

A qualidade sanitária e a recreação na represa Billings

Aristides Almeida Rocha (1)
Luís Alberto Maktas Meiches (2)
Raimundo Alves de Lima Filho (2)

Introdução

A represa Billings desde a sua construção passou a constituir um atrativo e verdadeiro pólo turístico e recreacional, sobretudo por estar situada em região próxima de áreas urbanas, como decorrência da conurbação, que rapidamente encurtou as distâncias da cidade àquele logradouro.

Para muitos habitantes a represa passou a ser uma opção ao descanso de fins de semana ou ao lazer de alguns dias de férias.

Outros também a procuram por preferirem regiões florestais, buscando o repouso de um acampamento, a realização de uma pescaria às margens do lago ou, simplesmente, porque gostam de apreciar a paisagem.

Tal fato se pode constatar nos fins de semana, quando milhares de paulistanos e paulistas dirigem-se às represas do Guarapiranga, Rio das Pedras e Billings.

Através de trens, ônibus e autos particulares, famílias inteiras buscam a represa, percorrendo a estrada de ferro Santos-Jundiá, ou, principalmente, as vias Anchieta, Imigrantes e Caminho do Mar, e ali, na represa, de permissão a um piquenique, praticam a pesca recreativa e a natação.

Contudo, a represa é utilizada também para outros fins nobres, quais sejam: a pesca comercial, hoje em pequena escala, o abastecimento público de água potável e a irrigação.

Apesar da importância da represa como manancial e opção de lazer, não se pode esquecer que, praticamente, desde a elevação da barragem de Edgard de Souza, passou a ser receptora dos esgotos de grande parcela da Região Metropolitana de São Paulo.

O uso recreacional e abastecimento público

Em um Simpósio promovido na década de 50 pela "American Water

Works Association", foi questionada a conveniência ou não do uso recreacional em águas armazenadas para a futura "potabilização".

Enquanto alguns consideram que represas, onde reconhecidamente a carga poluente doméstica e industrial é acentuada, tanto faz o uso recreacional ou não, quanto à influência na qualidade sanitária da água, outras defendem o uso múltiplo. Afirmam, para tanto, que é muito melhor selecionar e supervisionar o uso de algumas áreas ou permitir a pesca em bases limitadas e organizadas, do que estar constantemente a brigar com o público, no sentido de forçar uma política contrária à pesca ou ao piquenique. Por sinal, como todo mundo sabe, essa prática jamais poderá ser alcançada completamente.

O assunto controverso levou a American Water Works Association, em 1958, a aprovar, por unanimidade do seu Conselho Diretor, uma regulamentação disciplinando e classificando os reservatórios em três tipos diversos:

"para distribuição" — situado em área a ser abastecida, fornecendo água pronta para o consumo;

"o terminal" — aquele que serve ao armazenamento final de água, antes do tratamento; e,

"de montante" — que reserva água bruta, situando-se em algum ponto do sistema, que possibilita suar ou reforçar o fornecimento ao reservatório terminal.

O mesmo documento da AWWA declara que, nos reservatórios de distribuição e terminais, o uso recreacional é incompatível com a função básica de fornecer água potável e sanitariamente segura aos usuários, devendo portanto ser proibido.

Nos reservatórios ditos de "montante", consideram-se três classes distintas, denominadas A, B e C. A represa da classe C é formada por águas represadas de rios poluídos por esgotos domésticos e industriais, além de águas de retorno de áreas agrícolas. As águas armazenadas são posteriormente utilizadas para abastecimento da cidade até onde chegam, transportadas por canais ou rios naturais. Essas águas devem sofrer tratamento completo e o uso recreacional é per-

mitido, desde que existam regulamentos sanitários apropriados.

A represa Billings ocuparia uma posição *sui generis*, como reservatório destinado ao abastecimento e ao uso recreacional. Embora originalmente um reservatório de montante, no momento em que passou a receber, por sistema de bombeamento, as águas do rio Tietê, assumiu características de reservatório de jusante da região metropolitana, com cargas poluidoras superiores a sua capacidade de autodepuração. Por outro lado, a construção de um dique na via Anchieta originou um reservatório, este a montante, com possibilidades de preservar uma qualidade compatível com os usos desejados.

Construída para gerar energia elétrica, como decorrência de uma série de fatores, desde o seu enchimento, foi utilizada para recreação e, posteriormente, para abastecimento público, o que é paradoxal, pois foi também recebendo maior carga poluidora até tornar-se, em certa extensão e períodos, uma verdadeira lagoa de estabilização.

Além da população que frequenta as margens da represa, há a acrescentar aquela associada aos clubes de campo instalados nos 900 km de perímetro. Em toda a orla do imenso lago artificial existem 36 clubes de campo, como é observado no Quadro n.º 01, à página seguinte.

Todavia, a poluição advinda de campos recreacionais é de pequena monta, restringindo-se a problemas isolados de esgotos, o que parece ser insignificante. Em represas como a Billings, que recebem significativos volumes de esgotos domésticos e resíduos industriais, a poluição advinda dos clubes é realmente pouco representativa.

Para a Billings, de pouco adianta considerar que as águas são intensamente frequentadas, como se observa nos fins de semana, podendo ser muito mais poluídas pelos corpos dos próprios banhistas. Isto porque a represa apresenta, hoje, uma tal condição sanitária que a questão não deve se ater às influências negativas da recreação, mas aos riscos que o uso recreacional possa trazer à população, principal-

(1) Professor Livre-Docente da Faculdade de Saúde Pública da USP-Universidade de São Paulo e Biólogo da Cetesb-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

(2) Engenheiros da Diretoria de Pesquisa da Cetesb.

Quadro 1 — Relação dos clubes de campo na represa Billings

Nome do clube
1. Aramy Country Clube
2. Associação Atlética Banco do Brasil
3. Associação Desportiva Classista Chrysler do Brasil
4. Automóvel Clube do Grande ABC (não localizado)
5. Balneário Mar Paulista
6. Billings Country Club
7. Centauris Centro Nacional de Turismo
8. Centro Campestre do Sesc
9. Centro Cívico e Social dos Servidores do ABC
10. Clube dos Bancários do Brasil
11. Clube Banespa
12. Clube Campestre Silva Plana
13. Clube de Campo Anchieta
14. Clube de Campo Eletro-Cloro
15. Clube de Campo Rosa Mística
16. Clube Escandinavo
17. Clube Esportivo Celanese do Brasil
18. Clube Hípico da Serra
19. Clube Jurubatuba
20. Clube de Pesca
21. Clube Recreativo Flamengo (não localizado)
22. Clube de Santo André
23. Clube U.T.E.
24. Hawaí Clube de Campo
25. Iate Clube Bandeirante (não localizado)
26. Instituto de Engenharia
27. Jôquei Clube do ABC
28. Metal Leve
29. Nautri Center
30. Poney Clube
31. Santa Mônica de Campo e Náutica
32. Sociedade Uruguaya de São Paulo
33. Toshiba do Brasil
34. Tozan Clube
35. Yate Clube Costa Azul
36. Yate Clube Cruzeiro do Sul

Fonte: Cadastro da Cetesb

mente em certas áreas de poluição mais intensa.

Aspectos Limnológicos e Sanitários

Observando as concentrações de bactérias coliformes totais e fecais (Rocha, 1984) tem-se a exata dimensão de como há um grave risco à utilização da represa para recreação, principalmente junto às barragens de Pedreira e corpo central do reservatório até próximo da via Anchieta.

O ideal seria o uso do reservatório apenas para recreação de contato secundário.

Há que se comentar, também, o risco de micoses, que oferecem as águas da represa. Existem alguns casos registrados de infecção e que foram tratados no setor de Dermatologia Sanitária da Faculdade de Saúde Pública da USP.

Outro aspecto relacionado à saúde pública prende-se à presença de algas cianofíceas (nostocales), algumas das quais podem ser tóxicas.

As algas cianofíceas provocam, direta ou indiretamente, problemas relacionados ao abastecimento e recreação, seja pela sua simples presença ou pelas consequências trazidas ao meio.

Pereira (1978) ressalta que "o desenvolvimento de grandes quantidades de algas em corpos hídricos produz o que se convencionou chamar floração, ou seja, um acúmulo superficial de grande número destes organismos, causando efeito estético bastante desagradável, acentuando a turbidez e conferindo sabor e odor à água infestada".

Decorre daí uma série de complicações ao equilíbrio ecológico-sanitário na coleção d'água atingida.

O próprio metabolismo das algas pode influir no pH, provocando oscilações que interferem nas operações de coagulação e floculação em uma estação de tratamento.

Uma grande massa de organismos fitoplanctônicos, na água, pode levar a flutuações do pH e concentrações de oxigênio dissolvido entre os períodos diurno e noturno. Além disso, pode ocasionar a diminuição de vazão do reservatório, a obstrução de filtros, formação de bolas de lodo (**mud-balls**) etc. (Branco, 1978).

Especificamente em relação às cianofíceas, existem algumas cepas de certas espécies que produzem uma endotoxina extremamente violenta, conhecida por F.D.F. (**fast death factor**) ou seja, fator de morte rápida. Bishop et al (1959) relatam que a inoculação dessa toxina em camundongos, na proporção de 0,5 mg/kg de peso do animal, provoca sua morte em aproxima-

damente uma hora. Maloney & Carnes (1966) acreditam que esta toxina é inócua a peixes, em concentrações de até 10 mg/l.

Dentre as cianofíceas, Gorham (1964) cita *Anabaena flosaquae*, que pode produzir uma toxina mais violenta, a V.F.D.F. (**very fast death factor**), ou seja, fator de morte extremamente rápida, que também inoculada em camundongos, na proporção de 0,5 mg/kg de peso do animal, provoca a morte entre um a dez minutos, somente. Há ainda outra toxina, a S.D.F. (**slow death factor**), ou seja, fator de morte lenta, com tempo de ação nunca menor que três horas, Branco (1959b). Esta se manifesta por intermédio da ação de bactérias em meio anaeróbio, que se desenvolvem nos aglomerados de algas em decomposição, durante as florações.

A toxina F.D.F. é um peptídeo, não hidrolisável por ação de enzimas digestivas proteolíticas e resistente ao calor e à variação de pH, passando inalterada pelos processos convencionais de tratamento de água (Wheeler et al, 1942). Já a V.F.D.F. é sensível ao calor e aos álcalis, sendo, segundo Gorham et al (1964), facilmente absorvida pelo carvão ativado e completamente neutralizada pela floculação com o sulfato de alumínio.

Além dos problemas citados, há aqueles relacionados à produção de sabor e odor na água. No Quadro n.º 2, a seguir, estão relacionados alguns dos gêneros de cianofíceas registrados na Billings e os tipos de sabor e odor provocados pelos mesmos, quando aparecem em grande número.

Na Billings, ainda que, por largos períodos, predominem as algas cianofíceas (nostocales), havendo a possibilidade, eventual, da presença de espécies tóxicas, pelo menos em tese os peixes estão a salvo dessa contaminação, pois dificilmente nutrem-se dessas algas.

Vários trabalhos, ao mesmo tempo em que mostram a importância da microflora na alimentação dos peixes, evidenciam que as cianofíceas são pouco aproveitadas na nutrição. Em especial, a pesquisa de Stankiewicz (1980) analisou o conteúdo estomacal de peixes, como o do saguiri (*Pseudocurimata gilberti*), do rio Cachoeira, município de Antonina, no Paraná, mostrando o maior predomínio, na dieta alimentar, de algas *Euglenophyceae* (flagelados pigmentados) durante a primavera (49,5%), verão (85%) e outono (84,5%). No inverno, o domínio foi de *Bacillariophyceae* (diatomáceas), com 92% do total das algas encontradas. Em qualquer período a seguir, ocorreram as *Chlorophyceae* (algas verdes) e, por último, as *Cyanophyceae* (algas azuis), estas sempre apa-

Quadro 2 — Represa Billings. Algumas cianofíceas, tipo de odor e sabor quando em floração

ALGA	ODOR E SABOR
Anabaena sp	capim, mofo, rabanete
Anabaena spiroides	capim, mofo e BHC *
Gomphosphaeria sp	grama, doce
Microcystis aeruginosa (M. flos-aquae)	capim, ovo em putrefação doce
Oscillatoria sp	grama, tempero

Fonte: Branco, 1978

* Observação de Aristides Almeida Rocha

recendo ao redor de 1,5%. Destas últimas, foram encontradas poucos exemplares, somente alguns gêneros e espécies, a saber: *Anabaena* sp, *Merismopedia punctata*, *Microcystis flos-aquae*, *Oscillatoria hamelii*, *O. limosa*, *O. planctonica*, *O. tenuis*, *Raphidiopsis* sp, *Spirulina gigantea* e *Synechococcus elongatus*.

Mesmo que se considere o caso da *Tilapia rendalli*, principal habitante atual da represa, que é micrófago nos primeiros estágios de vida, até três anos e 3,5 cm de comprimento, ainda assim sua nutrição não inclui algas cianofíceas, mormente dos gêneros que apresentam toxicidade.

A presença de algas azuis na represa Billings e suas possíveis implicações com a qualidade sanitária da água e os eventuais problemas de saúde para o homem foram, pioneiramente, pesquisados por Branco, em 1958.

O estudo foi apresentado a 10 de dezembro daquele ano, sob a forma de um relatório interno, em 21 páginas, ao antigo Departamento de Águas e Esgotos do Estado de São Paulo, tendo, na época, caráter sigiloso e de certo modo alarmista, pois naquele tempo até o próprio autor, segundo nos confessou pessoalmente, sentiu-se estarrecido com a possível ocorrência de algas tóxicas nas águas de abastecimento, na então recém-inaugurada Estação de Tratamento do ABC.

Existia, naquele momento, uma total inexperiência da comunidade técnico-sanitária brasileira em assuntos de hidrobiologia aplicada e limnologia sanitária, bem como uma quase total ausência de dados a nível nacional e uma escassa informação internacional.

Mas, em que pesem esses aspectos negativos, deve-se a Samuel Murgel Branco, à época biólogo do DAE e professor da Faculdade de Higiene e Saúde Pública, atual Faculdade de Saúde Pública da USP-Universidade de São Paulo, o alerta para tão delicado problema de saúde pública e, a partir desse evento, a formação de um grande número de técnicos e pesquisadores em saneamento.

Branco, que já vinha observando o crescimento das algas desde março de 1958, detectou a floração de *Microcystis flos-aquae*, registrando mais de cinco mil células por cm³ de água.

Novos estudos, (Branco, 1959a) e relatos de 1951 (dr. J. P. Toledo, do Instituto de Botânica e dr. Felix Charlier, da antiga Light, com identificação do botânico dr. Hoene) e 1952 (dr. Aylthon Brandão Joly, com identificação do botânico Drouet), e de observações do próprio Branco, de 1953/54*, viriam corroborar, na época, o acerto das medidas preventivas e corretivas para evitar que a população viesse a sofrer danos com o consumo de água contaminada.

Passados 25 anos, com a crescente poluição no reservatório Billings e a intensa eutrofização, nem as soluções de emergência indicadas por Palmer (1960), como a colocação, nos períodos de floração, de uma cortina flutuante de madeira, de 0,5 a 1 m de altura, situada de 15 a 30 m do ponto da tomada d'água, ao redor da captação de águas na via Anchieta, ou a formação de diques temporários com sacos de areia, como foi efetuado em 1963, durante o longo período de estiagem, impedindo a mistura das águas

(*) Informação pessoal.

do corpo central com as do braço do rio Grande, onde está a captação, foram suficientes.

Por essa razão, a partir de janeiro de 1982 houve, quase compulsoriamente, a necessidade da separação total das águas, com a construção da chamada "barragem Anchieta", que é agora uma estrutura permanente.

Mas, com todos esses fatos, ainda assim, a represa é usada para recreação de contato primário (natação por exemplo), se bem que em pequena escala. Essa atividade recreacional é mais intensa ao redor de restaurantes como o El Dourado, Estoril e Sete Praias. Isto porque, nos clubes da orla da represa, os associados, dispendo de piscinas, dificilmente entram em contato com o ambiente aquático poluído, a não ser quando de uma pescaria ou da prática de esportes náuticos.

A progressiva deterioração das águas impede também a realização das tradicionais travessias da Billings e do Estoril, a nado. O corpo central da represa, apresentando quase que constantemente intensa cor negra, exalando odores mefíticos do gás sulfídrico e das mercaptanas das zonas anaeróbias, tornam impossível, por vezes, o banho, o uso dos esquis e até o simples desfrutar da paisagem.

Aos frequentadores dos clubes restou, em muitos locais, não mais o banho, mas o uso de barcos a pedal e a vela e, principalmente, o remo e a motonáutica.

Nesse sentido, embora as embarcações se constituam em eventuais fontes de poluição, provocando adicionais descargas de restos de alimento e, naquelas providas de instalação sanitária, o lançamento de excretas, bem como a liberação de resíduos da combustão da gasolina e óleo nos motores a explosão, para a represa Billings essas considerações perdem a validade no momento, pois, em termos globais, a sua contribuição é também insignificante.

O que se pode ressaltar, quanto às embarcações na represa Billings, é o risco potencial de acidentes que oferecem certos braços, em virtude da submersão da vegetação que existia na área inundada.

Considerações finais

Em junho de 1983, passou-se a uma redefinição de prioridades quanto aos problemas ambientais em todo o estado de São Paulo, como um imperativo da nova administração estadual.

Assim, "despoluir a represa Billings para um melhor aproveitamento ao abastecimento de água e lazer, trazendo grande benefício à população das áreas vizinhas" foi um compromisso assumido, um ano antes, durante a fase de campanha eleitoral.

A expectativa da comunidade era muito grande, à vista de que a solução definitiva para o tratamento dos esgotos da Região Metropolitana, por exigir vultosos investimentos, pelas distorções cometidas no passado, pelo comprometimento anterior do orçamento do estado, exige um período muito grande para a consecução das obras e, paralelamente, um espaço de tempo para redimensionar o projeto.

Optou-se, então, pela drástica redução das vazões bombeadas na barragem da Pedreira, acompanhada do mínimo turbinamento na usina Henry Borden, constituindo essas atitudes os fundamentos da chamada Operação Saneamento.

Em função dessa verdadeira mobilização, a equipe da Cetesb, da qual os autores são participantes, está ativamente trabalhando em um programa regular de monitoramento.

Em convênio com a Eletropaulo, vários pontos estão sendo monitorados, procurando-se conhecer semanalmente: a temperatura do ar e da água, pH, transparência, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, condutividade, fósforo total, ortofosfato, surfactantes, sulfeto, nitrogênio amoniacal, nitrogênio nitrato, nitrogênio total, seston, coliformes total e fecal, fitoplâncton e clorofila-a.

O que se observa, preliminarmente, é que a partir dessa operação, a despeito de bombeamentos esporádicos ocorridos na Pedreira, é que as concentrações de oxigênio dissolvido permaneceram sempre superiores a zero, valor este que antes era praticamente uma constante.

Outra consideração é que o oxigênio dissolvido, superior a zero, mesmo a 7 m de profundidade, sofreu sensíveis reduções, quando ocorreram os bombeamentos acima mencionados e a demanda bioquímica de oxigênio, obviamente, aumentou acentuadamente.

Do ponto de vista estético, a cor foi atenuada e o odor séptico praticamente desapareceu.

Essas observações preliminares são importantíssimas para o futuro equacionamento de uma diretriz que venha, pelo menos, minimizar a carga poluente que a represa tem suportado.

Claro está que a resposta, para que haja a total recuperação do reservatório, será dependente também de outros fenômenos inerentes à própria

"limnologia sanitária", podendo-se ressaltar, dentre outros, a estabilização da camada de lodo anaeróbia e dos nutrientes contidos nesses sedimentos.

Nesse sentido, um aspecto sobre o qual a Operação Saneamento veio trazer uma importante contribuição é o que se refere à influência exercida pelas grandes quantidades de lodo, sedimentado durante mais de 30 anos, na represa. Segundo algumas opiniões mais pessimistas (transmitidas através de informações pessoais, artigos de jornais e relatórios de projeto), esse lodo continuaria a exercer, por tempo não determinado, mas sempre considerado como de "vários anos", uma demanda de oxigênio suficientemente alta para manter a represa em condições de baixas concentrações de oxigênio. Outros supunham que, além da demanda de O₂, o lodo se comportaria como um reservatório de nutrientes, de modo a manter altas concentrações de nitrogênio e fósforo na represa, suportando altas densidades de algas e macrófitas. Entretanto, as primeiras campanhas realizadas, após praticamente quatro meses da suspensão de bombeamento contínuo em Pedreira, revelaram na época a presença permanente de oxigênio dissolvido, inclusive junto à barragem, variando de 0,4 mg/l a 3,0 mg/l* e, o que é mais surpreendente, uma drástica redução das concentrações de fósforo. O P. total*, junto à barragem, caiu de 0,96 mg/l para 0,07 mg/l e no "Summit Control" de 0,77 mg/l para 0,05 mg/l (médias geométricas). O N total passou de 12,90 mg/l para 3,87 mg/l na Pedreira e 9,65 mg/l para 2,82 mg/l no "Summit Control". Esta última observação vem corroborar a informação de Patrick Jr. et al (1974), segundo a qual o fósforo, em ambiente aeróbio, tende a manter-se em forma insolúvel, nos sedimentos bentônicos.

Esses dados são, assim, tranquilizantes, com respeito à possibilidade de uma rápida recuperação da qualidade das águas da represa, uma vez que seja cerrado, em definitivo, o bombeamento de águas poluídas, através da barragem da Pedreira, ensejando, progressivamente, o seu uso recreacional e, posteriormente, como fonte de abastecimento de água potável.

Estes usos tornam-se cada vez mais desejáveis e até prementes na medida em que, por um lado, cresce a demanda de água potável para as cidades vizinhas e, por outro lado, decresce a importância da Billings como sistema gerador de energia em Cubatão, face aos elevados potenciais, que já são explorados ao longo do Tietê e outros rios do Estado de São Paulo.

(*) Dados da CETESB de 83.

Referências bibliográficas

- 1 — BISHOP, T. et alii, Isolation and identification of fast-death factor in *Microcystis teruginosa* NCR-1 *Can. J. Biochem. Physiol.*, Ottawa, **87**: 453-471, 1959.
- 2 — BRANCO, S. M. Estudo preliminar da hidrobiologia na represa Billings. Departamento de Águas e Esgotos de São Paulo, São Paulo, 1958 (mimeografado).
- 3 — BRANCO, S. M. Estudo dos fatores biológicos responsáveis pelas más qualidades que caracterizam as águas de abastecimento do ABC. Departamento de Águas e Esgotos de São Paulo, São Paulo, 1959a (mimeografado).
- 4 — BRANCO, S. M. Algas tóxicas. Controle de toxinas em águas de abastecimento. *Rev. DAE.*, São Paulo, **20** (35): 47-53, 1959b.
- 5 — BRANCO, S. M. *Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária*. 2.ª ed. São Paulo, Cetesb, 1978.
- 6 — GORHAM, P. R. Toxic algae as a public health hazard. *J. Am. Wat. Wks. Ass.*, Baltimore, **56**: 1488-1495, 1964.
- 7 — GORHAM, P. R. et alii Isolation and culture of toxic strains of *Anabaena flos-aquae* Lyngb. *Verch. Int. Verein theor. angew. Limmol.* Stuttgart, **15**: 796-804, 1964.
- 8 — MALONEY, T. E. & CARNES, R. A. Toxicity of a *Microcystis* waterbloom from an Ohio pond. *Ohio J. Sci.*, Columbus, **66** (5): 514-518, 1966.
- 9 — PALMER, C. M. Algas e suprimento de água na área de São Paulo. *Rev. DAE*, São Paulo, **21** (37): 11.15, 1960.
- 10 — PATRICK, JR. W. H. & KHALID, R. A. Phosphate release and sorption by soils and sediments: effect of aerobic and anaerobic conditions. *Rev. Science*, New York, **186**: 53-55, 1974.
- 11 — PEREIRA, H. A. S. L. Contribuição ao conhecimento da ação algicida do sulfato de cobre, em especial sobre a cianofíceia *Microcystis flos-aquae* (Wittrock) Kirchner, São Paulo, 1978 (tese de doutoramento — Faculdade de Saúde Pública — USP).
- 12 — ROCHA, A. A. A Ecologia, os aspectos sanitários e de saúde pública da represa Billings na região Metropolitana de São Paulo, uma contribuição à sua recuperação. 1984. (Tese de Livre-Docência, Faculdade de Saúde Pública, USP).
- 13 — STANKIEWICZ, E. H. Flórua no conteúdo estomacal do *Pseudocurimata gilberti* (Quoy & Gaimard, 1824). Curitiba, 1980 (Tese de Mestrado — Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia).
- 14 — WHEELER, R. E. et alii. A contribution on the toxicity of algae *Publ. Hlth. Rep.*, Washington, **57** 1695-1701, 1942.