

ESTUDO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS ÁGUAS DE PISCINAS PÚBLICAS E PARTICULARES, NA CIDADE DE ARARAQUARA, SP, BRASIL

Clara Pechmann Mendonça *
Suzana Debora Ruff *

RSPUB9/401

MENDONÇA, C. P. & RUFF, S. D. *Estudo das condições sanitárias das águas de piscinas públicas e particulares, na Cidade de Araraquara, SP, Brasil.* Rev. Saúde públ., S. Paulo, 12:113-21, 1978.

RESUMO: *Levando-se em consideração que a natação é um exercício excelente para a saúde e tem sido um esporte preferido por pessoas de várias idades de ambos os sexos; e que a massa líquida, contida em tanques, pode veicular doenças, procurou-se estudar as condições sanitárias de algumas piscinas públicas e particulares da Cidade de Araraquara, SP (Brasil). Em 36 tomadas de amostras de águas de piscinas públicas e 22 de piscinas particulares, constatou-se que, embora recebendo tratamento específico, elas não mantêm os níveis de cloro suficiente para impedir a proliferação de bactérias, algumas das quais perigosas para a saúde dos freqüentadores. Verificou-se que os níveis de cloretos estavam altos, indicando contaminação das águas por urina ou mesmo suor do corpo, e concluiu-se que o banhista deveria receber instruções a respeito.*

UNITERMOS: *Piscinas. Água, análise.*

INTRODUÇÃO

A natação é um exercício importante e tem sido recomendado no mundo inteiro sendo um dos esportes preferidos por pessoas de várias idades de ambos os sexos, principalmente em regiões como a nossa, onde o verão se prolonga por vários meses e é bastante intenso.

A heterogeneidade de idade e sexo num meio líquido pode, em parte, ser responsável pela disseminação de doenças transmissíveis, pois a superfície corpórea de contato é grande.

Existem alguns autores, e entre eles

Moore⁹, que julgam mínimas ou mesmo inexistentes as possibilidades de veiculação de doenças dentro das piscinas, mesmo quando suas águas estejam consideravelmente poluídas.

Para o Sub-Committee on Water Quality Criteria¹², as atividades com prolongado e íntimo contato com a água envolvem considerável perigo de ingestão do líquido em quantidade suficiente a representar um significant risco para a saúde.

É comum a ocorrência de conjuntivite infecciosa, inflamação do orofaringe, afec-

* Da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara da UNESP. Rua Expedicionários do Brasil, 1621 — 14800 — Araraquara, SP — Brasil.

ções de pele, síndromes disentéricas e outras, entre usuários de piscinas, havendo inclusive citação de surtos epidêmicos. Em 1938, Robertson¹¹ estudara quatro casos de Doença de Weil associado ao uso de piscinas; Miller⁸ relata prurido de nadadores causado por cercárias de *Schistosoma*. Em 1939, Taylor¹⁴ descreveu uma série de casos de otites e sinusites; Harry⁴, em 1940, encontrou também freqüentes casos de otites entre nadadores. Em estudos realizados na Suécia, em 1952 e 1954, Linell e Norden^{6,7} relatam uma epidemia por bactéria álcool ácido resistente produzindo lesões cutâneas, semelhante às provocadas pelo *M. tuberculosis*, a qual denominaram de "moléstia das piscinas".

Embora essas ocorrências não sejam tão raras, tem sido difícil o relato desses problemas, pois sabemos que isso envolve não apenas o banhista, mas clubes e proprietários de piscinas particulares (Zingano¹⁵).

Vários fatores intervêm na ocorrência de doenças adquiridas nas piscinas, tais como: presença de microrganismos colonizados no corpo dos banhistas; poluição da água, do piso e dos objetos de uso dos freqüentadores; — diminuição da resistência orgânica do indivíduo pela fadiga provocada por exercícios, em intensidade, às vezes inconvenientes.

Parece que o maior problema consiste na contaminação da massa líquida por microrganismos provindos da mucosa nasal e da bucal, da região anal e perianal, da superfície corporal e da urina tão comumente lançada no meio líquido. Porém, se a água receber os devidos cuidados e se houver resíduo de cloro em níveis adequados, haverá pouca possibilidade de sobrevivência dos contaminantes.

A finalidade deste trabalho foi verificar as condições sanitárias das águas em diferentes piscinas públicas e particulares de Araraquara, em dias de maior fluência de banhistas.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletamos 36 vezes amostras de água de piscinas públicas denominadas A e B e 22 vezes amostras de piscinas particulares denominadas C, durante os meses de outubro a dezembro de 1974, 1975 e 1976. Todas as piscinas examinadas eram equipadas com sistemas de recirculação e tratamento de água.

Levamos em consideração a forma de tratamento, o número e tipo de freqüentadores e a hora da coleta das águas.

a — Forma de tratamento

Estudamos piscinas tratadas com HTH (Granularray clorite) ou super cloro e pelo sistema clássico usando-se a coagulação, filtração e cloração com hipoclorito de sódio (cloro líquido);

b — Número e tipo de freqüentadores

O número de freqüentadores em relação ao tamanho do tanque foi sempre maior do que o permitido^{3,10} e as piscinas destinadas às crianças eram freqüentadas por grande número de adultos.

Os freqüentadores de piscinas públicas, assim como os das particulares eram, de diferentes sexos, idades e condições sócio-econômicas diversificadas.

c — Hora da coleta das águas

Procuramos coletar amostras no mesmo dia de todas as piscinas, escolhendo sempre o horário de maior fluência de freqüentadores. Planejamos coletar amostras seguidamente, mas, devido a influências climáticas, tivemos que, por vezes, contornar as dificuldades nos aproximando o mais possível do desejado.

Para se estudar as condições das águas, realizamos coleta de material e sementeira.

a — Coleta de material

Para os exames microbiológicos, foram usados frascos com rolhas esmerilhadas,

estéreis, contendo 0,1 ml de tiosulfato de sódio a 10% para cada 100 ml de água, a fim de reduzir o cloro. A coleta foi em três frascos e em três pontos diferentes da piscina, numa profundidade de, pelo menos, 30 cm.

Para os exames parasitológicos, foram usados frascos estéreis de 500 ml, coletando-se amostras em dois pontos diferentes do tanque.

Para os exames químicos foram usados frascos de 1 litro, limpos e secos, sendo o material igualmente coletado em dois pontos diferentes do tanque. Este mesmo material foi utilizado para a verificação da turbidez e pH;

b — *Semeaduras*

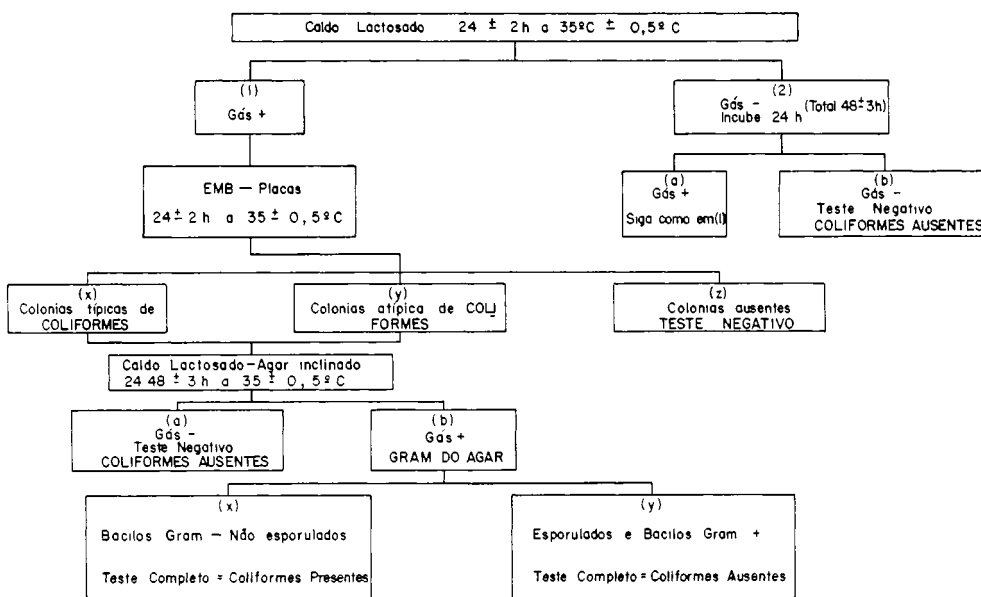
Para a verificação do “número mais provável”, utilizamos três séries de cinco tubos usando os volumes de 10,0, 1,0 e 0,1 ml de água em caldo lactosado e as estimativas

foram obtidas diretamente pelas tabelas de Hoskins⁵

Para a contagem padrão por 1 ml, plantamos 1,0 ml e 0,1 ml de água em “pour plate” em placas com 15,0 ml de Nutrient ágar.

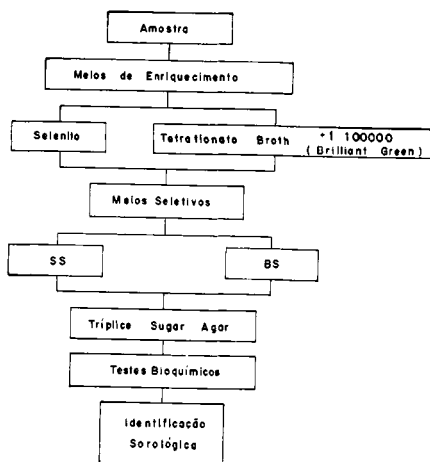
Para o isolamento de microrganismos, centrifugamos 100 ml de cada amostra, a 3000 rotações por minuto durante 15 min., em condições adequadas para evitar contaminação. O sedimento foi plantado de acordo com a orientação recebida de Russumano* por ocasião da realização do Curso sobre Tratamento de Águas, em 1973, em São Paulo. Utilizamos os esquemas I, II, III, IV, V, de acordo com *Current Practices in Water Microbiology*¹, com ligeiras adaptações. Os fungos foram estudados através do isolamento em microcultura em meio de Sabouraud glicose e meio de Mycosel.

ESQUEMA I
PESQUISA DE COLIFORMES



* Dr. Rocco Russumano, Microbiologista do National Training Center, Cincinnati — USA

ESQUEMA II
PESQUISA DE OUTRAS BACTÉRIAS
GRAM NEGATIVAS



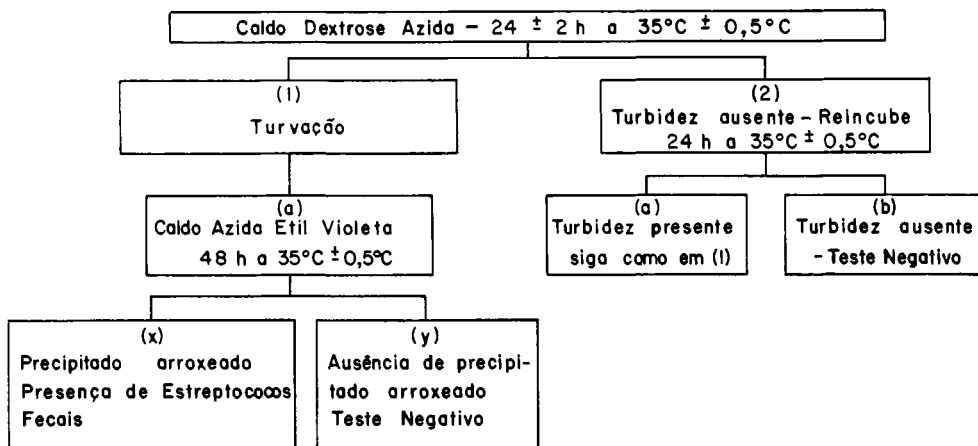
Para a pesquisa de helmintos e protozoários, centrifugamos igualmente um mínimo de 100 ml de cada amostra a 3.000 rotações por minuto durante 15 min. A dosagem dos cloretos foi feita pela técnica de Mohr e a do cloro pelo método "Standards". Para turbidez usou-se o método comparativo visual e o pH foi determinado pelo método colorimétrico com solução de indicadores correspondentes a cores "Standards" (Salvo¹³).

RESULTADOS

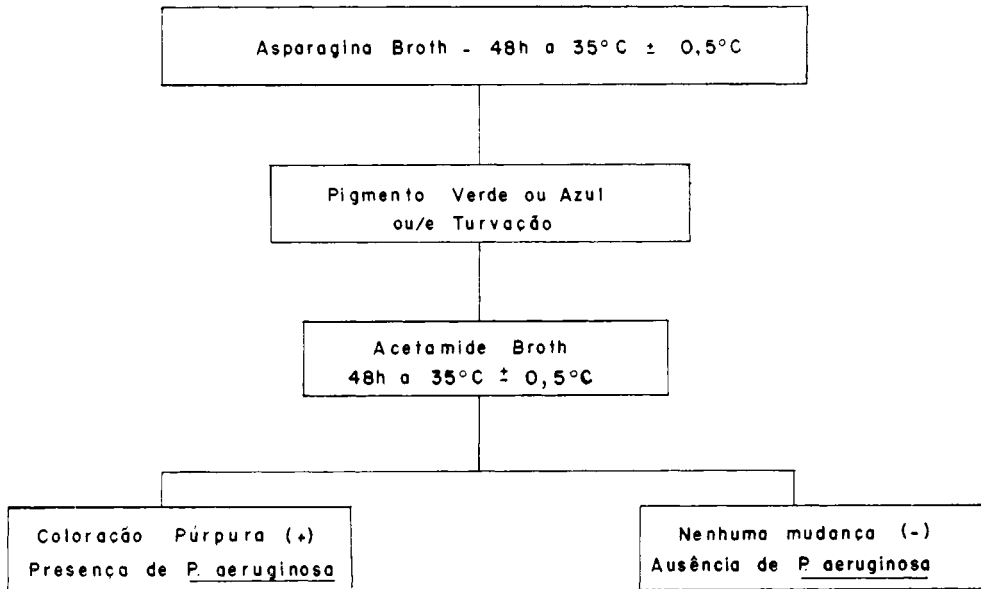
As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados separadamente das piscinas públicas A e B e das particulares C, constituindo a média aritmética dos resultados obtidos durante as três etapas de observação. Consideramos, assim, porque os resultados foram bastante aproximados.

ESQUEMA III

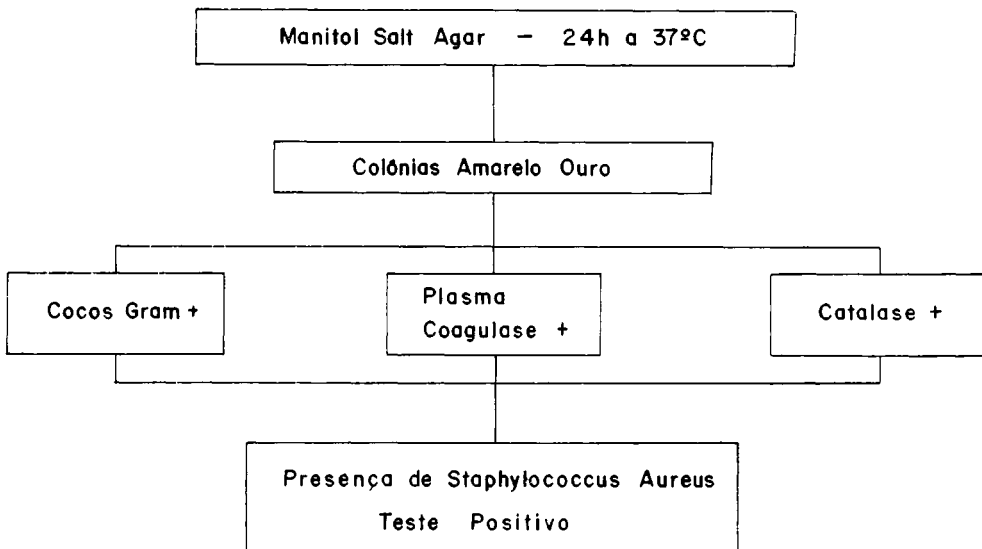
PESQUISA DE ESTREPTOCOCOS FECALIS



ESQUEMA IV
PESQUISA DE PSEUDOMONAS AERUGINOSA



ESQUEMA V
PESQUISA DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS



Fonte: Environmental Protection Agency. Water Programs Operations. *Current practices in water microbiology*. Cincinnati, 1973

Dentre os fungos, isolamos *Aspergillus sp.*, *Rhodotorulla sp.*, e *Neurospora*.

Dentre as bactérias, isolamos na piscina A, nas duas primeiras etapas de observação, raríssimas colônias de *Shigella flexnerii* e *Escherichia coli*. Em uma piscina particular isolamos, além da *Escherichia coli*, freqüentes colônias de *Klebsiella pneumoniae*. Nas águas de lavapés, especialmente de piscinas públicas, isolamos, em todas as etapas, grande quantidade de fungos, colônias de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*. Em todas as piscinas foram sempre isoladas colônias de *Staphylococcus aureus*.

DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos, as condições sanitárias das águas de piscinas examinadas, em Araraquara, no momento de maior fluência de banhistas, não foram consideradas boas, pois demonstraram contaminação por bactérias que podem pôr em risco a saúde dos usuários.

O encontro de *Shigella flexnerii* demonstra que as águas sofreram contaminação fecal. Inclusive isso foi reforçado pelo encontro de *Escherichia coli* e *Streptococcus faecalis*.

Embora tivéssemos submetido à reação, com soro aglutinante polivalente, todas as bactérias que demonstraram propriedades bioquímicas da *Escherichia coli*, não isolamos bactérias do grupo GEI. A presença de *Staphylococcus aureus* sugere contaminação das águas por germes colonizados na pele ou em cavidades naturais dos banhistas ou, talvez mesmo, em infecções várias.

A concentração de cloro residual foi bastante baixa principalmente quando houve grande número de banhistas. Houve ocasiões em que o cloro residual esteve a zero, tanto nas piscinas públicas, como nas particulares.

O pH de todas as águas das piscinas examinadas nunca apresentou a faixa ideal (7,2 a 8,0) e a turbidez foi sempre maior naquelas que possuíam área gramada próxima, especialmente sem lavapés.

A dosagem dos cloretos foi bastante elevada em todas as águas, tudo indicando contaminação por urina e suor do corpo humano.

Os lavapés, que deveriam ser colocados de tal maneira que os freqüentadores não pudessem adentrar no tanque, sem passar por eles, mereceriam cuidados maiores. Verificamos, igualmente, que as normas adotadas pelos clubes não são realmente

TABELA 1

Média dos resultados dos exames físicos e químicos das águas de algumas piscinas públicas e particulares de Araraquara, SP, 1974 — 1976.

Provas	Turbidez mg/0	pH	Cloretos mg/00	Cloro residual mg/00
Piscinas				
A*	2,5	5,0	61,46	0,02
B*	1,4	5,6	58,02	0,08
C**	1,1	5,5	40,62	0,20

* Piscinas públicas

** Piscinas particulares

TABELA 2
Resultados dos exames microbiológicos das águas das piscinas públicas e particulares de Araraquara, SP, 1974-1976.

Exames micro- bioló- gicos	N.M.P. p/100ml.	Contagem padrão por 1 ml.	<i>Shigella</i> <i>flexneri</i>	<i>Escherichia</i> <i>coli</i>	<i>Strepto-</i> <i>coccus</i> <i>faecalis</i>	<i>Klebsiella</i> <i>pneumoniae</i>	<i>Staphylo-</i> <i>coccus</i> <i>aureus</i>	<i>Pseudomonas</i>	Fungos
Piscinas									
A*	920	562	+	+	+	+	+	-	+
B*	1.600	730	-	-	+	+	+	+	+
C**	64	46	-	+	-	+	+	-	+

* Piscinas públicas

** Piscinas particulares

seguidas pelos usuários. Nas piscinas, principalmente particulares, não há respeito da passagem obrigatória pela ducha antes de adentrar à água. As piscinas particulares parecem estar se transformando em mini-piscinas. Portanto, para resguardo da saúde, os usuários deveriam ser submetidos a um exame médico rigoroso e periódico.

Para Forattini², os riscos são tantos, sugerindo máximo rigor na realização dos exames médicos periódicos entre os frequentadores. Esses exames deveriam constar de anamnese completa, exame clínico com inspeção das genitais e cavidades naturais, além de abreugrafia, e exames laboratoriais de fezes e secreção quando necessários.

Devemos esclarecer que não observamos diferença no grau de contaminação entre águas de piscinas com diferentes tipos de tratamentos. Sabemos que o HTH facilita bastante o serviço do operador, porém não ofereceu, em nossa observação, índice mais elevado de cloro residual nos momentos de grande fluência de banhistas.

CONCLUSÕES e SUGESTÕES

— O encontro de *Sh. flexnerii*, *E. coli* e *St. faecalis*, embora em número reduzido, indica poluição fecal, representando perigo potencial à saúde.

— A presença constante do *S. aureus* representa igualmente um perigo para a saúde dos usuários.

— A quantidade de cloro residual e o pH, principalmente das águas das piscinas públicas, estiveram sempre abaixo do recomendado.

— A elevação da taxa de cloretos sugere contaminação das águas por urina e suor do corpo.

— Pouca, ou, às vezes, nenhuma fiscalização se observou obrigando a todos à prática dos requisitos de higiene.

— Sentimos que há necessidade de dar mais ênfase à profilaxia, orientando o banhista com as normas de educação sanitária.

— O exame médico deveria ser mais rigoroso.

— As piscinas públicas, e mesmo as particulares, deveriam ser projetadas, construídas e operadas para funcionar com obediência a regulamentos, fazendo com que realmente fossem usadas como elemento necessário à saúde, recreação e ao equilíbrio psicofisiológico.

Isso poderia ser conseguido se houvesse colaboração satisfatória do médico responsável, além dos banhistas e dos dirigentes ou proprietários das piscinas particulares. Acreditamos também que o útil funcionamento de uma piscina repousa essencialmente no trinômio:

“Controle médico profilático exigente; Educação do banhista; Tratamento e conservação eficiente das águas”. (Zingano,¹⁵).

AGRADECIMENTOS

Aos farmacêuticos Mariza Landgraf e Paulo Roberto Natalino, ao Dr. Jorge Cury e aos Presidentes de Clubes e proprietários de piscinas particulares de Araraquara.

MENDONÇA, C. P. & RUFF, S. D. [Sanitary conditions of private and public swimming-pools in Araraquara, State of S. Paulo, Brazil] *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:113-21, 1978.

ABSTRACT: Taking into account that swimming is excellent exercise for health in general, and has been preferred as a sport by people of all ages and both sexes, and that the liquid mass contained in tanks can transmit diseases, a study was undertaken in order to verify the hygienic conditions of some of the public and private swimming pools in the City of Araraquara, State of S. Paulo, Brazil. Thirty-six samples of water from public swimming pools and 22 from private ones were taken. It was verified that, although receiving a specific treatment, they did not maintain sufficient chlorine levels to restrain the proliferation of bacteria, some of which dangerous to the health of bathers. Likewise, chloride levels were seen to be high, which indicate that the water was contaminated by urine or even by sweat, leading to the conclusion that bathers must receive adequate instruction.

UNITERMS: Swimming pools. Water, analysis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Water Programs Operations. *Current practices in water microbiology*. Cincinnati, 1973.
2. FORATTINI, O. P. apud LIMA, C. S. — Considerações de ordem sanitária referentes às principais piscinas existentes em Santa Maria, Rio Grande do Sul. *Rev. Fac. Farm. Bioq. Santa Maria*, 15(1):13-24, 1969.
3. GUANABARA. Leis e Decretos, etc. *Regulamentos de piscinas do Estado da Guanabara*; decreto E. nº 5499, Rio de Janeiro, 1973.
4. HARRY, P. A. Swimmer's otites. *Prescriber*, 34:125-6, 1940.
5. HOSKINS, J. K. Most probable numbers for evaluation of coliaerogenes tests by fermentation tube method. *Publ. Hlth Rep.* 49:393-405, 1934.
6. LINELL, F. & NORDEN, A. Skin infections from swimming pools due to new type of Mycobacterium. *Nord. Med.*, 47:888-91, 1952.
7. LINELL, F. & NORDEN, A. Mycobacterium balnei: new acidfast bacillus occurring in swimming pools and capable of producing skin lesions in humans. *Acta tuberc. scand.*, (Suppl. 33):1-84, 1954.
8. MILLER, M. J. & MUNROE, E. Schistosome dermatitis in Quebec. *Canad. med. Ass. J.*, 65:571-5, 1951.
9. MOORE, E. W. Water and its relations to diseases. In: Sartwell, P. E. ed *Maxcy-Rosenau preventive medicine and public health*. 9th ed. New York, Appleton-Century-Crofts, 1965. p. 954-60.
10. PUPO, A. S. *Proteção das piscinas*. Curitiba, Univ. Fed. Paraná, 1965.
11. ROBERTSON, K. M. Four cases of weill's disease infected from same stream. *Brit. med. J.*, 2:1300-4, 1938.
12. RUSSOMANNO, R. Water quality criteria for recreation and aesthetics. In: Environmental Protection Agency. Water Programs Operations. Training Program. *Current practices in water Microbiology*. Cincinnati, 1973. p. 6.1-6.6.
13. SALVO, S. de. *Tratamento de água para fins urbanos e industriais*. São Paulo, Escola Técnica "Oswaldo Cruz", 1964.
14. TAYLOR, H. M. Otites and sinusitis in swimmer, with emphasis on man's lack of adaptation to aquatic environment. *J. Amer. med. Ass.*, 113:891-4, 1939.
15. ZINGANO, A. G. *Contribuição ao estudo higiênico das piscinas de Porto Alegre*. Porto Alegre, 1956. [Tese de Doutorado — Faculdade de Medicina].

Recebido para publicação em 04/04/1977.
Aprovado para publicação em 14/07/1977.