

II-085 - MONITORAMENTO DE NITRATOS COMO INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO DA APLICAÇÃO DE FOSSAS ABSORVENTES EM COMUNIDADES DE PEQUENO PORTE NO NORDESTE DE MINAS GERAIS

Anibal Oliveira Freire⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia da UFMG. Especialização em Saneamento Ambiental (DESA/UFMG). Analista Master de Saneamento da COPASA-MG.

Endereço⁽¹⁾: Rua Maceió, 162-501- Cruzeiro - Belo Horizonte - MG - CEP: 30310-120 - Brasil - Tel: (31) 32501001 – E-mail: anibal.freire@copasa.com.br

RESUMO

Existe um pré-conceito (tabu) no Brasil em relação à utilização de fossas como solução técnica para o tratamento dos esgotos. Por outro lado, estão sendo construídos sistemas dinâmicos muitas vezes sem a adesão necessária porque já há uma situação existente com sistema estático em muitas comunidades do interior que funciona a contento, sem problemas aparentes de saúde pública e de meio ambiente e que a princípio está condizente com a realidade social das populações brasileiras pós-rurais. Aprofundar uma discussão a nível conceitual embasada em experiências de campo vividas no nordeste de Minas Gerais é o objetivo deste trabalho, que visa com isso provocar uma discussão sobre um tema polêmico mas básico para a engenharia sanitária brasileira, que ao ensejar uma análise técnica sobre uma realidade sanitária vigente no país pode talvez propor pesquisas e novas abordagens para se estabelecer uma jurisprudência sobre o assunto.

PALAVRAS-CHAVE: Fossa séptica, fossa absorvente, bacia de evapotranspiração, biodigestor.

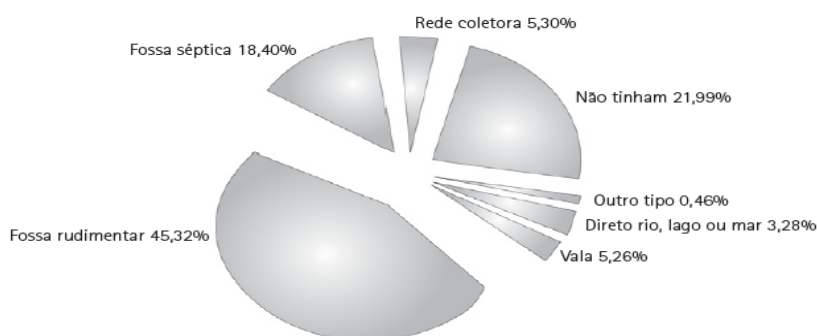
INTRODUÇÃO

Para a concepção básica dos sistemas de tratamento sanitário no nordeste de Minas, foi verificada a ocorrência de Nitratos nos poços tubulares da região como indicador de um potencial impacto das fossas existentes nos mananciais subterrâneos, onde o sistema de esgotamento sanitário existente já for composto de fossas (secas, absorventes, rudimentares, etc.), observados os limites de teores máximos permitidos pela legislação ambiental = 10,0 mg/l, definindo-se que a primeira alternativa a ser estudada seria a de ESGOTO ESTATICO nas localidades com menos de 1 000 habitantes, se este já for o sistema vigente e não houver impactos negativos no lençol.

“A fossa absorvente ou poço absorvente, é a mais usual na maioria das cidades brasileiras, com algumas exceções, e a que mais se aproxima do significado da palavra “fossa” como descrito nos dicionários. Ou seja, é realmente uma escavação semelhante a um poço, no qual se dispõem os esgotos.

*Para Heller e Chernicharo (1996), a fossa absorvente consiste em uma unidade que associa, em um único dispositivo, os mecanismos que ocorrem nos tanques sépticos e sumidouros.” *3*

Em Minas Gerais, o universo de nossa atuação é no nordeste de Minas, numa região predominantemente rural, com casas dispersas em lotes grandes, e o quadro abaixo é o que mais se aproxima da nossa realidade, embora um dado mais regionalizado pudesse ser apropriado e indicaria a não-existência de fossas sépticas na região, equivoco gerado pelo conceito dubio que utilizam os recenseadores da pesquisa do IBGE:



FONTE: ADAPTADO DE IBGE (2007).

Tipologia do esgotamento sanitário na área rural

Fossa séptica - quando as águas servidas e os dejetos são esgotados para uma fossa, onde passam por um tratamento ou decantação, sendo a parte líquida absorvida no próprio terreno ou canalizada para um desaguadouro geral da área, região ou município. (PNAD 1992, 1993, 1995, 1996).

Este conceito pode levar a confundir com o de fossas absorventes ou fossas-sumidouro e falsear a Estatística.

OBJETIVO DO TRABALHO

Pesquisa sobre o impacto das fossas existentes (rudimentares, absorventes, etc.), historicamente utilizadas nas comunidades de pequeno porte do nordeste de Minas Gerais sobre os poços tubulares, fontes de produção de água destas comunidades, aqui observados como poços de monitoramento, definindo-se o parâmetro Nitrato como principal indicador da contaminação do lençol subterrâneo.

O monitoramento de Nitratos será o instrumento de validação (ou não) da aplicação de sistemas estáticos em comunidades de pequeno porte no nordeste de Minas.

No caso de não ocorrência de nitratos (<10 mg/l), será estudada a alternativa “SISTEMA ESTÁTICO” através de ampla pesquisa bibliográfica para definição do melhor modelo que se aplica à região.

PESQUISA DE ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA SISTEMA ESTATICO

A) FOSSA SEPTICA (NBR 7229 e NBR 13 969)

Trata-se de uma unidade projetada e construída com material estanque, na qual são lançadas as águas residuárias provenientes de residências: cozinhas, lavanderias domiciliares, lavatórios, bacias sanitárias e ralos dos pisos de compartimentos internos das residências.

FUNCIONAMENTO DA FOSSA SÉPTICA

A velocidade e a permanência do esgoto na fossa, permitem a separação da fração sólida e do líquido. O líquido, já um pouco mais clarificado, é destinado a uma área de absorção:

SUMIDOUROS OU VALAS DE INFILTRAÇÃO

O material sedimentável fica retido no fundo da fossa, onde sofre a decomposição parcial tornando-se uma massa adensada.

SISTEMA SÉPTICO X OUTRAS FOSSAS

A fossa séptica apresenta como característica determinante sua construção com material estanque e o transporte do líquido para outra unidade na qual ocorrerá a infiltração no solo. Não se trata de uma unidade independente e sua construção está condicionada a alguns fatores, tais como: taxa de

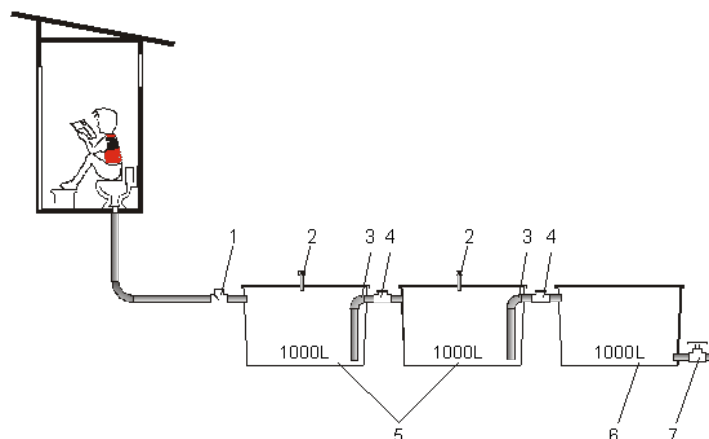
infiltração no solo; disponibilidade de área; inclinação do terreno; altura do lençol freático; distância às águas superficiais e poços.

ANALISE CRITICA DO AUTOR DESTA TRABALHO TECNICO SOBRE A ALTERNATIVA FOSSA SEPTICA: este modelo é o único aceito pela comunidade científica, por ser normatizado pela ABNT, mas em tese gera os mesmos problemas que a fossa absorvente, qual seja a poluição do lençol freático por bactérias e nitratos, já que sistemas anaeróbios reduzem insignificadamente estes parâmetros. Onde fossas absorventes não sejam aplicáveis, fossas sépticas também não são.

B) FOSSA SEPTICA BIODIGESTORA DA EMBRAPA

O processo consiste em tratar os esgotos sanitários somente dos vasos sanitários numa sequência de caixas de 1 000L, que através do processo anaeróbio, reduziriam(?) o nível de coliformes fecais, facultando que o efluente fosse usado na agricultura, de forma irrestrita.

Este processo foi largamente divulgado na mídia nacional, via Internet, no Globo Rural, etc., como solução para a zona rural brasileira, contra as fossas rudimentares existentes, vilãs, responsáveis pela poluição do lençol freático.



Segundo a EMBRAPA, as fases do processo constam de: fase de hidrólise enzimática, ácida e metanogênica (Olsen & Larsen, 1987), as quais eliminam todo e qualquer elemento patogênico existente nas fezes, devido principalmente, à variação de temperatura. Com isso, o processo de biodigestão de resíduos orgânicos é uma possibilidade real a ser considerada para a melhoria do saneamento no meio rural.

REVISTA GLOBO RURAL: O SISTEMA BIODIGESTOR DESENVOLVIDO PELA EMBRAPA TEM DUPLA FUNÇÃO: ELIMINA DOENÇAS E PRODUZ ADUBO ORGÂNICO DE QUALIDADE



O Ministério da Saúde adverte: a falta de água tratada e de esgoto sanitário provocam diarreia, hepatite, salmonelose e cólera, doenças que resultam em cerca de 75% das internações hospitalares. **No campo, a comumente usada fossa negra contamina os lençóis freáticos, fazendo da água usada pelo agricultor um veneno potente.** (REVISTA GLOBO RURAL)

ANALISE CRITICA DO AUTOR DESTA TRABALHO TECNICO SOBRE A ALTERNATIVA FOSSA SEPTICA BIODIGESTORA: Há uma incoerência conceitual já que sabemos que tratamento anaeróbio não promove redução bacteriológica ou o faz numa redução máxima de 01 log. Em sistema similar monitorado na

ONG Caminhos da Serra, Gouveia, MG, encontramos 10e6 Ecoli no efluente final , contra os 10e3 exigidos pela lei para aplicação agrícola irrestrita

C) BACIAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

A Bacia de Evapotranspiração, conhecida popularmente como “fossa de bananeiras”, é um sistema fechado de tratamento de água negra, aquela usada na descarga de sanitários convencionais. Este sistema não gera nenhum efluente e evita a poluição do solo, das águas superficiais e do lençol freático. Nele os resíduos humanos são transformados em nutrientes para plantas e a água só sai por evaporação, portanto completamente limpa.

A “Bacia de Evapotranspiração” ou “Canteiro de Evapotranspiração” é uma das alternativas propostas pela NBR 13 969/99 para pós-tratamento de efluentes de Tanques Sépticos.

Seu funcionamento é similar ao de uma “Wetland Horizontal”, podendo-se dimensioná-las empiricamente com uma taxa de 2 m² por habitante, valores recomendados pela literatura internacional.

ETAPAS

1. Fermentação

A água negra é decomposta pelo processo de fermentação (digestão anaeróbia) realizado pelas bactérias na câmara bio-séptica de pneus e nos espaços criados entre as pedras e tijolos colocados ao lado da câmara.

2. Segurança

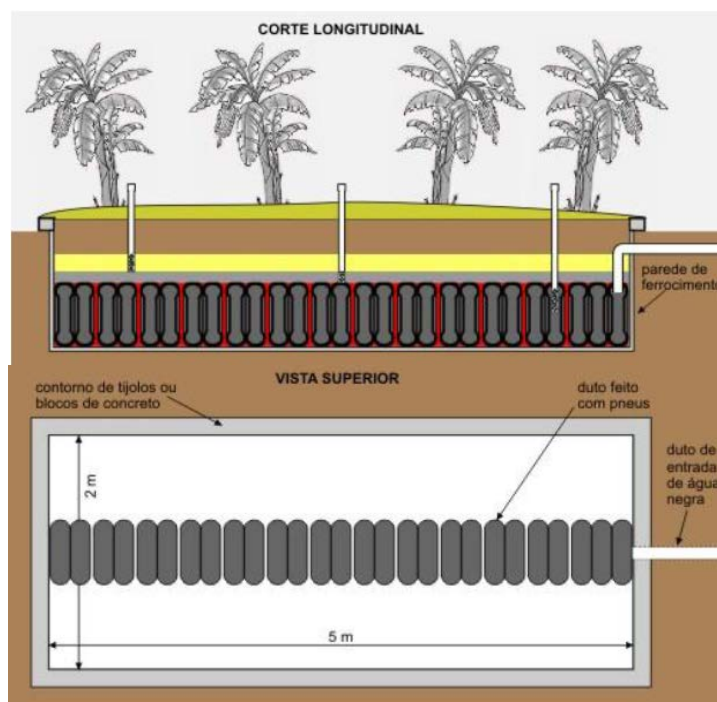
Os patógenos são enclausurados no sistema, porque não há como garantir sua eliminação completa. Isto é realizado graças ao fato da bacia ser fechada, sem saídas. A bacia necessita ter espaços livres para o volume total de água e resíduos humanos recebidos durante um dia. A bacia deve ser construída com uma técnica que evite as infiltrações e vazamentos.

3. Percolação

Como a água está presa na bacia ela percola de baixo para cima e com isso, depois de separada dos resíduos humanos, vai passando pelas camadas de brita, areia e solo, chegando até as raízes das plantas, 99% limpas.

4. Evapotranspiração

Na minha maneira de ver, este é o principal princípio da BET, pois graças a ele é possível o tratamento final da água, que só sai do sistema em forma de vapor, sem nenhum contaminante. A evapotranspiração é realizada pelas plantas, principalmente as de folhas largas como as bananeiras, mamoeiros, caetés, taioba, etc. que, além disso, consomem os nutrientes em seu processo de crescimento, permitindo que a bacia nunca encha.



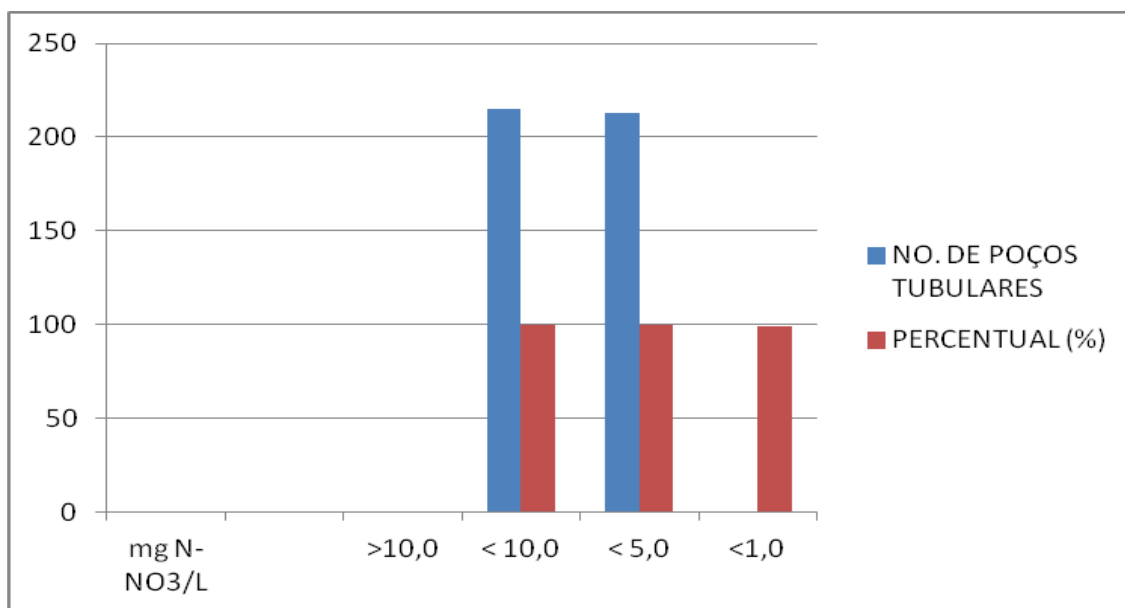
ANALISE CRITICA DO AUTOR DESTA TRABALHO TECNICO SOBRE A ALTERNATIVA BACIAS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO: este modelo é a nosso ver o mais adequado para aplicação rural ou em lotes dispersos, já que é um sistema confinado, onde as águas dos vasos sanitários (as mais contaminadas da casa) são transformadas em biomassa vegetal e não há qualquer contaminação do lençol freático, quer por nitratos quer por bactérias. Recomendamos a adaptação de uma vala de infiltração para o caso de excedente em época de chuva, minimizando qualquer risco sanitário.

METODOLOGIA UTILIZADA

01. Avaliação do teor de Nitratos em mais de 200 poços tubulares perfurados/existentes, utilizados como poços de monitoramento, nas localidades que têm como fonte de produção a água subterrânea e simultaneamente fossas como disposição dos seus esgotos sanitários.
02. Levantamento da literatura mundial especializada sobre o tema “SISTEMA ESTÁTICO”, para se fundamentar a alternativa de fossa a ser implantada na região desse projeto.

RESULTADOS OBTIDOS (ESPERADOS)

NITRATO	NO. DE POÇOS TUBULARES	PERCENTUAL (%)
mg N-NO ₃ /L		
>10,0	0	0
< 10,0	215	100
< 5,0	213	99,9
<1,0		99,0



CONCLUSÕES

Com os resultados positivos deste levantamento e pelos fundamentos técnicos do processo de Esgoto Estático, foram adotadas “fossas absorventes” em opção às fossas sépticas, amparada inicialmente nos estudos da EPA 625 (ONSITE WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS), onde se verifica que o principal impacto das fossas no lençol é quanto a acumulação de Nitratos (contaminação bacteriológica atinge distância <15 metros, e mesmo que se propagasse até aos poços haveria a possibilidade de desinfecção) e que as “fossas sépticas” assim como as “fossas absorventes” proporcionam redução insignificante quanto a este parâmetro (e também quanto a contaminação bacteriológica), e depois por uma série de razões de ordem pragmática, tais como, 01. Por ser esta a cultura da região; 02. pela longevidade das fossas existentes; 03. por ser uma solução compatível com a hidrogeologia da região datada do Pré-Cambriano, com presença de rochas cristalinas, com cobertura de solo espessa e rocha com micro-fraturas (granito-gnaisses), e conforme atestado no Cadastro dos poços perfurados na região não acusando teores impactantes de nitratos nos poços; 04. pelas facilidades operacionais numa região de difícil acesso (fossas sépticas exigiriam uma mão-de-obra para operação e manutenção (limpeza 01 vez por ano), uma infra-estrutura e logística de transporte por caminhões limpa-fossa e por fim uma ETE (Digestores de Lodo) para seu tratamento e destino final; em suma, seria uma solução inviável operacionalmente para a realidade local.

O autor deste trabalho, consultor deste projeto, propõe o monitoramento anual do Parâmetro Nitrato nos poços utilizados como fontes de produção destas comunidades, com o fim de se verificar uma eventual evolução dos teores encontrados, sugerindo ainda que a partir de um valor = 5 mg/l (coeficiente de segurança=2) se passe a considerar a hipótese de implantação de esgotamento dinâmico, como forma de se conter o avanço desse parâmetro, pernicioso para consumo humano. O importante a dizer é que qualquer tipo de fossa (séptica ou absorvente) conduziria aos mesmos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EPA 625: Onsite Wastewater Treatment Systems
2. ABNT NBR 7229: Projeto, Construção e Operação Detanques Septicos
3. ABNT NBR 13 969: Tanques Septicos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos –Projeto, Construção e Operação
4. 04. PROSAB 5 : Lodo de Fossa Septica Coordenador: Cleverson Vitório Andreoli Abes 2009
5. RONALD CRITES, SHERWOOD REED, AND JOE MIDDLEBROOKS Natural Systems For Waste Management And Treatment, By– Mc Graw Hill Edition)