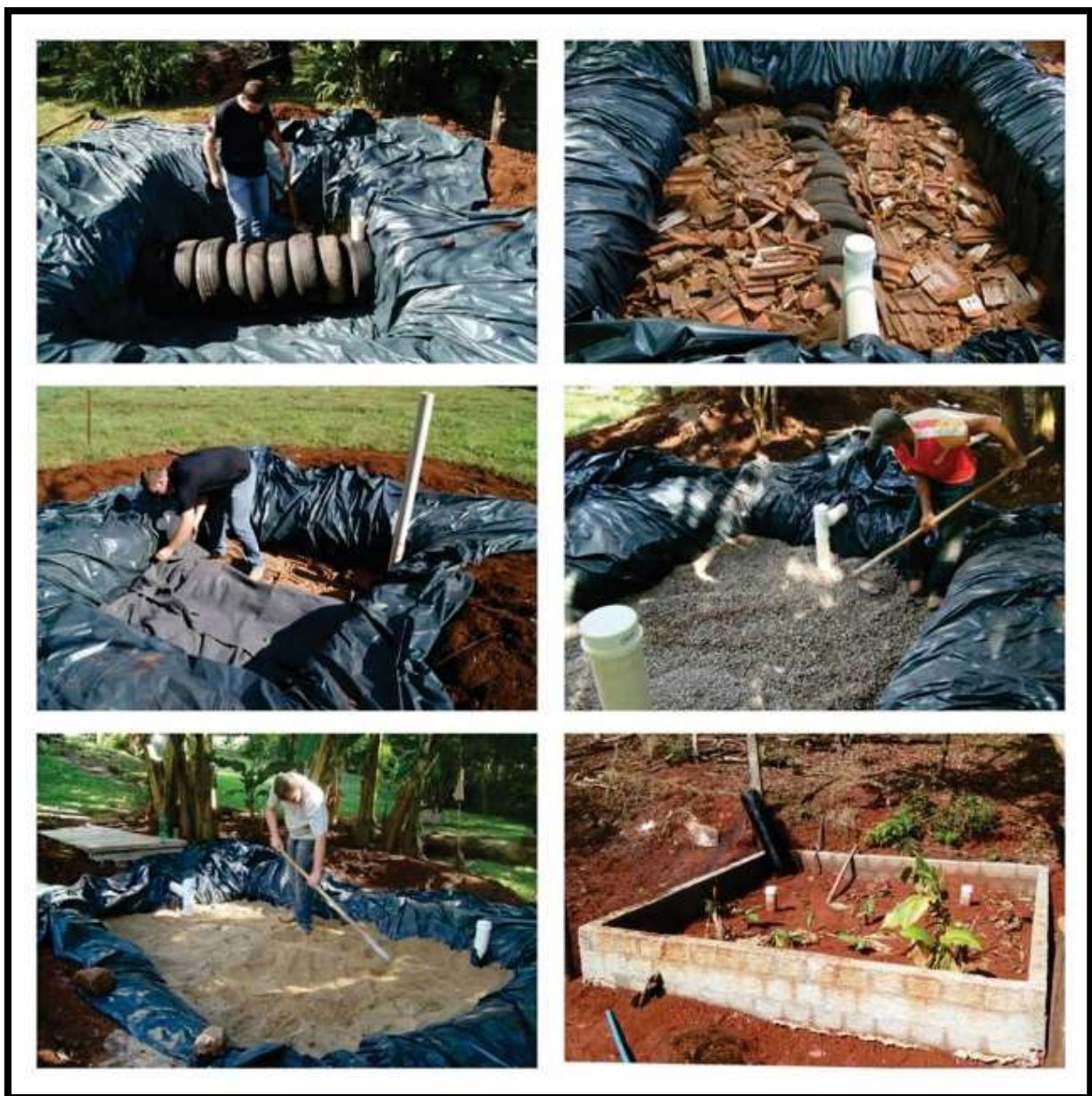


Figura 2: Construção da estação de tratamento de esgoto
Fonte: Os autores



Os agricultores participaram espontaneamente do processo de implantação das estações de tratamento de esgoto, pois a partir de conversas realizadas com os mesmos, perceberam a importância do tratamento do efluente gerado por suas residências.

Os trabalhos realizados possibilitaram aos envolvidos a capacitação sobre a relação da saúde com a preservação ambiental, além de ações práticas visando principalmente a manutenção da saúde dos agricultores.

Para que as transformações ocorram e se perpetuem, buscando manter um ambiente adequado, é necessário instruir os indivíduos, ou seja, repassar os conhecimentos e aprimorar aqueles que já possuem sobre o meio ambiente. Isso porque não se pode esperar um comportamento adequado com as boas práticas em relação aos recursos naturais se os indivíduos não têm um conhecimento básico das dinâmicas ambientais, quais práticas são adequadas, quais prejudicam, como devem tratar os passivos ambientais, e todos os fatores desta dinâmica, e a ação primordial para isto é a Educação Ambiental.

A Educação Ambiental se define por um processo de despertar a atenção de todos os povos e de todos os cidadãos do mundo para problemas comuns, tanto a nível local, quanto a nível global, através de ações que promovam uma tomada de consciência, alertando-os de que a destruição do meio ambiente significa para a raça humana sua autodestruição (CARVALHO, 2002, p. 40).

Para Polli e Silva (2012), a constante intervenção humana vem transformando o ambiente natural resultando em locais desafiadores para a sobrevivência dos seres vivos, inclusive do próprio ser humano. A falta de pessoas ecologicamente sensibilizadas para reverter o quadro atual de impactos ambientais, faz com que a educação ambiental seja de extrema importância neste âmbito.

Neste sentido, a Educação Ambiental ocorreu paralelamente ao trabalho prático envolvendo as famílias, o que possibilitou a compreensão efetiva do valor da preservação e como isto afeta o cotidiano. Cabe ressaltar, que as atividades de Educação Ambiental serviram como um modo de transmitir para os agricultores novos conhecimentos sobre o meio ambiente a partir dos conhecimentos que já possuíam o que tornou a prática mais interessante e útil para essas famílias, já que eles possuíam preocupações com sua saúde e com o ambiente, mas não sabiam como manuseá-lo de forma a continuar suas atividades econômicas e manter sua subsistência (Figura 3).



Figura 3: Trabalhos de Educação ambiental com os agricultores.

Fonte: Os autores

O papel dos trabalhos de sensibilização ambiental foi importante, uma vez que muitos não tinham o entendimento das melhorias que o sistema iria trazer para suas vidas, além da preservação das nascentes e lagos próximos as residências.

O sistema de bacia de evapotranspiração trará melhoria ambiental e social, reduzindo a formação de odores comumente encontrados no sistema convencional e redução de patógenos prejudiciais à saúde humana.

4 CONCLUSÃO

Por meio de trabalhos de Educação Ambiental aplicado as famílias de agricultores familiares da comunidade Muquidão, afirmamos que vem ocorrendo uma quebra de paradigma, ou seja, as famílias vêm adquirindo uma visão holística da realidade e participando em outros trabalhos ambientais em suas propriedades, tais como a recuperação e proteção das nascentes e gestão ambiental rural.

A educação ambiental demonstra ser fundamental para o processo de mudança de percepção ambiental e com consequência direta nas atitudes tomadas pelas famílias.

Com a implantação dos sistemas há apenas 90 dias, não foi possível coletar efluentes para análise, visto que as caixas sépticas e as bacias de evapotranspiração (BET) foram instaladas para recepção apenas do material proveniente dos banheiros (águas negras). Neste caso, devemos aguardar 120 dias para iniciarmos as coletas de efluentes nas BET's e avaliarmos a eficiência do sistema através de análises de DBO e DQO.

A participação dos agricultores no desenvolvimento do projeto, despertou em outros agricultores da comunidade, o interesse em construir um sistema BET em suas propriedades, pois os mesmos poderão analisar na prática os benefícios do saneamento ambiental e melhoria na qualidade de vida.



REFERÊNCIAS

CARVALHO, Vilson Sérgio de. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO**. Rio de Janeiro: WAK, 2002.

CRISPIM, J. Q.; PAROLIN, M. **SANEAMENTO AMBIENTAL RURAL EM ÁREAS DE NEOSSOLO LITÓLICO**. CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Projeto: chamada MCTI/ CNPq/ MEC/ CAPES N° 22/2014 – CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E SOCIAIS APLICADAS. 2014. (Em andamento).

FREISLEBEN, S. R. S.; GRISA, F. F.; CANDIOTTO, L. Z. P. **TÉCNICAS DE SANEAMENTO BÁSICO E DESTINO DE EFLUENTES EM PEQUENAS UNIDADES RURAIS**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre - RS, 2010.

HELLER, L.; MORAES, L. R. S.; MONTEIRO, T. C. N.; SALLES, M. J.; ALMEIDA, L. M.; CÂNCIO, J. **SANEAMENTO A SAÚDE EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO**. Editores LTDA, Rio de Janeiro, 1997.

IBGE. (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), **PNAD 2013**. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2013/sintese_defaultx1s.shtm>. Acesso em 15 de Janeiro de 2015.

LEPSCH, I. F. **FORMAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LEMES, J.L.V.B.; SHIRMER, W.N.; CALDEIRAC, M. V.; KAICKD, T. V.; ABELE, O.; BÁRBARA, R. R. **TRATAMENTO DE ESGOTO POR MEIO DE ZONA DE RAÍZES EM COMUNIDADE RURAL**. Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 169-179, 2008.

NUVOLARI, A. **ESGOTO SANITÁRIO**: coleta, transporte e reuso agrícola. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

POLLI, A.; SIGNORINI, T. **A INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA PEDAGÓGICA**. Ambiente e Educação. Vol 17 / n. 2, 2012.

SANTOS, B. S.; CRISPIM, J. Q. **MONITORAMENTO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS POR ZONA DE RAÍZES INSTALADAS NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO - PR**. In: Encontro Anual de Produção Científica e Tecnológica. 2013. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/nupem/anais_viii_epct/PDF/TRABALHOS-COMPLETO/Anais-CET/GEOGRAFIA/Srutkowiskitrabalhocompleto.pdf>. Acesso em 15 de Janeiro de 2015.

VILLWOCK, F. H.; CRISPIM, J.Q. ; ROCHA, J. A.; MALYSZ, S. T.; CRISTÓFOLI, A. **PROJETO SOCIOAMBIENTAL MIL ÁRVORES**. In: XI CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 2014, Poços de Caldas. Edição atual. Poços de Caldas: GSC Eventos, 2014. v. 6. p. 1-364.