

A Experiência Americana com a Aeração Artificial de Rios

JOSÉ MARIA COSTA RODRIGUES

Engenheiro Consultor

Vinte anos decorreram desde que Tyler (1) sugeriu o desenvolvimento de processos práticos de reaeração artificial das águas dos rios com o objetivo de ampliar sua capacidade autodepuradora.

Desde 1943 várias entidades públicas e privadas, do Estado de Wisconsin, na América do Norte, vêm estudando minuciosamente o assunto, em regime de cooperação.

Os resultados destes estudos tem sido divulgados em várias revistas especializadas (2), principalmente os relativos à utilização de instalações hidrelétricas já existentes para aeração da vazão turbinada, mediante adaptação conveniente de seus equipamentos.

Em 1961, existiam naquele Estado 18 usinas hidrelétricas (3) aparelhadas para aeração, e localizadas nos rios Flambeau, Fox e Wisconsin.

Todo curso d'água sujeito a uma descarga de material oxidável, em quantidade superior a sua capacidade de reaeração, isto é superior ao ganho natural de oxigênio atmosférico, através da superfície das águas, tem sua reserva de oxigênio dissolvido, diminuída gradativamente, e não raras vezes completamente exaurida ao longo de extensos trechos.

Ao serem examinadas as possibilidades de instalações de aeração artificial em determinado curso de água, as zonas críticas de depressão de oxigênio deverão ser localizadas com precisão, e avaliadas as intensidades das descargas poluidoras por elas responsáveis.

Os dispositivos de aeração artificial deverão ser projetados imediatamente a montante das zonas críticas, ou ao longo das mesmas quando for necessário mais que uma instalação em cada zona crítica.

A capacidade de oxigenação de cada instalação, e o escalonamento das instalações ao longo do trecho aerado, devem ser tais que a quantidade de oxigênio efetivamente solubilizado em cada uma delas, corresponda aproximadamente ao consumo por oxidação de matéria orgânica dissolvida nas águas ao percorrer a distância entre duas instalações consecutivas.

Nos casos específicos dos rios acima referidos, as zonas críticas na época do verão, localizam-se de 8 a 16 km para jusante dos pontos dos lançamentos poluidores respectivos. No inverno esta distância, aproximadamente é duplicada.

A adaptação das turbinas hidráulicas para fins de aeração foi obtida inicialmente com a colocação de difusores de ar comprimido no canal de fuga das usinas e posteriormente com a instalação de ventiladores nos tubos de descarga das mesmas.

Verificou-se que este método de aeração tornava-se economicamente interessante, quando a taxa de oxigênio dissolvido a montante era inferior a 4 mg/litro. Nestes casos obteve-se um rendimento ou eficiência da ordem de 1,75 a 3,5 kg. de O_2 introduzidos na água por kw-hr, sendo a energia avaliada pela redução de potência observada na instalação, a qual foi em média da ordem de 5%.

Observe-se que esta eficiência é bem superior a que pode ser obtida por difusão de ar comprimido, e é equivalente a eficiência dos modernos equipamentos de aeração desenvolvidos para os processos de tratamento biológico de esgotos e resíduos industriais.

A tabela seguinte apresenta alguns dados referentes a seis das principais usinas hidrelétricas que funcionaram no ano de 1961, com o objetivo de aeração da vazão turbinada.

Usina	Rio	Vazão M ³ /s	N.º de turbinas	OXIGENAÇÃO		
				O.D. a montante mg/l	O.D. a juzante mg/l	Oxigênio introduzido Ton./dia
Pixley Dam	Flambeau	24	2	3.1	4.1	2.0
Little Rapids	Fox	85	6	1.6	2.3	4.9
Hart Rapids	Wisconsin	20	2	0.7	1.5	1.3
Tomahawk	Wisconsin	11	1	1.5	1.9	1.7
Rothschild	Wisconsin	53	4	1.3	2.7	6.7
Mosinee	Wisconsin	17	1	1.5	2.5	1.5
			16			18

Verifica-se que neste conjunto de seis usinas com 16 turbinas, foram solubilizadas diariamente 18 toneladas de oxigênio, valor este equivalente ao consumo total de oxigênio das efluentes sanitários de uma população da ordem de 230.000 habitantes.

O custo inicial médio de adaptação de uma turbina, indicado pelos autores (3) referidos foi da ordem de 5.000 dólares, ou cerca de 150 milhões de cruzeiros para o conjunto acima de 16 turbinas.

Teríamos então, considerada a população equivalente mencionada, um custo inicial per capita da ordem de 670 cruzeiros, custo este de quatro a cinco vezes inferior ao de instalações convencionais para tratamento de esgotos em ciclo completo.

Estes dados demonstram a importância que deve merecer este assunto no planejamento do aproveitamento integral dos recursos hidráulicos de bacias hidrográficas densamente habitadas e industrializadas.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — TYLER R. G. — Polluted Streams Cleared Up by Aeration-Civil Engineering — August — 1946 — Vol. 16 — N.º 8.
— Aerating a River to Reduce Pollution — Engineering News — Record — March 21, 1946.
— Accelerated Reaeration — Sewage Works Jour. 14, 4, July 1942.
- 2 — WILEY A. J., PARKINSON L., WISNIEWSKI T., LUECK B., SCOTT R.
— River Reaeration — Paper Trade Jour, 124, 123 (Mar. 20, 1947).
— Aeration of Stream Flow at Power Turbines — Sewage and Industrial Wastes — 30, 12 (Dec. 1958).
— Commercial Scale Operation of Turbine Aeration on Wisconsin Rivers — Journal WPCF 32, 2 (Feb 1960).
— Hydro-Turbine Aeration of Rivers — Pulp and Paper Mag. of Canada 61, 2 (Feb 1960).
- 3 — WILEY A., LUECK B., SCOTT R. and WISNIEWSKI T. — Commercial-scale stream aeration — Journal WPCF 34, 4 (Apud 1962).