



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
NOVA SÉRIE

BELEM — PARÁ — BRASIL



GEOLOGIA

Nº 30

31, MARÇO, 1986

**CONTROLE DA QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA EM
IGARAPÉS RECEPTORES DE EFLUENTES DE FOSSAS SÉPTICAS,
NA SERRA DOS CARAJÁS (PARÁ, BRASIL)**

Iara Weissberg do Amaral (*)

Maria de Fátima da Silva Pinheiro (*)



RESUMO — Discute-se uma tentativa de controle da qualidade bacteriológica de água de igarapés receptores de efluentes de fossas sépticas, na Serra dos Carajás, Pará, Brasil. Através de análises bacteriológicas tradicionais mede-se o conteúdo de coliformes, tanto dos efluentes das fossas, quanto das águas receptoras em diferentes pontos do igarapé. Assim verifica-se o poder de contaminação dos efluentes das fossas e o poder de auto-depuração dos rios.

INTRODUÇÃO

Os igarapés Geladinho e da Gal estão localizados nos vales que circundam o platô do Núcleo Urbano do Carajás — N-5. Conforme os projetos de saneamento da Companhia Vale do Rio Doce-CVRD, esses igarapés recebem as descargas dos efluentes das fossas sépticas que servem o Núcleo Urbano. Esses recursos hídricos fazem parte da rede hidrográfica que se pretende represar ou captar para abastecimento. As fossas sépticas foram construídas para receber efluentes sanitários da população ora instalada no Núcleo Urbano. Seria uma fossa para cada 500 pessoas. Considerando uma população de 8.000 pessoas, seriam necessárias 16 fossas dimensionadas corretamente. Assim, foi feito um estudo para avaliar a situação das fossas e conhecer o estado de seus efluentes, lançados nesses

(*) Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA.

recursos hídricos. Numa visita de inspeção a estas fossas coletaram-se amostras desses efluentes, bem como da água dos igarapés, para conhecer a ação destas descargas no ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

As fossas, de cujos efluentes foram realizadas análises, foram construídas sobre a canga de limonita, sem impermeabilização, havendo vazamentos por sua base, pois a canga não é impermeável. Uma fossa séptica, além dos seus compartimentos internos bem dimensionados, deveria contar com um tanque filtrante (sumidouro), enterrado. Como a canga é material muito difícil de escavar, as fossas estão construídas na superfície do terreno, e não há tanques filtrantes. O odor liberado é muito forte e é consequência da falta de sumidouro, ou de insuficiente decantação e degradação do lodo, que deveria sedimentar e ser biodegradado. Além disso, não há respiros para os gases.

Este estudo tem em vista a pouca eficiência das fossas em geral e seu lançamento nos rios; o procedimento mais eficaz seria um controle bacteriológico, baseado em análises bacteriológicas periódicas dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos que pudessem receber efluentes não suficientemente decantados. Caberia um controle do número mais provável de bactérias (NMP) e a identificação final dos germes existentes. Um outro controle seria um estudo do perfil parasitológico da população local, onde se controlaria a possível existência de parasitoses. Esse seria um procedimento do setor de medicina sanitária do Núcleo Urbano N-5.

Com os resultados parciais obtidos com as análises bacteriológicas dos efluentes das fossas sépticas e de amostras de água do Igarapé Geladinho, foi elaborado o que segue :

Estas análises foram realizadas a partir de amostras coletadas nas saídas das fossas sépticas em atividade, em N-5.

O que se pôde observar preliminarmente foi seu estado, para se avaliar a forma da manutenção. Com base em observações, percebe-se que o volume das fossas varia. Os efluentes são lançados pela parte superior, de maneiras diversas: às vezes a céu aberto, às vezes canalizados. O lançamento destes, ora cai para o Igarapé Geladinho por um desnível considerável, ora cai para o Igarapé da Gal, em pontos diferentes, distribuídos ao longo do percurso dos igarapés.

Foram coletadas 17 amostras de água de efluentes de fossas, e 02 do Igarapé Geladinho em pontos diferentes, abaixo dos despejos das fossas. De cada amostra foi medido o pH no ponto de coleta. As amostras foram coletadas em frascos de vidro convenientemente lavados e esterilizados com tampa esmerilhada e coberta com papel alumínio e enviadas ao laboratório em caixa de isopor com gelo a uma temperatura abaixo de 10°C, via aérea. Os ensaios laboratoriais foram desenvolvidos no laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Pará e as técnicas utilizadas de acordo com os "Métodos Padrões" (1975) normalizados pela CETESB (1977). O espaço de tempo entre a coleta e a realização das análises não excedeu 20 horas. Foram coletadas amostras em uma campanha de duas semanas, no período climático de poucas chuvas e os resultados foram os seguintes :

N.º das amostras	Descrição
01	Fossa de empreiteira; despeja para o Igarapé Geladinho.
02	Fossa de empreiteira; despeja para o Igarapé Geladinho.
03	Fossa de empreiteira; despeja para o Igarapé Geladinho.
04	Fossa de empreiteira; despeja para o Igarapé Geladinho.
05	Igarapé Geladinho; após o lançamento dessas fossas acima.
06	Fossa de conjunto residencial; despeja na cabeceira do Igarapé da Gal.
07	Fossa de conjunto residencial; com despejo na cabeceira do Igarapé da Gal.
08	Fossa de conjunto residencial; despeja na cabeceira do Igarapé Geladinho.

N.º das amostras	Descrição
09	Fossa de alojamento com despejo próximo à cabeceira do Igarapé Geladinho.
10	Fossa de conjunto residencial; despeja na cabeceira do Igarapé Geladinho.
11	Fossa de conjunto residencial; despeja no Igarapé da Gal.
12	Fossa de conjunto residencial; despeja no Igarapé da Gal.
13	Fossa de conjunto residencial; despeja no Igarapé da Gal.
14	Fossa do Clube; despeja no Igarapé da Gal.
15	Fossa de conjunto residencial; despeja no Igarapé da Gal.
16	Fossa de conjunto residencial; despeja no Igarapé da Gal.
17	Fossa do Hospital; despeja no Igarapé da Gal.
18	Fossa de conjunto residencial; despeja no Igarapé Geladinho.
19	Água do Igarapé Geladinho, próximo ao Igarapé Gelado, a 5 km da coleta nº 5.

RESULTADOS

Os resultados obtidos revelaram a presença dos coliformes *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii* e *Enterobacter aerogenes*. Na contagem padrão em placas, todas as amostras apresentaram número superior a 300 colônias de bactérias. O número mais provável (NMP) de bactérias por ml da amostra, através da técnica de fermentação em tubos múltiplos apresentou o seguinte resultado :

N.º das Amostras	NMP — 1ª Coleta	NMP — 2ª Coleta
01	2.400	2.400
02	2.400	2.400
03	2.400	2.400
04	2.400	2.400
05	2.400	—
06	350	—
07	1.600	2.400
08	2.400	2.400
09	430	—
10	2.400	2.400
11	69	—

N.º das Amostras	NMP — 1ª Coleta	NMP — 2ª Coleta
12	280	—
13	41	1.600
14	41	130
15	31	—
16	350	—
17	25	—
18	52	—
19	48	—

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Conforme Portaria G.M. 13, do Ministério do Interior, (1976) os mananciais da água, classificados em 04 classes, obedecem aos seguintes limites bacteriológicos em NMP :

Classe 01 — Não serão tolerados lançamentos de efluentes, mesmo tratados.

Classe 02 — 5.000 coliformes totais 1.000 coliformes fecais.

Classe 03 — 20.000 coliformes totais 4.000 coliformes fecais.

Classe 04 — No caso de as águas possuírem índices de coliformes superiores aos valores máximos estabelecidos para a classe 03, poderão ser utilizadas para abastecimento público somente se métodos especiais de tratamento forem utilizados, a fim de garantir a sua potabilização.

Como se pode observar no primeiro percurso do Igarapé Geladinho (amostra nº 5) a água apresentou um número alto de densidade bacteriana (NMP = 2.400). Daí se concluiu que os efluentes das fossas estão contribuindo de maneira significativa para a contaminação deste percurso do Igarapé.

Segundo a classificação das águas do Ministério do Interior, as águas servidas não devem ser lançadas nos mananciais que se pretendem captar para consumo. Os esgotos domiciliares, evidentemente, são os responsáveis pela elevação do nú-

mero de bactérias nos recursos hídricos, podendo atingir até 3.000.000 por ml. Um curso d'água que recebe os esgotos de uma cidade, à medida que flui, devido ao fenômeno de autopurificação das águas, deveria ter a sua concentração de bactérias progressivamente diminuída. Mas pode levar muito tempo e pode necessitar-se de muitos e muitos quilômetros de curso de rio para que o número de bactérias por volume de água baixe a poucos milhares. Entretanto, este fenômeno depende de muitos fatores naturais para ocorrer a contento. No caso de o rio ser represado, o número de bactérias por volume de água poderá elevar-se consideravelmente pelo fenômeno de concentração. Tendo em vista esses aspectos, a prevenção deve estar ligada aos meios mais eficientes de retenção dos efluentes, onde os processos bioquímicos dos decantadores primários eliminem ao máximo as bactérias dos efluentes lançados ao ambiente.

Considerando os limites da Portaria G.M. 13 do Ministério do Interior, os valores encontrados nas análises efetuadas classificam os Igarapés Geladinho e da Gal na Classe 2, por estarem recebendo efluentes sanitários. Como o efluente das fossas sépticas pode ser melhorado por processos saneadores, o que se pode apresentar é uma solução nesse sentido.

As fossas sépticas são os decantadores primários. Os tanques filtrantes seriam os decantadores secundários e o solo seria um filtro muito eficiente. Na ausência do solo, a construção dos tanques filtrantes é inviável. A opção é a construção de decantadores secundários a céu aberto, nas dimensões compatíveis com o volume de efluente lançado.

Um parâmetro que diz muito sobre a eficiência de uma fossa é também o pH. Um pH ácido, abaixo de 5, significa que o processo de degradação bioquímica não se completa, e gases de ácidos dissolvidos saem junto com os efluentes.

Quando as condições das fossas são precárias, sugere-se que se proceda a uma reforma, para que estejam dentro do seu papel de retenção de efluentes. Um método barato e eficiente

para a decantação secundária de uma fossa é a construção, à sua saída, de um tanque de degradação a céu aberto, cheio com brita (com o tempo esta brita vai adquirindo uma película externa verde de algas e bactérias que servem como meio biodegradador) (Fig. 1). O lançamento da fossa deve cair de uma altura de 1,5 m (saída natural das fossas). Neste decantador simples e barato, deverá haver uma oxigenação pela queda d'água, havendo o aparecimento de meio vivo (algas e bactérias) para digerir os resíduos em decomposição das fossas que não sedimentam. Aí ter-se-á uma retenção final de 70 a 80% dos efluentes orgânicos. A água resultante deste tratamento terá muito menor teor de coliformes.

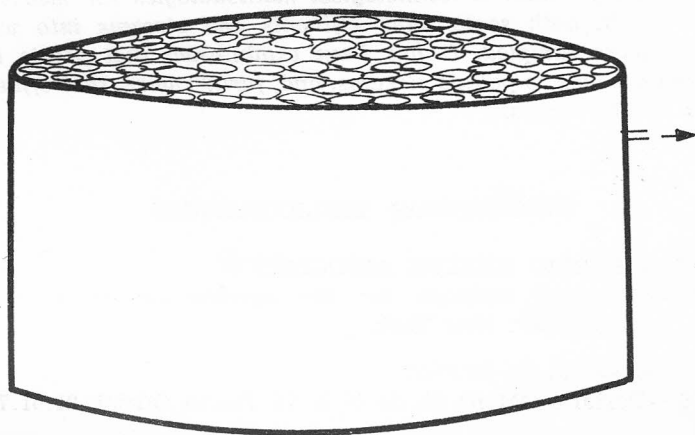


Figura 1 — Decantador Secundário. Recebe o efluente da fossa séptica e promove uma degradação maior, resultando numa melhora na quantidade bacteriológica.

Quanto ao odor que sai das fossas, tem-se a seguinte observação a fazer, segundo as normas preconizadas pela Fundação SESP (1981):

“A entrada de esgoto na fossa deverá ser através de uma curva cuja extremidade deverá ser mergulhada no mínimo 30 cm no líquido séptico. Este dispositivo tem por finalidade

impedir o retorno de gases e reduzir o turbilhamento do meio líquido, o que prejudica o processo de decantação”.

Deverá também se instalar um tubo de descarga de gases, que sairá bem acima, na atmosfera, para aliviar as pressões desses gases no meio séptico. Esse tubo deve estar mergulhado abaixo do tubo de entrada. Em nenhuma fossa foi construído o tubo de descarga de gases.

A B S T R A C T

An attempt to control bacteria levels in streams that receive run-off from septic tanks at Serra dos Carajás, Pará, Brazil, is discussed. Utilizing standard technological methodologies for measuring coliform levels, both septic tank effluents and streams into which they flow were sampled. It has been established that septic tank discharges are able to pollute streams, and, furthermore, that effluents disperse in the rivers.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION

1975 — *Standard methods for the examination of water and wastewater.* New York.

BRASIL, Ministério do Interior

1976 — Portaria GM nº 13, de 15.01.76. Diário Oficial, 21.01.76.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

1977 — *Água — qualidade, padrões de potabilidade e poluição. Padrões bacteriológicos de poluição e contaminação.* São Paulo.

FUNDAÇÃO SERVIÇOS DE SAÚDE PÚBLICA

1981 — *Manual de saneamento.* Rio de Janeiro. 250 p., il.

