Análise do Potencial de Utilização de Sistemas de Tratamento de Esgoto por Zona de Raízes na Zona Rural do Município de Araucária

REVISTA ELETRÔNICA MULTIDISCIPLINAR
FACEAR

Marcos Zesutko[1]; Marcos Alfred Brehm[2]
[1] *Graduando de Eng. Civil da FACEAR* [2] *Doutorando do PPGMADE da UFPR*

RESUMO
Inicialmente o artigo traz algumas definições básicas sobre saneamento básico e tratamento de esgoto, assim como as normas vigentes a respeito do tema. A seguir, aborda-se a aplicabilidade das estações de tratamento de esgoto por zona de raízes (ETEZR) em regiões rurais e se faz um breve resumo sobre as características gerais do município de Araucária e do bairro Capoeira Grande, escolhido para a análise do presente artigo. Na sequencia aborda-se a metodologia de pesquisa utilizada no trabalho, através de pesquisas realizadas em 31 residências no intuito de avaliar as classes sociais de cada residência, assim como as possibilidades e potencialidades da utilização de sistemas ETEZR na zona rural do município de Araucária. Por fim, apresentam-se os resultados da pesquisa, evidenciando-se a comparação da situação das famílias de diferentes classes sociais, e evidencia-se que famílias de classes menos favorecidas encontram-se especialmente suscetíveis a problemas de saneamento básico. Conclui-se pelo presente artigo que há grande potencial na utilização de sistemas ETEZR na zona rural de Araucária.
Palavras chave: saneamento, esgoto, zona de raízes, ETEZR, classes sociais

ABSTRACT
Initially the article presents some basic definitions abou sanitation and sewage disposal systems, as well as the effective standards. In the next part, it discuss the applicability of the sewage treatment using plants roots (ETEZR) in rural regions and a brief summary is presented regarding the general characteristics of Araucária County and the neighborhood Capoeira Grande, chosen for the analysis of the present Article. In the sequence, is presented the research methodology used in the work, which includes researches carried out in 31 residences in order to evaluate the social classes of each residence, as well as the possibilities and potentialities of the use of ETEZR systems in the rural area of the Araucária County. Finally, the results of the research are presented, evidencing the comparison of the families situation from different social classes, and it is evident that families from less favored classes are especially susceptible to problems of basic sanitation. This article concludes that there is a great potential for the use of ETEZR systems in the rural area of Araucária.
Keywords: sewage, sewage treatment, plant roots, ETEZR, social classes

1. INTRODUÇÃO

O Saneamento básico pode ser definido como um conjunto de ações e serviços destinados a alcançar níveis elevados de salubridade ambiental, bem como promover a melhoria da condição de vida das populações residentes no meio urbano e rural. Há quatro conjuntos de serviços públicos voltados ao saneamento básico, que são:

abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais. (KOBIYAMA, et al., 2008, p.19).

Um dos maiores problemas ambientais da população brasileira relacionado ao saneamento básico é a falta de tratamento dos esgotos domésticos. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, no Brasil, 39% da população não possui rede coletora de esgoto nem ao menos fossa séptica. Houve um significativo crescimento (45,3% para 61,8%) da proporção de domicílios com saneamento adequado entre 1991 e 2010. Na zona rural, o déficit é de 17,5% para abastecimento de água e é de 96% para coleta de esgoto, situação agravada porque 38% das pessoas não possuem sanitários em suas residências e cerca de 50% fazem uso de fossas negras (IBGE, 2010).

Diante deste contexto, é evidente que a falta de saneamento básico influencia de forma negativa na qualidade de vida da população que pode vir a contrair diversas doenças ocasionadas pela ingestão de água de má qualidade.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a maior parte de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes de causas relacionadas a água de má qualidade. As doenças mais comuns de transmissão hídrica são: febre tifoide, febres paratifoides, disenteria bacilar, disenteria amebiana, cólera, diarreia, hepatite infecciosa e giardiose. Além dessas doenças existem ainda casos que podem ocorrer em consequência da presença na água de substâncias tóxicas ou nocivas devido ao contato com águas poluídas ou por falta de higiene ou devido a vetores que vivem no meio aquático (BRASIL, 2006, p.64).

Segundo Sperling (2005, p. 15) a qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem, sendo influenciada de uma maneira geral pelas condições naturais do meio ambiente, como escoamento superficial e infiltração no solo, resultantes da precipitação atmosférica, e pela interferência dos seres humanos, na geração de despejos domésticos e industriais.

Atualmente, frente aos grandes problemas relacionados à falta de esgotamento sanitário, várias tecnologias estão sendo desenvolvidas e implantadas como modelos viáveis para os diversos casos que necessitam desses sistemas, e têm como principal objetivo a preservação do meio ambiente e consequentemente a melhoria da qualidade de vida da população, possuindo desta forma, alta potencialidade na contribuição para o alcance do desenvolvimento sustentável. (KOBIYAMA, et al., 2008, p.26).

Segundo a NBR 9648 “o esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”. (ABNT, 1986).

Quanto às características físicas do esgoto, Nuvolari et. al., (2011, p.43), o descreve da seguinte forma:

> O esgoto é um líquido cuja composição quando não contém resíduos industriais é de aproximadamente: 99,87% água; 0,04% de sólidos sedimentáveis; 0,02% de sólidos não sedimentáveis e 0,07% de substâncias dissolvidas.

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2017) menos de 20% do esgoto urbano recebe algum tipo de tratamento, o restante é lançado nos corpos d água *in natura*, colocando em risco a saúde do ecossistema e da população local. O incremento da carga orgânica poluidora nos corpos d' água leva à escassez de água com boa qualidade, fato já verificado em algumas regiões do país. (BRASIL, 2017).

O tratamento de esgoto no Brasil atinge 50% da população, existindo lugares onde nem sequer há coleta do esgoto, sendo disposto a céu aberto ou canalizados diretamente nos rios. Segundo o IBGE (2010), 6,2% dos estabelecimentos rurais não possuem banheiro dentro da residência e grande parte das ligações possuem fossa séptica com poço morto, o que não atende a resolução do Conama 357/2005. (KAICK, 2002)

Nos dias atuais, existem inúmeras opções para o tratamento de esgotos. Cada uma delas com suas vantagens e/ou desvantagens e também com diferentes técnicas de manejo e implantação. Isso pode facilitar a escolha de uma técnica mais adequada para cada caso, existindo opções que podem ser adaptadas tanto para a área rural quanto para os grandes centros urbanos. (NUVOLARI et. al, 2011, p.256).

Sobre esta questão, a Resolução n° 430 de 13 de maio de 2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 2011) e complementa e altera a Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. Em seu Art. 3º e na secção III são especificadas as exigências para o lançamento dos efluentes provenientes dos sistemas de tratamento de esgoto sanitário:

> Art. 3° Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.
> Seção III - Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários
> Art. 21. Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos:
> I - Condições de lançamento de efluentes:
> a) pH entre 5 e 9;
> b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
> c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de

> circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
> d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
> e) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e
> f) ausência de materiais flutuantes.
> § 1o As condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II, art. 16, incisos I e II desta Resolução, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.

1.1 ETEZR

Uma maneira eficaz para o tratamento de esgotos e que pode ser bem adaptada na área rural, é a Estação de tratamento de Efluentes por Zona de Raízes (ETEZR), que pode atender de maneira simples, eficiente e com custos reduzidos, desde uma única residência até um bairro todo.

Este sistema foi idealizado em observação à própria natureza, sendo uma cópia das *Wetlands*, que quer dizer banhado, ou literalmente terra úmida. Na natureza são zonas de transição entre ecossistemas terrestres e aquáticos. (KOBIYAMA, et al., 2008, p.33)

Segundo Philippi et. al. (2007) a técnica da Estação de tratamento por Zona de Raízes (ETZER) apresenta eficiência comprovada de degradação da matéria orgânica, precipitação do fosfato e remoção do nitrogênio por nitrificação e denitrificação microbiana, sendo que, além disso, também ocorrem sedimentação e filtração de sólidos suspensos e eliminação de metais e patógenos. Esses sistemas também podem ser chamados de filtros plantados com macrófitas.

As plantas macrófitas absorvem grande parte da carga orgânica do efluente, estabelecendo relações com outros organismos, como fungos, algas (protozoários) e bactérias, tratando-o, retendo possíveis tóxicos ambientais e os metais pesados. Além de melhorar a oxigenação da água as macrófitas conseguem evapotranspirar até 25% dos líquidos por elas absorvidos. (ASSIS, 2016).

> As plantas que constituem a zona de raízes devem ser plantadas sobre um filtro físico estruturado por uma camada de brita nº 2, de 50 cm de profundidade, e sobre a rede de distribuição do efluente bruto. Logo abaixo da camada de brita encontra-se outra camada do filtro, constituída de areia (com granulometria de média para grossa) de 40 cm de profundidade. No fundo do filtro ficam as tubulações de coleta do efluente tratado, que são conduzidos para fora da estação através da diferença de nível. Para evitar a contaminação do solo, ou até mesmo do

> lençol freático e infiltrações indesejáveis no sistema, a ETE deve ser impermeabilizada com lona plástica resistente, ou por uma estrutura de concreto armado (KAICK, 2002 p. 47)

O instituto EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) também possui programas de incentivo à construção destas ETE's, (ALBA, 2014) e algumas já estão em funcionamento na região metropolitana de Curitiba, inclusive na zona rural de Araucária.

Este sistema tem condições de tratar o esgoto e ao mesmo tempo proteger o meio ambiente, pois utiliza sistemas biológicos que evitam a contaminação do solo. O esgoto sanitário é acumulado no sistema de modo seguro, e, na medida em que vai recebendo material orgânico novo, vai liberando água biologicamente tratada através de sistemas que utilizam plantas específicas. O resíduo oriundo do sistema mostra-se um excelente fertilizante e a água tratada pode ser reutilizada na irrigação de jardins, gramados e pomares, ou então lançada em sumidouros.

Este sistema tem sido utilizado a mais de cem anos em países Europeus, principalmente na Alemanha. Trata-se de um processo de filtragem física em brita e areia e um biofiltro constituído pela zona de raízes, onde o esgoto é lançado por meio de uma rede de tubulações perfuradas instaladas logo abaixo de uma área plantada. A área plantada deve ser dimensionada de acordo com a demanda de esgoto prevista para a situação pré-estabelecida. (KAICK, 2002, p.46).

A construção necessária média por pessoa é de 1 m³, porém quando em empreendimentos coletivos essa área pode ser reduzida para 0,50 m³ por pessoa. Com essa necessidade, a disposição do sistema possui grande versatilidade, podendo ser mais superficial em locais de afloramento do lençol, disposto em caixas de concreto, fibrocimento ou plástico, revestido com lona plástica, geo-membranas, enfim, se adaptando á diversas possibilidades financeiras. (ASSIS, 2016)

Como a caixa de gordura é um componente essencial para o funcionamento do ETEZR, convém definir o mesmo. O item 3.6 da NBR 8160 (ABNT, 1999) define caixa de gordura: Caixa destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.

Segundo esta norma, recomenda-se caixas de gordura quando os efluentes contiverem resíduos gordurosos. Quando o uso de caixa de gordura não for exigido pela autoridade pública competente, a sua adoção fica a critério do projetista. As caixas de gordura devem ser instaladas em locais de fácil acesso e com boas condições de

ventilação. As caixas de gordura devem possibilitar a retenção e posterior remoção da gordura, através das seguintes características:

a) capacidade de acumulação da gordura entre cada operação de limpeza;

b) dispositivos de entrada e de saída convenientemente projetados para possibilitar que o afluente e o efluente escoem normalmente;

c) altura entre a entrada e a saída suficiente para reter a gordura, evitando-se o arraste do material juntamente com o efluente;

d) vedação adequada para evitar a penetração de insetos, pequenos animais, água de lavagem de pisos ou de águas pluviais.

1.2 O município de Araucária e o bairro de Capoeira Grande

A cidade de Araucária- PR é integrada à região metropolitana de Curitiba e ocupa uma área de 460,85 km². O munícipio faz parte do centro mais ativo e desenvolvido do estado do Paraná, com área de influência em crescente expansão e destaque na região sul do Brasil.

Possui também, uma vasta área destinada ao polo industrial, sediando as indústrias já instaladas e reservada às novas implantações, conta com matéria-prima local disponível para atender, principalmente a Agroindústria e a Petroquímica, com infraestrutura, acesso rodoferroviário e fácil conexão com aeroportos e portos marítimos.

A Cidade Situada às margens do Rio Iguaçu, é cortada pela BR 476 Rodovia do Xisto, via de interligação da Região Sudoeste do País. Está a 27 km do centro de Curitiba. Nasceu de uma concentração de imigrantes eslavos, voltados inicialmente para a agricultura pelas condições propícias de clima e solo, com o cultivo de culturas como o trigo, milho, batata, hortaliças, fruticultura e avicultura.

Com a implantação da Refinaria Presidente Getúlio Vargas – REPAR, na década de 70, a cidade começou a sofrer influências do desenvolvimento industrial, servindo de sede a novas indústrias, com geração de empregos e o deslocamento de trabalhadores da área rural para a urbana. Adapta-se ao processo de industrialização, mantendo suas características agrícolas, o que a torna um importante polo agroindustrial.

A população atual é formada por descendentes dos primeiros habitantes da região (luso brasileiros, índios e negros) por descendentes de imigrantes poloneses, italianos, ucranianos, sírios, alemães, japoneses e por migrantes vindos de outras regiões, atraídos pela industrialização, a partir da década de 70. Atualmente a população da cidade é estimada em 117.964 habitantes (IBGE, 2010).

Segundo o plano diretor do município de Araucária, em seu capítulo V, que trata da Política de Esgotamento Sanitário, entre outros objetivos para o município, destacam-

se: implantar estações de tratamento de esgoto que atendam a legislação ambiental vigente, com uma eficiência mínima de 80% (oitenta por cento); implantar estações de tratamento de esgoto compactas, em áreas urbanas ou rurais onde existam concentrações populacionais de difícil interligação à rede coletora principal; estabelecer parcerias para a estruturação sanitária das concentrações populacionais na área rural. (FERREIRA, 2006)

A comunidade rural de Capoeira Grande está situada a 16 km do centro urbano do município de Araucária. Sua área é de aproximadamente 12.000.000m² o que corresponde a 3,92% da área total do mesmo município.

Na pequena comunidade composta por moradores descendentes da cultura polonesa e ucraniana, o que mais se destaca como fonte de renda às famílias é o cultivo da terra e a agropecuária. As plantas cultivadas nestas pequenas áreas fazem parte das culturas do Cinturão Verde, importantes geradoras de renda para estes produtores da agricultura familiar que fornecem hortaliças e leguminosas ao CEASA Paraná.

Em questões de Saneamento Básico, a localidade de Capoeira Grande não possui água encanada e nem rede coletora de esgoto. Todas as casas possuem fossa negra, e algumas ainda possuem patentes externas. Há na comunidade a coleta seletiva de lixo semanal. O caminhão da empresa de coleta passa nas estradas principais recolhendo o lixo que os moradores separam e deixam em bandejas especificas para tal.

Na figura 1 mostra-se a localização das 31 residências pesquisadas, que representam 63,3% do total de residências existentes no bairro (49 residências).

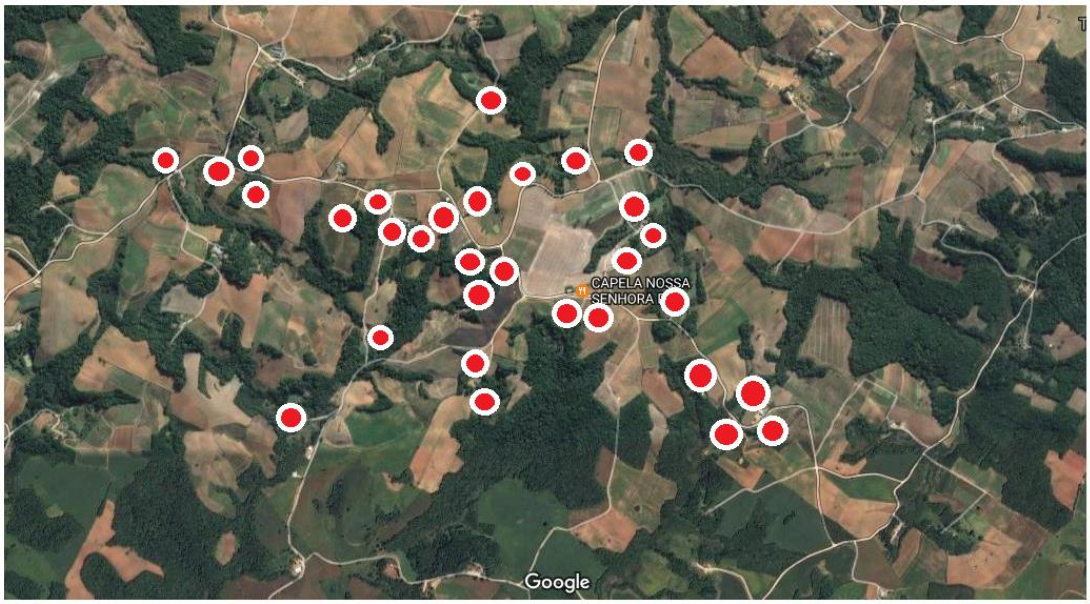


FIGURA 1: MAPA DA REGIÃO DO BAIRRO CAPOEIRA GRANDE, DESTACANDO A LOCALIZAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS PESQUISADAS NO PRESENTE ARTIGO.
FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE MAPS (2017)

1.3 Objetivos e metodologia

O objetivo do presente artigo é avaliar as possibilidades e potencialidades da utilização de fossas/sumidouros ecológicos ETEZR na zona rural do município de Araucária e comparar os resultados de moradores de diferentes classes sociais.

Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa em 31 residências localizadas no bairro Capoeira Grande, situado na zona rural do município de Araucária, através de entrevistas com moradores da região para avaliar o potencial de utilização deste sistema nesta localidade e também o possível interesse e o conhecimento dos moradores sobre o tema. No mesmo questionário foram incluídas perguntas a fim de determinar as classes sociais dos moradores de Capoeira Grande, através da utilização do método de pesquisas da ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa.

A determinação da classe social dos moradores de Capoeira Grande se deu por meio da utilização do método da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa) criadas por KAMAKURA e MAZZON (2015). Com a utilização da tabela 1 (Tabela de Variáveis) e a tabela 2 (Grau de Instrução do Chefe de Família e acesso a Serviços públicos) foram atribuídos pontos para cada residência analisada e a partir do somatório dos mesmos, definidos então a classe social de acordo com a pontuação da Tabela 3 (Tabela de Grau Corte do Critério Brasil).

TABELA 1 – (TABELA DE VARIÁVEIS)

	QUANTIDADE				
ITENS DE VERIFICAÇÃO	**0**	**1**	**2**	**3**	**4 ou +**
BANHEIROS	0	3	7	10	14
EMPREGADA DOMESTICA	0	3	7	10	13
AUTOMÓVEIS	0	3	5	8	11
MICROCOMPUTADOR	0	3	6	8	11
LAVA LOUÇA	0	3	6	6	6
GELADEIRA	0	2	3	5	5
FREZZER	0	2	4	6	6
LAVA ROUPA	0	2	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
MICROONDAS	0	2	4	4	4
MOTOCICLETA	0	1	3	3	3
SECADOR DE ROUPAS	0	2	2	2	2

FONTE: ABEP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA MÊS (2015)

Na tabela 1 são apresentados e atribuídos pontos para móveis, equipamentos elétricos existentes na residência e também meios de locomoção. Cada item possui a sua pontuação que no final será somada com os demais itens.

TABELA 2 – TABELA DE GRAU DE INSTRUÇÃO E ACESSO A SERVIÇOS PÚBLICOS

ESCOLARIDADE PESSOA REFERÊNCIA		PONTUAÇÃO
ANALFABETO/FUNDAMENTAL INCOMPLETO		0
FUNDAMENTAL 1 COMP./ FUNDAMENTAL 2 INCOMP.		1
FUNDAMENTAL 2 COMP./ MÉDIO INCOMPLETO		2
MÉDIO INCOMPLETO/ SUPERIOR INCOMPLETO		4
SUPERIOR COMPLETO		7
SERV. PÚBLICOS	**SIM**	**NÃO**
ÁGUA ENCANADA	4	0
PAVIMENTAÇÃO	2	0

FONTE: ABEP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA MÊS (2015)

Já na tabela 2 encontram-se os itens verificados correspondem à escolaridade da pessoa de referência (chefe de família) juntamente com serviços públicos ofertados entre eles água encanada e pavimentação, e as respectivas pontuações utilizadas.

TABELA 3 – TABELA DE GRAU CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

CLASSE	PONTOS
A1	42-46
A2	35-41
B1	29-34
B2	23-28
C1	18-22
C2	14-17
D	08-13
E	0-7

FONTE: ABEP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA MÊS (2015)

Os valores encontrados pela somatória das variáveis das tabelas 1 e 2 são responsáveis pela definição da classe social por meio da utilização da Tabela 3. Esses dados foram utilizados no desenvolvimento do trabalho no tocante aos moradores comunidade rural de Capoeira Grande para definição de suas respectivas classes sociais.

2. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base na pesquisa de campo constatou-se que 48,3% dos moradores moram em residências de alvenaria, outros 41,9% em casas de madeira e 9,7% em casas mistas. A casa mais antiga possui 45 anos e mais nova um ano. O tamanho médio das casas é de 112,29 metros quadrados e 07 cômodos, ressaltando que nenhuma casa possui projeto arquitetônico. Nenhuma residência é atendida por rede de água encanada e rede coletora de esgoto. No total residem nas casas analisadas 102 moradores, uma

média de 3,29 por residência. Um total de 21% dos moradores relataram problemas de vazamentos nas instalações hidráulicas. A caixa de gordura, item necessário para a utilização do sistema ETEZR e recomendado pela SANEPAR não é utilizada em nenhuma residência, porém a pesquisa revelou que 68,2% dos moradores sabem o que é e qual a importância da mesma.

Por conta da proibição do uso de caixas de amianto no Brasil, constatou-se que todas as residências construídas após 2009 utilizam caixas d'água de PVC e que no geral 55,8% das residências utilizam caixas de material PVC.

Todas as residências possuem fossas, dentre as quais 74,4% são isoladas. De acordo com os moradores que possuem fossa, porém não isoladas, 33,3% emitem mau cheiro e 34,1% já transbordaram. Um dado preocupante é o fato de 52,7% das fossas estarem localizadas acima do nível da captação de água, além da proximidade entre as mesmas, podendo ocasionar a contaminação do lençol freático e dos poços de onde as águas são captadas.

Questionadas sobre o conhecimento do sistema de tratamento de esgoto por zona de raízes 83,9% responderam desconhecer tal método, 96,77% não o utilizam, porém 56,6% desse total, ou seja, mais da metade demonstraram interesse em construir futuramente.

Na tabela 4 são apresentados os resultados gerais encontrados na determinação das classes sociais dos moradores de Capoeira Grande. Dividida em 3 colunas, onde a primeira ilustra os diferentes tipos de classe, a segunda o número de famílias pertencente a esta mesma classe e por último o percentual geral de cada classe econômica. Percebe-se que as classes C1 e C2 correspondem a 54,9% do percentual de residências analisadas. A classe D ocupa o segundo lugar com 19,4%. As classes B1 e B2 representam 19,4%. Apenas 6,5% das famílias analisadas são pertencentes à classe social A2.

TABELA 4 – RESULTADO GERAL DE CLASSIFICAÇÃO SOCIAL

Classe Social	Famílias	Percentual (geral)
A2	2	6,5%
B1	2	6,5%
B2	4	12,9%
C1	11	35,5%
C2	6	19,4%
D	6	19,4%
Total Geral	**31**	**100,0%**

FONTE: autores

Embora não seja recomendado por questões de contaminação, verifica-se na tabela 5 que o uso de patentes externas pelos moradores de Capoeira Grande é

recorrente. Num total de 31 famílias analisadas, em 19 delas foi confirmada a existência e utilização de patentes externas representando 61,29%. Um dado interessante é 78,9% das patentes estarem a menos de 30 metros das residências e 52,6% a menos de 50 metros da fonte de captação de água (poço).

TABELA 5 – RESULTADO SOBRE O USO DE PATENTE EXTERNA

Resposta (sim ou não)	**Há "Patente externa"? (famílias)**	**Percentual**
Não	12	38,71%
Sim	19	61,29%
Total Geral	**31**	**100,00%**

FONTE: autores

Foram constatadas em todas as residências analisadas a utilização de fossas, ou seja, os esgotos não são lançados *in natura* em valas, córregos e riachos. Embora 77,42% das fossas sejam isoladas, um total de 22,58% não possui nenhum tipo de isolamento, ocasionando mau cheiro e podendo trazer riscos à saúde, conforme é ilustrado na tabela 6.

TABELA 6 – RESULTADO SOBRE ISOLAMENTO DE FOSSA SÉPTICA

Resposta (sim ou não)	**A fossa séptica é isolada? (famílias)**	**Percentual**
Não	**7**	**22,58%**
Sim	**24**	**77,42%**
Total Geral	**31**	**100,00%**

FONTE: autores

A tabela 7 detalha a utilização de patentes externas de acordo com a classe social. Para as classes A2, B1 e B2 o número de famílias que utilizam é o mesmo das que não utilizam, já na classe social C1 o número de famílias que utilizam é de 22,58%, ou seja, quase o dobro dos que não utilizam. Tal situação se repete na classe C2 onde 12,90% utilizam e os outros 6,45% não. Na classe D se encontra a maior disparidade de valores, onde o número de famílias que utilizam a patente externa é 5 vezes maiores o das que não utilizam, mostrando que o problema de saneamento e acesso a condições mínimas de saneamento se encontram mais evidentes nas classes menos favorecidas.

Ressalta-se que embora um total de 61,29% da população utilizem patentes externas conhecidas como “privadas”, em todas essas casas existem banheiros internos nas residências.

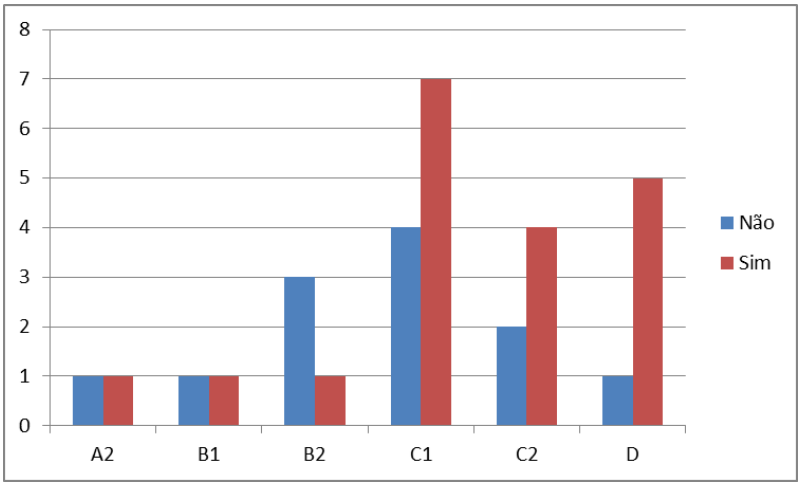
TABELA 7 – RESPOSTAS ACERCA DA PERGUNTA: HÁ PATENTE EXTERNA? PARA DIFERENTES CLASSES SOCIAIS

Resposta (sim ou não)	Contagem (famílias)	Há patente externa? (total)	Há patente externa? (parcial)
Não	**12**	**38,71%**	**100,00%**
A2	1	3,23%	8,33%
B1	1	3,23%	8,33%
B2	3	9,68%	25,00%
C1	4	12,90%	33,33%
C2	2	6,45%	16,67%
D	1	3,23%	8,33%
Sim	**19**	**61,29%**	**100,00%**
A2	1	3,23%	5,26%
B1	1	3,23%	5,26%
B2	1	3,23%	5,26%
C1	7	22,58%	36,84%
C2	4	12,90%	21,05%
D	5	16,13%	26,32%
Total Geral	**31**	**100,00%**	

FONTE: autores

O gráfico 1 resume de forma mais simples os dados da tabela 7, e indica o número de famílias que utilizam patentes externas através de barras coloridas. O comparativo é feito dentro de cada classe. Percebe-se que nas classes A2, B1 e B2, o número de residências que possuem patentes externas é o mesmo das que não utilizam e que o uso de patente externa é mais recorrente nas classes C e D. Na classe D, 80% das famílias analisadas fazem uso.

GRÁFICO 1 – RESPOSTAS ACERCA DA PERGUNTA: HÁ USO DE PATENTE “EXTERNA”?



FONTE: autores

A tabela 8 detalha a situação de fossas (isoladas ou não) de acordo com a classe social. Para as classes A2, B1 e B2 não há nenhum caso de utilização de fossas não isoladas, já nas demais classes há respostas tanto afirmativas quanto negativas.

Ressalta-se 71,43% dos casos em que não há isolamento da fossa são incidentes em famílias de classe D.

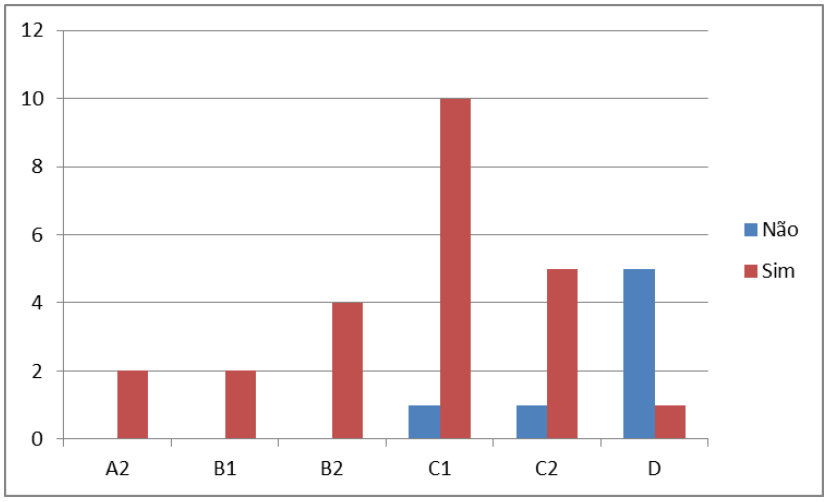
TABELA 8 – RESPOSTAS ACERCA DA PERGUNTA: A FOSSA É ISOLADA? PARA DIFERENTES CLASSES SOCIAIS

Resposta (sim ou não)	Contagem (famílias)	Fossa séptica é isolada? (total)	Fossa séptica é isolada? (parcial)
Não	**7**	**22,6%**	**100,00%**
C1	1	3,2%	14,29%
C2	1	3,2%	14,29%
D	5	16,1%	71,43%
Sim	**24**	**77,4%**	**100,00%**
A2	2	6,5%	8,33%
B1	2	6,5%	8,33%
B2	4	12,9%	16,67%
C1	10	32,3%	41,67%
C2	5	16,1%	20,83%
D	1	3,2%	4,17%
Total Geral	**31**	**100,0%**	

FONTE: autores

O gráfico 2 resume os dados da tabela 8 através de barras coloridas, através do mesmo, verifica-se que os moradores das classes A2, B1 e B2 não possuem fossas abertas, ao contrário das classes C e D. Ressalta-se ainda que 71,4% das famílias sem fossa isolada são da classe D.

GRÁFICO 2 – RESPOSTAS ACERCA DA PERGUNTA: A FOSSA SÉPTICA É ISOLADA?



FONTE: autores

A partir dos resultados, evidencia-se que as residências das famílias de classes sociais menos favorecidas estão sujeitas a mais problemas de ordem de contaminação por esgoto doméstico do que as classes sociais mais favorecidas, muito embora algumas questões, tal qual a não existência de caixa de gordura, essencial para utilização de sistemas ETEZR, não é utilizada em nenhuma residência analisada.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à classificação de classes sociais no bairro de Capoeira Grande, por se tratar de zona rural, alguns itens (tais quais motos, tratores e caminhões) não inclusos nas variáveis analisadas para definição das respectivas classes, tem relação direta com a qualidade de vida que esses proprietários desfrutam. Nesse caso, o método de pesquisa poderia, em trabalhos futuros, ser adaptado, posto que, a partir das pesquisas, constatou-se, por exemplo, que 80% das famílias de classe D possui um automóvel e uma moto (por família), 40 % possui ainda um trator e outros 40% um caminhão.

Constata-se que a realidade do bairro não está em consonância com os objetivos do plano diretor do município, posto que, muito embora todas as residências analisadas os esgotos sejam lançados em fossas, (em nenhum caso se constatou o lançamento *in natura* em valas, córregos e riachos), em boa parte as fossas não são isoladas. O risco de contaminação se torna ainda mais evidente em residências de famílias de classes sociais menos favorecidas, onde se constatou uma maior incidência tanto de uso de patentes externas quanto de fossas não isoladas.

A respeito da possibilidade de utilização de sistemas ETEZR, muito embora apenas uma residência pesquisada utilize a metodologia e 83,9% responderam desconhecer tal método, 56,6% demonstraram interesse na utilização, o que evidencia a viabilidade de eventuais programas municipais de conscientização e fomento do uso deste tipo de solução. Tecnicamente, posto que todas as residências apresentam espaço disponível e condições básicas necessárias para a construção do ETEZR, a maior restrição se apresenta como a falta de utilização de caixa de gordura, exigida pelas normas brasileiras e essencial para a construção e operação destes sistemas.

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se que se façam estudos acerca do custo de implantação de projetos de ETEZR na zona rural do município, tanto no bairro Capoeira Grande quanto nas demais localidades rurais, a fim de avaliar a viabilidade de possíveis fomentos e subsídios aos moradores da região através de programas governamentais para implantação e operação destes sistemas, que certamente poderiam auxiliar no alinhamento das políticas do município ao seu plano diretor.

Os resultados do trabalho suscitam, portanto, que há grande potencial de melhoria nas condições de saneamento básico da população da zona rural de Araucária através da utilização de sistemas ETEZR.

4. REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 9648. **Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT. NBR 8160. **Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução.** Rio de Janeiro, 1999.

ALBA, Amarildo. **Colombo realiza primeira oficina para divulgar tratamento de efluentes por zona de raízes.** 2014. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=3988>. Acesso em: 12 mar. 2014.

ANA - Agência Nacional de Águas. **PRODES - Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas.** 2017. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/Prodes.aspx>. Acesso em: 3 mar. 2017.

ASSIS, Orlando. **Sistema de Tratamento de Efluentes Domésticos por meio de Zona de Raízes no Meio Rural - ETEZR.** Curitiba: Emater, 2016.

BRASIL, CONAMA. **Resolução 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução, n. 357.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da água para consumo humano.** Brasília, DF: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2006.

FERREIRA, J. O. **Plano Diretor.** Lei 005/2006. Araucária, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010** <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados.> Acesso em: 20/02/2017

KAICK, T.S.V. **Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma propostade tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná.** 2002. 128 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

KAMAKURA, Wagner A.; MAZZON, Jose Afonso. **Estratificação Socioeconômica e Consumo no Brasil.** Nacional: Blucher, 2015.

KOBIYAMA, Masato; MOTA, Aline de Almeida; CORSEUIL, Cláudia Weber. **Recursos Hídricos e Saneamento**. 1ª edição. Curitiba. Organic Trading, 2008.

NUVOLARI, et. al. **ESGOTO SANITÁRIO: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola.** 2ª edição. São Paulo. Blucher, 2011.

PHILIPPI, Luiz Sergio; SEZERINO, Pablo Heleno. **Aplicação de sistemas tipo wetlands no tratamento de águas residuárias: utilização de filtros plantados com macrófitas.** Ed. do Autor, 2007.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3ª edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.