
Dados sobre o potencial poluidor de bebidas alcoólicas e não-alcoólicas

SAMUEL MURTEL BRANCO (*)
PAULO FRAGIACOMO (*)

1. GENERALIDADES

Um dos mais preciosos recursos de que dispõem os sanitaristas para avaliação dos efeitos poluidores que o lançamento de um determinado resíduo líquido biodegradável irá produzir sobre um corpo de água consiste na avaliação da sua demanda bioquímica de oxigênio. Tratando-se de uma capacidade potencial, a determinação da DBO do resíduo permite antecipar e mesmo quantificar o efeito indesejável. Além disso, é um procedimento empírico e de fácil execução, dispensando a análise metódica, complexa e onerosa de cada um dos componentes orgânicos.

O fato de o procedimento de laboratório ser empírico não implica, entretanto, que o conceito de DBO seja também empírico ou que se desconheça o mecanismo pelo qual as matérias orgânicas exercem a sua ação poluidora ou redutora sobre o ambiente aquático.

A expressão **matérias biodegradáveis** é de emprego relativamente recente na literatura sanitária e veio elucidar, bem a propósito, para muitos engenheiros, a verdadeira natureza da relação entre matérias orgânicas e oxigênio dissolvido.

A noção empírica de DBO, contida em inúmeros livros-texto sobre engenharia sanitária, é de "quantidade de oxigênio, expressa em mg/l, necessária para estabilizar (oxidar) a matéria orgânica do efluente com o concurso de microrganismos (especialmente bactérias)", como encontramos, por exemplo, no livro de Inhoff(1), tomado ao acaso. Se bem que essa definição não seja incorreta, ela não esclarece a natureza essencialmente bioquímica ou mesmo fisiológica do processo de consumo de oxigênio. Subentende-se que o papel exercido pelos microrganismos seria de natureza meramente auxiliar e não fundamental ao processo. Difícilmente alguém, tendo assimilado esse conceito, compreenderia por que o esgoto doméstico previamente esterilizado em uma autoclave deixa de exercer demanda de oxigênio, embora a natureza de seus componentes químicos não tenha sofrido alterações. Entretanto, este princípio é o mesmo empregado na preservação de alimentos. Idêntica inibição ocorreria se o esgoto fosse congelado ou salgado.

A palavra **biodegradável** encerra um grande poder esclarecedor. Só provocam demanda bioquímica de oxigênio os compostos orgânicos biodegradáveis, ou seja, os que são **consumidos metabolicamente** por seres vivos: em uma palavra, os que são utilizáveis como alimentos. Por conseguinte, para que haja consumo de oxigênio do corpo de água receptor, é necessário que:

(*) Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

a) os efluentes lançados sejam biodegradáveis;

b) haja seres vivos no local. O consumo de oxigênio é devido, na verdade, à respiração desses seres vivos. Por essa razão, a definição de DBO que encontramos nos modernos compêndios (2) é a seguinte: "Quantidade de oxigênio utilizada por microrganismos para a degradação das matérias orgânicas presentes em uma água poluída...".

A compreensão do fato de a DBO ser o resultado da presença de alimentos no despejo vem, ainda, esclarecer um ponto mais delicado e de graves conseqüências para o entendimento do problema geral da poluição das águas. O conceito empírico de DBO levou muitos sanitaristas a interpretar a sua ação letal sobre a vida aquática — particularmente sobre os peixes — como decorrência de um princípio tóxico. Isso fez com que muitas leis de controle de qualidade sanitária das águas de abastecimento proibissem o uso de mananciais que apresentassem DBO superior a 4 ou mesmo 3 mg/l, não compreendendo que esses valores têm sido estabelecidos unicamente para a preservação de peixes. Estes animais, de um modo geral, não sobrevivem em ambientes que tenham menos de 4 mg/l de oxigênio; como as águas, em geral, possuem cerca de 8 a 9 mg/l, uma "retirada" de mais de 4 mg/l irá pô-los em risco de vida. Mas isso nada tem a ver com a respiração humana e muito menos com a digestão das águas potáveis.

Ainda na época em que esse parâmetro foi descoberto, como medida de poluição, sendo esta devida quase que exclusivamente a esgotos domésticos, a DBO guardava uma relação com a quantidade de matéria fecal recebida pelos rios e, portanto, com o potencial patogênico. Atualmente, porém, enormes cargas de DBO são lançadas aos rios, procedentes de atividades industriais, sem nenhuma relação com matéria fecal ou com patogênicos.

Assim, DBO não é veneno, mas sim resultado da presença de alimentos: ela não mata, mas engorda. A DBO provocada pelos despejos de usina açucareira é devida à presença de açúcar; a de laticínios é devida ao leite; a de frigoríficos e matadouros é devida à carne e ao sangue; e assim por diante.

O objetivo do presente trabalho não foi, evidentemente, o de comprovar as afirmações acima, pois elas nada trazem de original que necessite de comprovação. Pretendemos, apenas, satisfazer a uma curiosidade e oferecer aos interessados dados sobre os valores relativos de DBO de várias bebidas alcoólicas e não alcoólicas, das que são mais comumente consumidas pelo homem brasileiro. Tendo uma

utilidade de caráter meramente ilustrativo, esses dados poderão também ser de eventual interesse em casos especiais, como, por exemplo, a necessidade de lançar a um córrego próximo ou ao sistema de esgotos da cidade alguns milhares de litros de leite que se deterioraram na viagem até a cooperativa, procedimento este que, por incrível que pareça, é muito mais freqüente do que se imagina...

Os dados sobre pH e a relação entre a DQO e DBO poderão, igualmente, apresentar interesse em pesquisas sobre o tratamento de resíduos industriais. Os métodos analíticos empregados foram os descritos no "Standard methods for the examination of water and wastewater". (3)

2. Resultados

Os resultados obtidos são os que figuram na Tabela I.

Tabela I

Bebidas	pH	DQO (mg/l)	DBO (mg/l)
Cerveja branca "Pilsen Extra"	4.5	150.000	87.256
Coca-Cola	2.7	202.560	70.746
Aguardente de cana	4.2	672.000	468.348
Guaraná "Skol"	2.9	319.680	80.584
Vinho tinto de mesa	3.4	189.440	128.320
Leite tipo "C"	6.9	292.000	149.442
Cerveja preta "Caracu"	4.3	177.408	79.185
Soda limonada "Skol"	3.6	146.000	71.818
Café forte de coador	5.7	78.341	13.946

Nota: Para efeito de comparação, pode-se admitir que a DBO de esgotos domésticos seja da ordem de 300 mg/l.

3. REFERÊNCIAS

1. INHOFF, K., Manual de tratamento de águas residuárias. Editora Edgard Blücher Ltda., 1966.
2. BROUZES, P., Précis d'épuration biologique par boues activées. Technique et Documentation, 1973.
3. Standard methods for the examination of water and wastewater. 13th edition, 1971.