

Estudo da População Bacteriana de amostras colhidas nos digestores anaeróbios da Estação de Tratamento de Esgoto de Pinheiros (SABESB)

I- Contagem de bactérias aeróbias e facultativas do lodo em digestão anaeróbia

ROSANA ELDA GREGORI
ELOISA FRANÇA FERREIRA
SANDRA MARA PEREIRA DE QUEIROZ
SUELI PIRES (*)

1. INTRODUÇÃO

Apesar de o processo de digestão anaeróbia ser amplamente empregado no tratamento de lodo de esgoto doméstico, não existe, ainda, um estudo aprofundado desse processo principalmente quanto à cinética dos fenômenos biológicos envolvidos e quanto aos fatores que nele realmente influem.

Em particular, o conhecimento qualitativo e quantitativo da população bacteriana do lodo não digerido a ser enviado ao digestor, bem como das alterações dessa população durante a operação do digestor em diferentes condições experimentais, é indispensável à compreensão dos mecanismos responsáveis pelas transformações observadas e tam-

bém à busca de condições mais favoráveis de funcionamento do reator.

A caracterização bacteriana do lodo não digerido é necessária para se ter conhecimento do material utilizado como alimentação do digestor. É importante conhecer os diferentes grupos de bactérias presentes (aeróbias, anaeróbias e facultativas) e procurar interpretar a relação existente entre esses grupos nas várias fases de tratamento com a finalidade de, quando necessário, interferir nessa relação, procurando assim um equilíbrio mais conveniente ao funcionamento do reator anaeróbio.

O isolamento e a caracterização dos grupos de bactérias realmente responsáveis pelo processo fermentativo do lodo em digestão é de indiscutível interesse para que seja possível, através de estudos de laboratório, conhecer a influência dos fatores que agem na atividade dessas bactérias durante o processo fermentativo. Além disso, o isolamento desses microrganismos possibilitará a obtenção de mutantes mais ativos das principais linhagens responsáveis

pelo processo, visando, como consequência, um tratamento anaeróbio mais rápido.

A degradação anaeróbia da matéria orgânica em CO_2 e CH_4 , que ocorre no lodo em digestão, é resultado da ação de uma cultura mista de bactérias. Interação, no processo, diferentes tipos de bactérias facultativas e anaeróbias como, por exemplo, as bactérias produtoras de metano.

Essas bactérias podem ser reunidas em três grupos principais (1), dois dos quais compreendem bactérias não metanogênicas e o terceiro englobando as bactérias produtoras de metano. A figura 1 apresenta, esquematicamente, as transformações provocadas por esses três grupos de microrganismos. Importa frisar que tal representação esquemática (Fig. 1), cuja finalidade é principalmente didática, não representa o que de fato ocorre durante o tratamento, uma vez que, em um processo normal, cada grupo de bactérias tem sua atividade dependente das dos outros.

O presente trabalho, primeiro de uma série, faz parte de um programa que tem por objetivo procurar conhe-

(*) Divisão de Pesquisas Microbiológicas, Gerência de Tratamentos Biológicos, Superintendência de Pesquisas, DDPET, CETESB, São Paulo — S.P.

cer, qualitativa e quantitativamente, os microrganismos causadores das transformações na digestão anaeróbia de lodo de esgoto doméstico. A finalidade específica desta publicação é apresentar os resultados obtidos na caracterização de lodo em digestão quanto à população microbiana aeróbia e facultativa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostras de Lodo

As amostras de lodo em digestão foram colhidas, em recipientes esterilizados de 250 ml, na ETE — Pinheiros (SABESP), da bomba de homogeneização n.º 2, do digestor anaeróbio n.º 2.

2.2. Meio de Cultura

O meio de cultura utilizado para crescimento das bactérias existentes

no lodo, foi o Agar Nutritivo Desidratado (Difo) cuja composição é:

Extrato de carne (Bacto) ...	3,0 g/1
Peptona (Bacto)	5,0 g/1
Agar (Bacto)	15 g/1

O pH do meio de cultura é 6,8 à temperatura de 25°C.

2.3. Descrição do Método de Contagem

Para a contagem de bactérias aeróbias e facultativas de lodo em digestão foi utilizada a seguinte técnica de homogeneização, desenvolvida neste laboratório.

a) colocar, assepticamente, 5 ml de lodo em digestão em tubo de ensaio (18 mm x 150 mm) esterilizado contendo cerca de 10 g de pérolas de vidro;

b) submeter o lodo a agitação intensa durante 30 min.: 15 min., de agitação vigorosa manual de 15 min.,

em agitador de tubos ("Ciclo Mixer");

c) transferir 1,0 ml do lodo homogeneizado para um tubo de ensaio contendo 9,0 ml de água destilada esterilizada e, em seguida, homogeneizar a mistura por 5 min. em um agitador de tubos;

d) a partir desta última mistura, preparar suspensões de concentrações decrescentes, segundo a técnica de contagem de microrganismos em placas;

e) de cada suspensão preparada, inocular dez placas de Petri contendo meio de cultura fundido a (45 ± 1)°C;

f) incubar cinco placas de cada suspensão a (30 ± 0,5)°C durante 70 a 75 horas e proceder à contagem das colônias (a temperatura de 30°C foi escolhida levando-se em conta a temperatura de digestão anaeróbia do tratamento efetuado na ETE — Pinheiros (SABESP) a qual se encontra na faixa de 28 a 32°C).

g) as cinco placas restantes de cada suspensão foram incubadas em condições anaeróbias utilizando-se para tanto, o sistema de jarras Gas-Pak. As jarras foram incubadas a (30 ± 0,5)°C.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 e a Figura 1 mostram a variação da população bacteriana aeróbia e facultativa durante o período de 21 de junho a 27 de dezembro de 1977.

A análise desses resultados mostra que, em que pesem, por um lado, as naturais perturbações a que se encontra submetido um digestor anaeróbio e, por outro, as limitações inerentes às técnicas de contagem de microrganismos, não se verificaram acentuadas variações quantitativas da população bacteriana no que diz respeito aos organismos aeróbios e aos facultativos. No caso particular dos aeróbios, o valor médio encontrado foi de 2,2.10⁷ bactérias/ml (desvio padrão = 1,1.10⁷ bactérias/ml), enquanto que no das facultativas a média situou-se em 5,2.10⁶ bactérias/ml). A Figura 2 mostra de maneira bastante clara, que o digestor funciona em regime próximo do permanente no que diz respeito às concentrações de bactérias aeróbias e facultativas.

Os autores agradecem a orientação do Prof. Dr. Walter Borzani e a assistência e colaboração do Dr. Ivanildo Hespagnol e Eng.º Guglielmo Taralli, em todas as etapas deste trabalho.

4. BIBLIOGRAFIA

(1) Bryant, M. P. — The Microbiology of Anaerobic Degredation end Methanogenesis with Special Reference to Sewage — In H. G. Schligel — Seminar ou Microbiol Energy Conversion. E. Goltz Kg, Göttingen, Germany, 1976.

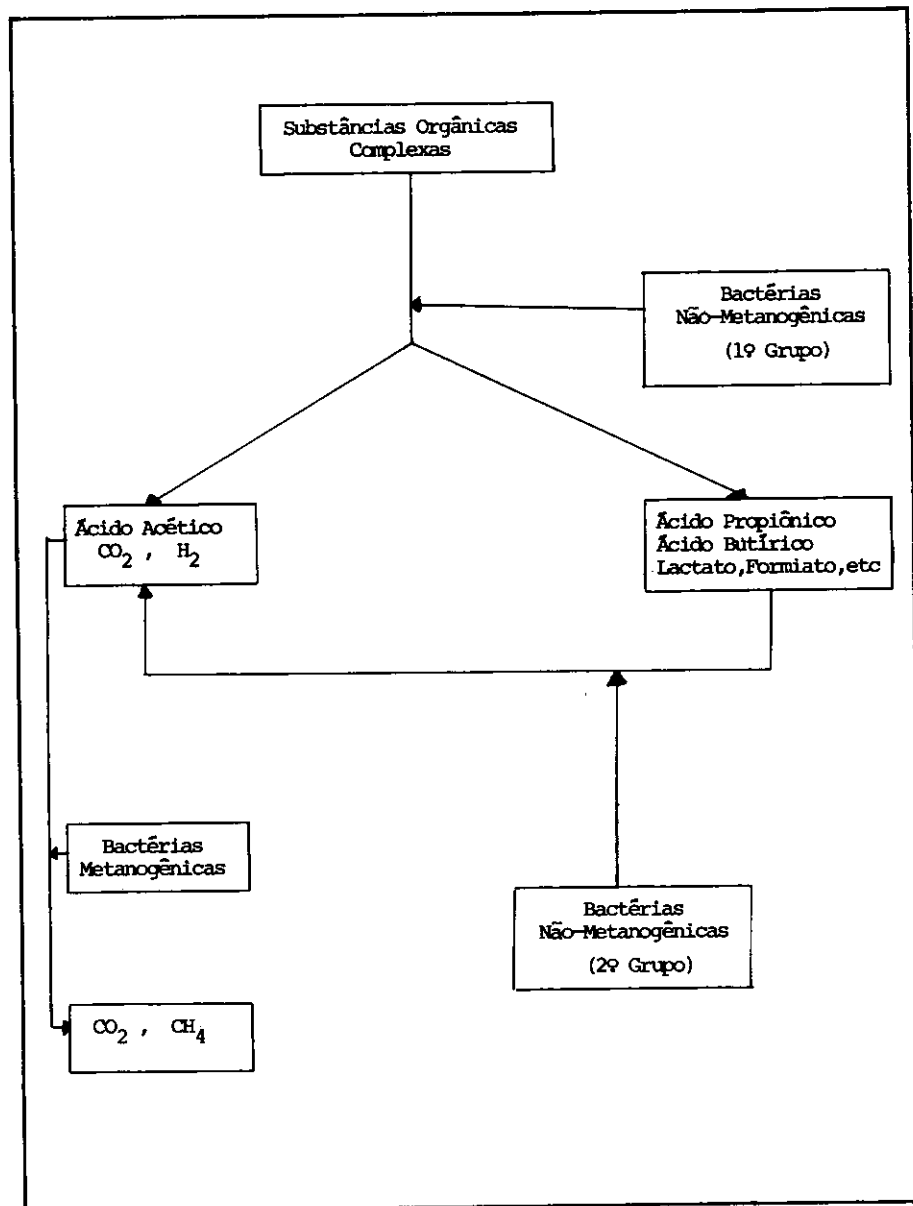
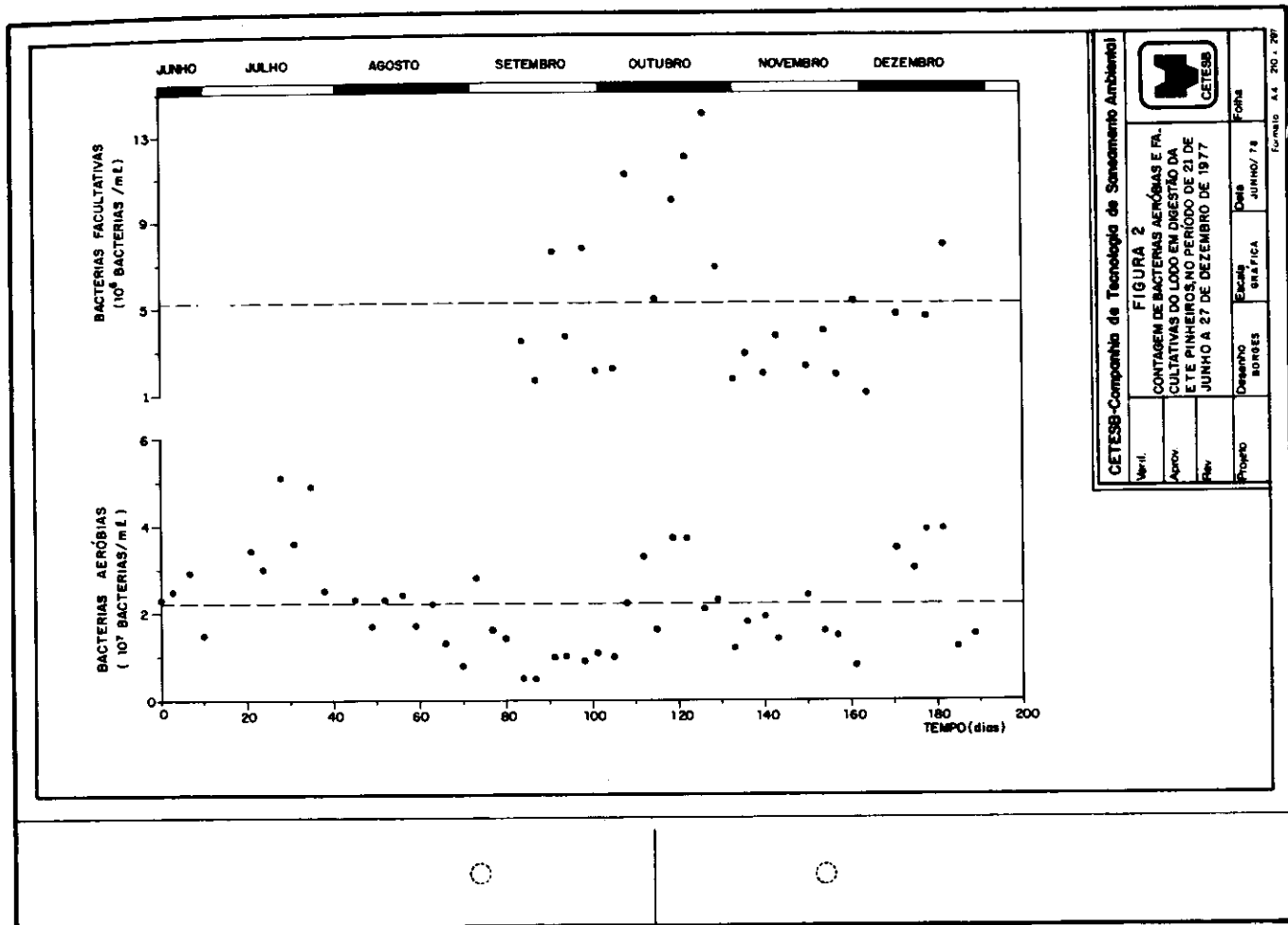


FIGURA 1 — Esquema dos estágios envolvidos em uma degradação anaeróbia completa de substâncias orgânicas.



CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

FIGURA 2
CONTAGEM DE BACTERIAS AERÓBIAS E FACULTATIVAS DO LODO EM DIGESTÃO DA ETE PINHEIROS NO PERÍODO DE 21 DE JUNHO A 27 DE DEZEMBRO DE 1977

Projeto: Desempenho Biorreg. JUNHO/78 FORÇA

Exec. Gráfica: JUNHO/78

Verif.:
Aprov.:
Rev.:
Escala:

TABELA 1

Contagem de bactérias anaeróbias e facultativas, durante o período de 21 de junho a 27 de dezembro de 1977

Medida N.º	Data	Tempo (dias)	Bactérias Aeróbias (10 ⁷ bactérias/ml)	Bactérias Facultativas (10 ⁶ bactérias/ml)
1	21/06	0	2,3	—
2	24/06	3	2,5	—
3	28/06	7	2,9	—
4	01/07	10	1,5	—
5	05/07	14	—	—
6	08/07	17	—	—
7	12/07	21	3,4	—
8	15/07	24	3,0	—
9	19/07	28	5,1	—
10	22/07	31	3,6	—
11	26/07	35	4,9	—
12	29/07	38	2,5	—
13	05/08	45	2,3	—
14	09/08	49	1,7	—
15	12/08	52	2,3	—
16	16/08	56	2,4	—
17	19/08	59	1,7	—
18	23/08	63	2,2	—
19	26/08	66	1,3	—
20	30/08	70	0,8	—
21	02/09	73	2,8	—
22	06/09	77	1,6	—
23	09/09	80	1,4	—
24	13/09	84	0,5	3,5
25	16/09	87	0,5	1,7
26	20/09	91	1,0	7,6
27	23/09	94	1,0	3,7
28	27/09	98	0,9	7,8
29	30/09	101	1,1	2,1
30	04/10	105	1,0	2,2
31	07/10	108	2,2	11,2
32	11/10	112	3,3	—
33	14/10	115	1,6	5,4
34	18/10	119	3,7	10,0
35	21/10	122	3,7	12,0
36	25/10	126	2,1	14,0
37	28/10	129	2,3	6,9
38	01/11	133	1,2	1,7
39	04/11	136	1,8	2,9
40	08/11	140	1,9	2,0
41	11/11	143	1,4	3,7
42	18/11	150	2,4	2,3
43	22/11	154	1,6	4,0
44	25/11	157	1,5	1,9
45	29/11	161	0,8	5,3
46	02/12	164	—	1,1
47	09/12	171	3,5	4,7
48	13/12	175	3,0	—
49	16/12	178	3,9	4,6
50	20/12	182	3,9	7,9
51	23/12	185	1,2	—
52	27/12	189	1,5	—