

# UTILIZAÇÃO DE BACTERIÓFAGOS EM FOSSAS SÉPTICAS E CORPOS RECEPTORES

A. SAYÃO LOBATO (\*)

EVANDRO RODRIGUES DE BRITO (\*)

O presente trabalho foi iniciado no segundo semestre de 1963 como tomada de conhecimento da ação de bacteriófagos em problemas sanitários. Circunstâncias independentes da vontade dos autores levou-o a permanecer sem divulgação até a presente data, quando achamos oportuno sua publicação, não só pelos subsídios que trará ao campo de saneamento tão pobre em pesquisas biológicas em nosso país, como também pelos resultados interessantes conseguidos.

## EXPERIÊNCIAS EM FOSSAS SÉPTICAS:

Os autores utilizaram uma fossa séptica, existente dentro dos terrenos da estação de tratamento de esgotos da Penha, GB, que serve, para experiências e que recebe esgotos domésticos de residentes do serviço. Esta fossa foi colocada em funcionamento em 4-6-63 e analisada diariamente (quadro I) até 24-6-63, quando foi retirada da linha de tratamento, depois de verifi-

QUADRO I

Data	Colimetria			BOD			SS		
	E	S	%	E	S	%	E	S	%
4/6	49	49	0	440	140	68,2	—	—	—
5/6	49	49	0	200	60	70,0	112	174	—
6/6	79	24	69,7	200	200	0	84	64	23,9
7/6	240	13	94,9	240	180	25,0	148	76	48,7
9/6	2400	79	99,7	340	260	23,6	124	84	32,3
10/6	490	49	90,0	360	220	38,9	104	44	57,7
11/6	1600	79	95,1	180	50	72,3	160	92	42,5
12/6	49	49	0	260	200	23,1	132	48	63,7
13/6	33	11	66,7	240	280	—	96	46	52,1
14/6	33	49	—	360	220	38,9	232	76	67,3
15/6	33	17	48,5	360	240	33,4	122	72	41,0
16/6	23	13	43,5	220	230	—	410	96	76,6
17/6	490	79	83,9	340	320	5,9	44	10	77,3
18/6	220	33	85,0	220	190	13,7	280	40	85,8
19/6	49	110	—	220	220	0	104	84	19,3
20/6	13	4,5	65,4	240	200	16,7	52	48	7,7
21/6	13	4,5	65,4	280	330	17,9	260	88	66,2
22/6	—	—	—	260	210	19,3	128	72	43,8
23/6	49	11	77,6	260	250	3,9	240	64	73,4
24/6	49	33	32,7	280	250	10,8	88	76	13,7

E — entrada da fossa  
 S — saída da fossa  
 BOD — demanda bioquímica de oxigênio  
 SS — sólidos em suspensão

(\*) Pesquisadores do Centro de Pesquisas Biológicas, Sursan, Rio de Janeiro — Gb.

QUADRO II

Data	Coli- metria E	10 <sup>6</sup> S	Coli/ 100 ml Red %	E	BOD S	Red %	E	SS S	Red %	SD		ST		PH	
										E	S	E	S	E	S
23/7	49	11	77,6	—	240	—	246	112	54,5	4,0	0,2	1900	676	7,1	7,0
24/7	24	33	—	460	210	54,4	310	84	73,0	3,2	0,3	1000	566	7,2	7,1
25/7	17	7,9	53,6	500	220	95,6	—	—	—	3,2	0,6	1754	549	6,9	7,1
26/7	110	24	78,2	—	300	—	—	—	—	6,0	0,8	1869	562	7,0	7,1
27/7	24	49	—	410	235	42,7	376	210	44,2	4,0	0,5	1419	526	6,9	7,0
30/7	49	33	32,7	480	280	41,7	232	242	—	4,0	1,4	820	720	6,8	6,8
31/7	33	0,78	97,7	500	290	42,0	—	—	—	5,0	4,0	1044	750	6,9	6,9
1/8	13	39	—	360	150	—	126	82	—	0,6	0	629	427	6,7	6,8
5/8	240	17	93,0	460	170	63,1	840	115	86,4	3,5	0,1	2131	541	7,2	7,1
6/8	20	130	—	560	210	62,5	764	126	83,6	2,2	0,6	1087	601	6,9	7,0
7/8	17	24	—	340	200	41,2	140	96	31,5	6,5	0,5	650	478	6,9	6,8
8/8	92	35	62,0	320	170	46,9	110	91	17,3	4,0	0,4	688	520	—	—
9/8	49	22	55,2	500	150	70,0	—	—	—	—	—	454	396	6,9	7,0
12/8	33	17	48,5	420	170	59,6	—	170	—	2,0	0,4	485	399	6,9	7,0
13/8	17	13	23,6	720	230	68,1	241	151	37,4	2,6	0,8	488	442	6,8	6,8

BOD — Demanda bioquímica de oxigênio

SS — Sólidos em suspensãc

SD — Sólidos decantáveis

ST — Sólidos totais

E — Entrada

S — Saída

Red % — Redução %

cado a não existência de *Salmonella typhosa*. No dia seguinte contaminamo-la com o agente da febre tifóide e confirmamos sua existência 24 horas depois. Quarenta e oito horas após a contaminação constatou-se ainda presença de *Salmonella typhosa* e lançou-se 10 ml de bacteriófago com potência de  $10^8$ , específico àquele germe; coletou-se amostra para exame 24 horas após, não encontrando-se mais *Salmonella* e isolando-se o bacteriófago responsável específico. Tal procedimento foi repetido mais duas vezes obtendo-se o mesmo resultado. Em 23-7-63 a fossa entrou outra vez em linha de tratamento apresentando os resultados do quadro II.

#### EXPERIÊNCIA EM CORPOS RECEPTORES:

Esta experiência foi realizada na praia de Cocotá, ilha do Governador, seguindo o esquema descrito abaixo:

- Foram marcados 3 pontos na região escolhida. O ponto n.º 1 no canal de esgoto bruto, que desaguava na praia, a montante da calçada; o ponto n.º 2, aonde seria lançado o bacteriófago, no canal, junto a calçada; e o ponto n.º 3 na praia, a direita da saída do canal.
- Foram coletadas e analisadas quatro amostras, em dias diferentes, de colimetria no ponto n.º 3 anteriores ao lançamento dos

bacteriófagos anti-coliforme, para se verificar a redução de coliforme obtida por diluição na água do mar (quadro III).

#### QUADRO III

##### Poluição da praia antes da experiência do lançamento de bacteriófago

Ponto 3:	
Amostra	Colimetria = $10^3$ coli/100 ml
1	79
2	490
3	3500
4	400
média	1117

- Foram lançados no ponto n.º 2, bacteriófagos de potência  $10^4$  e  $10^6$  durante 7 dias, em quantidades que variam de 50 a 100 ml. Controlou-se a redução obtida, com colimetria diárias no ponto n.º 1 e ponto n.º 3, conforme se verifica no quadro IV, obtendo-se reduções que variaram de 99,273% a 99,999%.

Comparando-se o quadro III com o IV temos que a redução de coliforme por simples diluição foi de 99,962%. Utilizando-se bacteriófa-

#### QUADRO IV

##### Redução dos coliformes na praia após lançamento de bacteriófagos

Data	bacteriófago		Colimetria = $10^3$		coli/100 ml %
	ml	potência	ponto 1	ponto 3	
16/12/63	75	$10^4$	$17 \cdot 10^4$	$49 \cdot 10^1$	99,712
17	—	—	$33 \cdot 10^4$	$17 \cdot 10^1$	99,949
18	70	$10^6$	$16 \cdot 10^4$	4,9	99,999
19	70	$10^6$	$49 \cdot 10^4$	$35 \cdot 10^1$	99,929
20	60	$10^6$	$49 \cdot 10^4$	$24 \cdot 10^1$	99,952
21	100	$10^6$	$33 \cdot 10^3$	$24 \cdot 10^1$	99,273
22	50	$10^6$	$31 \cdot 10^3$	33	99,894
23	—	—	$54 \cdot 10^5$	14	99,999
média B			$2868 \cdot 10^3$	192,7	99,993

gos contra o grupo coliforme aumentou-se a eficiência em mais 82,749%, alcançando-se uma redução total de 99,993% (vide quadro V).

#### QUADRO V

Eficiências alcançadas:	
Redução por diluição .....	99,962%
Redução por bacteriófago .....	82,749%
Redução por diluição mais bacteriófago .....	99,993%

#### CONCLUSÃO

A presente comunicação fornece dados que, segundo nossa opinião, não deveriam permanecer omitidos, pois somam-se aos já obtidos e publicados em outras oportunidades pelos autores, esclarecendo e fortalecendo a opinião da validade do emprêgo de bacteriófagos em tratamento de esgotos.

A utilização de bacteriófagos em fossas sépticas contra bactérias patogênicas foi de uma eficiência total, e parece ser a solução ideal para se evitar efluentes contaminados deste tipo de tratamento, que é o mais difundido e menos eficiente, em nosso Estado e também em todo o país.

Em corpos receptores de água salgada, aonde a plasmólise é a grande responsável pela morte de bactérias, o emprêgo de bacteriófagos age apenas como uma medida de segurança contra germens. Devemos considerar que a região pesquisada apresentava salinidade de 30,0%, muito abaixo da salinidade média de águas oceânicas

que é de 35,5% e que também o grupo coliforme é mais resistente às condições adversas do meio que a grande maioria dos germens patogênicos. Conclui-se então que, em lançamentos submarinos oceânicos, a utilização de bacteriófagos contra bactérias patogênicas torna-se desnecessária. Entretanto, em corpos receptores de água doce, aonde a ação osmótica é muito mais lenta e na maioria das vezes ineficiente, o emprêgo de bacteriófagos específicos contra germens patogênicos é altamente proveitoso e recomendado para eliminar contaminações bacterianas nas massas d'água e possibilitar sua utilização para fins domésticos.

#### SUMÁRIO

Os autores apresentam resultados obtidos em fossas sépticas e corpos receptores, de eliminação e redução de bactérias utilizando-se bacteriófagos. Recomendam o emprêgo em fossas sépticas e corpos receptores de água doce e acham desnecessário em se tratando de corpos receptores de água salgada quando os esgotos forem dispostos por lançamentos submarinos.

#### BIBLIOGRAFIA

- A. SAYÃO LOBATO e E. RODRIGUES DE BRITTO — Tratamento de Efluentes Sanitários pelos Bacteriófagos — IX Congresso Inter-Americano de Engenharia Sanitária — julho 1964 — Bogotá — Colômbia.
- E. RODRIGUES DE BRITO — Comportamento de Bacteriófagos em Estações de Tratamento de Esgotos — X Congresso Inter-Americano de Engenharia Sanitária — Dezembro 1966 — San Salvador — El Salvador; Rev. Eng. Sanit. 6(1), Julho 1967.