

ESTUDO DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DA REPRÊSA DE AMERICANA

Biol. ARISTIDES A. ROCHA *

Biol. WILMA C. BRANCO **

Biol. HIDEO KAWAI ***

Quím. FERNANDO FUKUDA ****

R E S U M O

A pesquisa consistiu em tomadas de amostras e levantamento sistemático, durante 12 (doze) meses, de dados físicos, químicos e bacteriológicos de 9 (nove) pontos previamente estabelecidos ao longo da represa. Além dos dados convencionais em levantamentos dessa natureza, foram obtidas também medidas de transparência (por meio de disco de Secchi) e concentração de clorofila, para a avaliação da produção de oxigênio por fotossíntese. Os resultados constam das tabelas I, II e III.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Generalidades

A importância do estudo da represa de Americana, se prende ao fato de ser a mesma utilizada para fins múltiplos: abastecimento de água, recreação e fornecimento de energia elétrica.

Construída pela antiga Companhia de Força e Luz, mediante o represamento do rio Atibaia e de alguns ribeirões e córregos tributários de menor extensão, está situada no município de mesmo nome, a 22° 44' lat. sul e 47° 20' long. W.

Com uma extensão aproximada de 17 km possui uma capacidade de armazenamento de cerca de 90 milhões de m³. A área inundada é da ordem de 10 km², sendo o perímetro de 64 km.

A profundidade média é de 9 m. Apresenta uma vazão média de descarga em torno de 20 m³/s, tendo um período de retenção de 52 dias.

1.2. Objetivos

O objetivo principal do presente estudo, está em fornecer subsídios ao conhecimento do potencial estabilizador representado pela represa de Americana, e conseqüentemente, da medida das cargas poluidoras que esta poderá receber no futuro.

Outro objetivo, de caráter ecológico, refere-se ao conhecimento da fauna e flora atuais da represa, e as possíveis mudanças que venham a ocorrer com o aumento da poluição do manancial.

Em face dos dados obtidos, foi possível a compreensão dos fenômenos de autodepuração que ocorrem na represa trazendo a possibilidade de uma posterior avaliação da capacidade assimiladora da mesma até o ano 2.000.

Utilizado pelos órgãos competentes, os resultados obtidos no presente levantamento, permitirão um controle efetivo da poluição.

* Biologista da Divisão de Estudos e Pesquisas do CETESB e Professor da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

** Biologista da Divisão de Estudos e Pesquisas do CETESB.

*** Biologista Chefe da Seção de Pesquisas Hidrobiológicas da Divisão de Estudos e Pesquisas do CETESB.

**** Químico da Divisão de Estudos e Pesquisas do CETESB.

1.3. Aspectos da poluição

O rio Atibaia, formador da represa, recebe a montante do Município de Paulínia, o ribeirão Anhumas altamente poluído devido aos esgotos da cidade de Campinas. Nêsse mesmo local ocorrem, eventualmente, lançamentos de indústria química.

A jusante da confluência, o rio recebe ainda, diretamente o esgôto de Paulínia, bem como, lançamentos de uma indústria de papel e papelão, além de contribuições menores de sítios e fazendas localizados na orla da represa. Ao longo das margens de seu corpo central estão situadas algumas fazendas, que cultivam principalmente cana-de-açúcar e ainda alguns clubes recreativos e casas de veraneio. Existem duas praias assiduamente frequentadas no período de férias escolares: Praia Azul e Praia dos Namorados.

2. MATERIAL E METODOS

2.1. Amostragem

Após percorrer tôda a extensão da represa, procedeu-se a marcação dos pontos de coleta,

procurando-se estabelecer um sistema de amostragem que fôsse representativo de todo o corpo hídrico. As amostras foram colhidas mensalmente (abril 69 a abril 70) em todos os pontos estabelecidos, e os locais onde foram realizadas as coletas periódicas estão indicados no mapa (figura 1).

Tôdas as amostras foram obtidas ao longo do eixo central do corpo d'água, procurando-se dessa forma evitar influências locais.

Durante os meses de agosto e setembro não foi possível o trabalho nos pontos 1, 2 e 3 devido à invasão do leito por plantas aquáticas, principalmente *Eichhornia sp.*

2.2. Análises

Nos vários pontos demarcados, foram determinados: temperatura, profundidade, pH, transparência, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio amoniacal, nitroso e nítrico, fôsforo, clorofila, NMP de coliformes, demanda bentônica de oxigênio, classificação e contagem de macro invertebrados do bentos, classificação e contagem de microrganismos fotossintetizantes, além de incubação de frascos escuros e transparentes para determinação da produtividade primária da represa.

Figura - 1

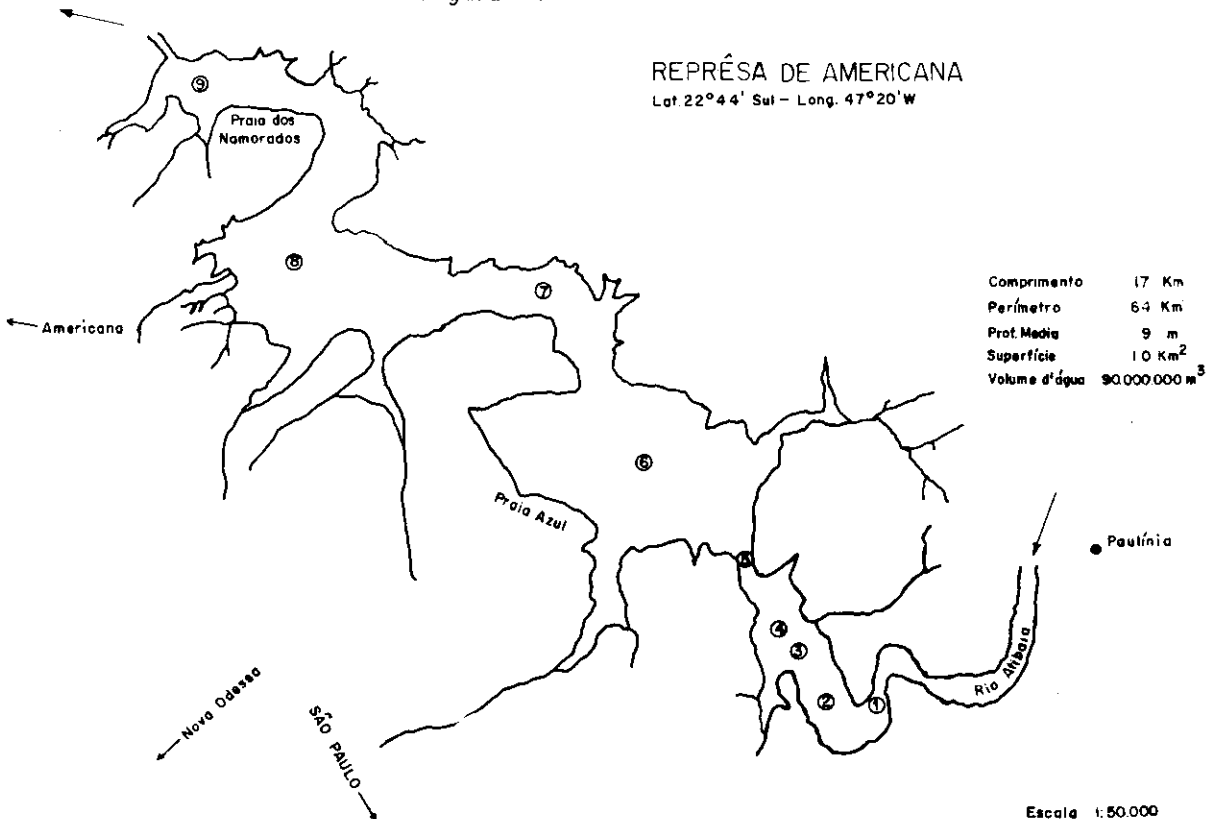


TABELA I

Dados físicos e químicos (médias anuais - Abril'69 a Abril'70)

Ponto nº	Profundidade de m	Temperatura °C				pH		Transparência (Disco de Secchi) cm	O.D. mg/l			DBO 5d 20°C mg/l	Amônia N mg/l	Nitrito N mg/l	Nitrato N mg/l	Fósforo PO ₄ mg/l	Clorof. mg/l	
		Ar	Água			Superfície	Máx. Prof.		Superfície	1 m	2 m							Máx. Prof.
			Superfície	1 m	2 m													
1	2,2	26,7	24,3	-	-	6,0	-	32	3,6	-	-	4,97	0,43	0,194	0,45	0,010	0,01	
2	2,9	26,1	24,3	-	-	6,5	-	57	3,9	-	-	2,76	0,48	0,256	0,24	0,020	0,01	
3	2,6	26,5	25,9	-	-	5,9	-	51	3,7	-	-	4,10	0,47	0,214	0,38	0,070	0,01	
4	2,7	25,3	24,6	-	-	6,0	-	66	3,9	-	-	2,68	0,54	0,014	0,37	0,010	0,01	
5	7,9	26,3	25,0	25,2	23,9	6,0	5,8	71	6,5	6,5	5,6	4,35	0,30	0,014	0,29	0,004	0,11	
6	12,3	25,6	24,8	24,3	23,9	5,9	6,0	100	8,3	7,9	7,6	3,81	0,20	0,015	0,28	0,005	0,05	
7	11,9	26,0	24,7	-	-	6,0	-	93	8,7	-	-	4,96	0,18	0,021	0,32	0,004	0,11	
8	11,0	24,3	24,0	25,7	23,7	5,8	5,9	105	8,8	8,6	8,4	3,57	0,34	0,013	0,37	0,003	0,06	
9	10,0	25,5	24,9	-	-	5,9	-	117	9,1	-	-	4,11	0,20	0,010	0,22	0,001	0,14	

TABELA II

Dados Bacteriológicos (Abril'69 a Abril'70)

Valores máximos e mínimos de NMP coli/100 ml

Ponto nº.	Valor máximo de NMP coli/100 ml	Valor mínimo de NMP coli/100 ml
1	33×10^5	46×10^3
2	23×10^5	22×10^3
3	33×10^5	33×10^2
4	33×10^4	54×10^2
5	79×10^4	17×10^2
6	33×10^2	79
7	22×10^2	33
8	33×10^2	8
9	23×10^2	23

As várias análises foram efetuadas de acordo com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1).

2.3. Objetivo dos diversos dados pesquisados

Dados físico-químicos, tais como pH, cor, transparência, etc., interessam à qualidade de águas de abastecimento.

Mais diretamente relacionados com a poluição e com a avaliação da autodepuração são: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, as várias formas de compostos de nitrogênio, fosfatos, clorofila, número mais provável de coliformes, macroinvertebrados bentônicos e outros dados hidrobiológicos.

O teor de sais nutrientes (N e P principalmente) é de grande importância para a avaliação do desenvolvimento de microrganismos fotossintetizantes. A análise do teor de clorofila, relacionada com a quantidade de matéria orgânica é também parâmetro de grande utilidade.

A determinação do NMP constitui o princi-

pal índice da presença e quantidade de material poluidor de origem doméstica existente em um corpo d'água qualquer.

As determinações de algas e macroinvertebrados de lodo tiveram como finalidade o conhecimento da composição da fauna e flora da represa, tendo em vista a sua influência na autodepuração e seu valor com indicadores de poluição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas que seguem em anexo. A tabela I apresenta os valores médios anuais dos dados físicos e químicos.

Os dados referentes aos valores máximo e mínimo de coliformes, expressos em números mais provável (NMP) de organismos por 100 ml, são apresentados na tabela II.

A tabela III apresenta os números referentes às amostragens e identificação de animais bentônicos.

TABELA III

Número de macroinvertebrados bentônicos

Ponto nº	Mês	Macroinvertebrados					Total	Nº de org ganismo p/m ²
		Larvas de Diptera		Anellidae	Tubifex	Molusca Carapaça de Planorbidae		
		Chironomidae	Chaoboridae	Hirudinea				
1	Junho	291	-	-	-	-	291	12 500
	Julho	-	-	-	-	-	-	-
	Agosto	-	-	-	-	-	-	-
2	Junho	-	-	9	17	-	26	1 100
	Julho	-	-	5	8	-	13	560
	Agosto	1	-	-	1	-	2	86
3	Junho	-	-	1	10	-	11	470
	Julho	-	-	-	3	-	3	129
	Agosto	1	-	-	7	-	8	344
4	Junho	3	2	-	23	-	28	1 200
	Julho	-	-	-	4	-	4	172
	Agosto	-	-	-	2	1	3	129
5	Junho	6	24	4	-	-	28	1 200
	Julho	-	10	-	-	-	10	431
	Agosto	-	3	-	-	-	3	129
6	Junho	-	3	-	-	-	3	129
	Julho	-	-	-	-	-	0	0
	Agosto	-	-	1	-	-	1	43
7	Junho	1	57	-	-	-	58	2 500
	Julho	-	19	-	-	-	19	819
	Agosto	-	17	-	-	-	17	732
8	Junho	-	-	-	-	-	0	0
	Julho	-	-	-	-	-	0	0
	Agosto	-	-	-	-	-	0	0
9	Junho	4	-	-	-	-	4	172
	Julho	-	-	-	-	-	0	0
	Agosto	-	3	-	-	-	3	129

3.1. Dados físicos e químicos

3.1.1. Oxigênio dissolvido, temperatura e pH

De um modo geral, ocorre um progressivo aumento de oxigênio dissolvido nos sucessivos pontos de amostragem.

O oxigênio dissolvido se mantém quase que constante em toda massa d'água. As profundidades de 8, 11 e 12 metros, verificou-se existirem teores relativamente altos de OD (entre 5 e 6 mg/l), embora a demanda bentônica atinja a 2,4 mg/l.

Isto se deve à renovação da água do fundo por circulação total uma vez que os dados sobre temperatura parecem não indicar a existência de estratificação.

Quanto ao pH, permaneceu constante durante todo ano (em média entre 5,8-6,0).

3.1.2. Demanda bioquímica de oxigênio

Considerando-se que praticamente todo o material poluidor entra no início da represa, não havendo novas introduções significativas ao longo do seu curso, seria de se prever uma queda progressiva de DBO no sentido de montante para jusante. Observa-se, entretanto, que as varia-

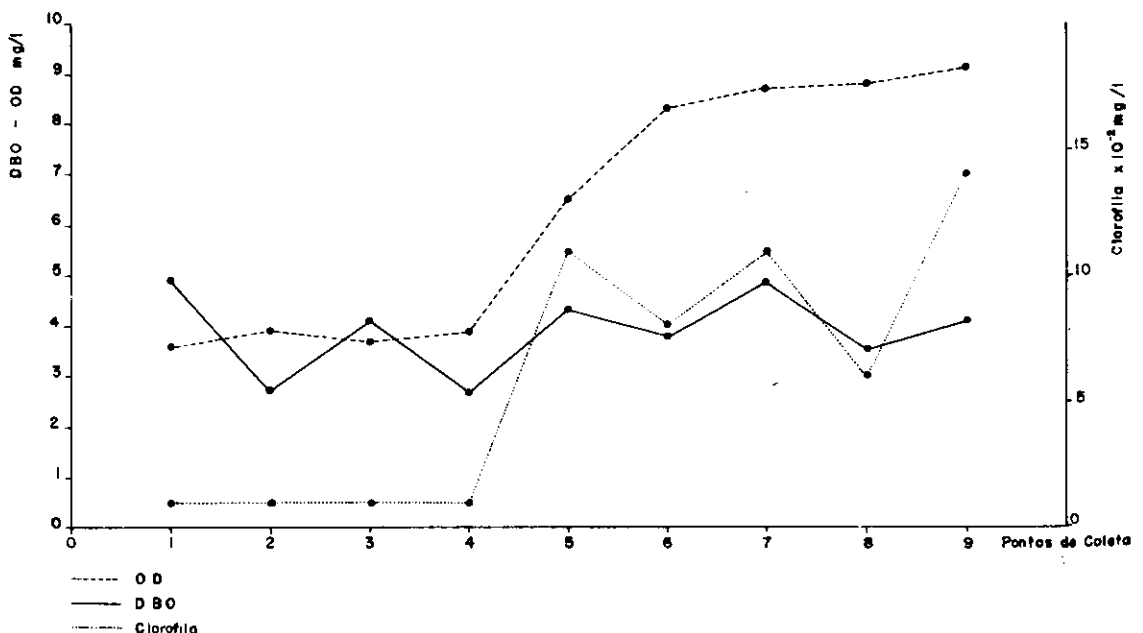
ções de DBO ao longo da represa são bastante irregulares, o que é explicável por vários tipos de interferências: ascensões dos valores de DBO por exemplo, em pontos onde seria de se esperar uma queda, podem ser explicadas pela presença de algas, que, embora produzam O_2 contribuem, por outro lado, para uma falsa demanda, uma vez que, ao serem mantidas na obscuridade durante os 5 dias de incubação, não somente cessam a produção de oxigênio, mas, ao mesmo tempo continuam a consumi-lo em seu processo respiratório normal.

Em apoio a essa explicação observando-se os resultados obtidos (figura 2), verifica-se que, nos pontos 5, 7 e 9 ocorrem as mais altas concentrações de clorofila — respectivamente 0,11, 0,11 e 0,14 mg/l — que correspondem, como se poderia esperar, à taxas relativamente altas de oxigênio dissolvido — 6,5, 8,7 e 9,1 mg/l. Mas também aos mais altos valores de DBO encontrados ao longo do manancial 4,35, 4,96 e 4,10 mg/l respectivamente.

Observando-se os dados médios de OD e temperatura (tabela I) nota-se ter havido pequena queda no teor de O_2 entre os pontos 2 e 3. No entanto, uma vez que essa redução corresponde a uma elevação de temperatura, ela pode ser explicada por uma maior atividade biológica (e consequentemente maior consumo de

Figura - 2

VARIAÇÃO AO LONGO DA REPRÊSA DOS TEORES DE OD, DBO E CLOROFILA (VALORES MÊDIOS ANUAIS)



oxigênio), nos pontos de mais alta temperatura. A jusante do ponto 3, acentua-se gradativamente a recuperação, chegando a atingir valores médios de até 9,1 mg/l de OD no ponto 9. Considerando-se que a temperatura média anual nesse ponto foi de 24,9°C, vê-se que a água manteve nesse local um valor médio de saturação de 128% (portanto uma super-saturação de 28%). Em alguns casos esporádicos foram encontrados valores de até 14,10 mg/l de OD (ponto 7 — mês de setembro) a uma temperatura de 24,5°C, portanto quase 200% de saturação (193,4%).

A super-saturação pode ser explicada por grandes massas de algas que passam a proliferar em abundância, nesses pontos (de 6 em diante) em certos períodos do ano, fato este apreciável através das concentrações de clorofila, verificadas entre os meses de setembro a dezembro.

Algumas aparentes incoerências entre esses dois fatores, O₂ e clorofila, podem ser explicadas pelo fato de tais massas de algas se deslocarem ao sabor dos ventos, não apresentando distribuição homogênea em todos os momentos.

A figura 2 apresenta a relação entre a concentração de clorofila e o teor de oxigênio dissolvido.

Além disso, quando as concentrações são muito elevadas (como em certas épocas em que chega a ocorrer floração), as algas morrem e passam então a consumir O₂.

Nos pontos 5, 6 e 8 onde foram determinados os valores de OD em várias profundidades, verificou-se que a variação vertical deste parâmetro não foi significativa.

3.1.3. Sais minerais

1. Nitrogênio

Analisando os dados relativos aos compostos nitrogenados, verifica-se que nos pontos 1, 2, 3 e 4 são encontrados os maiores valores de nitrogênio amoniacal (0,43 — 0,54 mg/l) e nitroso (0,256 — 0,194 mg/l) (tabela I), indicando, mais uma vez, serem estes os pontos mais atingidos por poluição urbana recente.

A medida que as coletas vão sendo efetuadas mais à jusante, os valores relativos às formas nitrogenadas mais complexas decrescem, evidenciando a autodepuração ao longo do manancial.

Se todo o nitrogênio permanecesse em solução na água, seria de se esperar um aumento paralelo de nitratos. Entretanto, observa-se uma queda no teor total de nitrogênio à medida que nos afastamos dos pontos iniciais, de maior poluição (ponto 1 igual a 1,074 mg/l; ponto 9 igual a 0,430 mg/l).

Essa diminuição pode ser interpretada de duas maneiras:

1. O nitrogênio, nas formas mais estáveis, é consumido pelas algas, que passam a proliferar nas partes menos poluídas da reprêsa. Este fato é comprovado pelo aumento do teor de clorofila que, de 0,01 mg/l no ponto 1 chega a 0,14 mg/l no ponto 9.

2. A formação de nitrogênio livre (através de bactérias desnitrificantes), que se perderia para a atmosfera. Todavia, este não é o caso, uma vez que essa desnitrificação por via biológica só ocorre em ambientes de muito baixo potencial redox, enquanto que a redução observada de nitrogênio se verifica nos pontos mais estabilizados.

Levando em consideração não os dados médios, mas os relativos a uma das coletas efetuadas, no período em que ocorreu floração das águas, observa-se que o nitrogênio sob a forma de nitratos chega a atingir 1,135 mg/l (Janeiro'70 — ponto 8). Essa ocorrência, merece atenção, uma vez que o teor de 0,3 mg/l de nitrogênio inorgânico constitui o nível crítico acima do qual se espera floração das águas, desde que outros fatores limitantes existam em abundância (2).

II Fósforo

De um modo geral, a quantidade de fósforo necessária ao desenvolvimento de algas é extremamente pequena. Em geral essa substância deixa de ser fator limitante em águas que recebem poluição por esgotos domésticos, uma vez que estes são bastante ricos em compostos fosforados.

No caso em estudo torna-se bastante difícil a avaliação da importância deste nutriente em relação aos fenômenos que ocorrem na reprêsa, uma vez que, os resultados obtidos foram, na maior parte das vezes inferiores a 0,02 mg/l que é o limite de precisão que o método de análise utilizado permite.

Entretanto, parece que o fósforo constitui importante fator limitante no caso, uma vez que, ele raramente atinge as concentrações consideradas como críticas do ponto de vista de ocorrência de floração (0,01 mg/l) e que, por outro lado, quando a produção de algas é maior sua concentração é reduzida a quase zero.

Considerando-se o fato já apontado, de que a proporção de fósforo para nitrogênio nos esgotos domésticos é muito maior do que as proporções necessárias à super-produção de algas, somos levados a admitir a possibilidade da existência de outras influências além de esgotos domésticos.

3.2. Dados biológicos

3.2.1. Bactérias

Os números mais prováveis de organismos coliformes por 100 ml, sofreram, durante o período da pesquisa sensíveis variações (tabela II). Observa-se nítida redução nas colimetrias dos diferentes pontos de amostragem, à medida em que estes se afastam da entrada da represa, junto à cidade de Paulínia.

Nos pontos situados a montante os índices bacteriológicos são altos, atingindo o NMP valores de até 33×10^5 por 100 ml, dando ênfase à constatação de que elevada carga poluidora de origem doméstica principalmente, é introduzida nesse local.

A partir do ponto 6, os índices colimétricos caem sensivelmente. Enquanto que o maior valor encontrado no ponto 5 foi de 17×10^2 por 100 ml, o valor correspondente no ponto 6 foi de 79/100 ml. Apesar das oscilações que são verificadas num mesmo ponto nas diferentes datas da coleta, os índices bacteriológicos dos pontos 6, 7, 8 e 9 de um modo geral não são muito elevados.

Se forem adotadas, como limite de tolerância para balneabilidade, colimetrias de 1.000 a

3.000 coli/100 ml, pode-se afirmar que do ponto 6 em diante as condições são permanentemente satisfatórias.

3.2.2. Fitoplancton

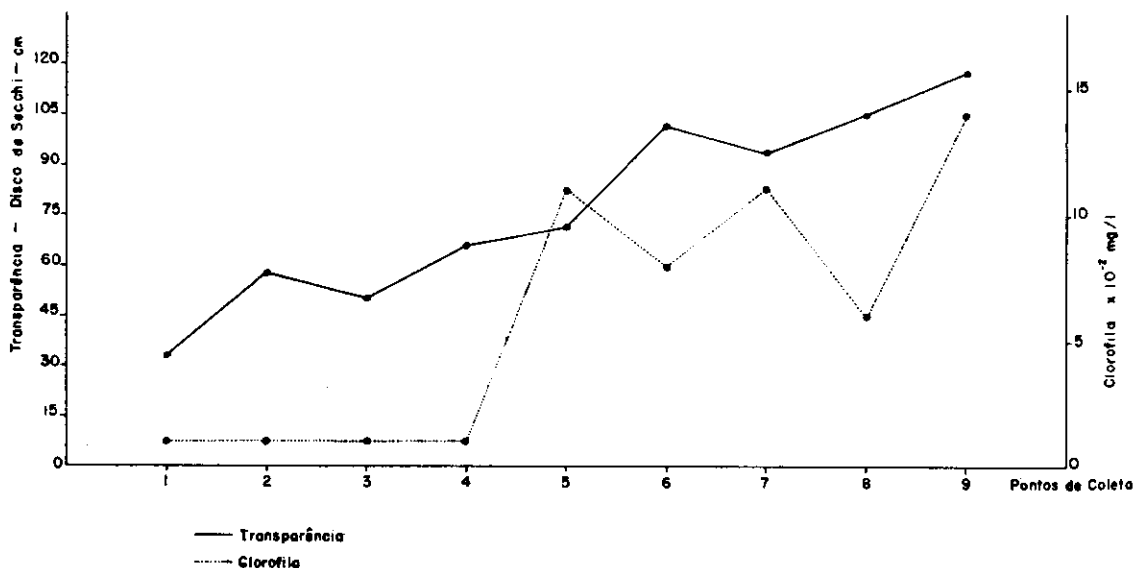
Os números de organismos clorofilados encontrados nos diferentes locais de coleta, de um modo geral, não se revelaram muito elevados, a não ser em determinado período do ano em que ocorreu um super-desenvolvimento de algas azuis nos pontos situados a jusante.

Nos primeiros pontos, seria de se esperar tal pobreza de organismos fotossintetizantes. A intensa cor negra que aí domina impede a penetração da luz, fator indispensável à vida desses seres. Além disso, durante certo período (agosto, setembro e outubro) ocorreu grande proliferação de vegetais flutuantes nesse local, que foram responsáveis por um bloqueio quase total à passagem de luz para as camadas inferiores, impossibilitando a vida do fitoplancton (figura 3).

No restante da represa, o índice de transparência aumenta sensivelmente (chegando a 117 cm no ponto 9) ao mesmo tempo que a mineralização do material orgânico nitrogenado se faz sentir com maior intensidade. O número de algas cresce, se bem que não na medida em que se esperaria, atingindo valores significativos

Figura - 3

VARIAÇÃO DA TRANSPARÊNCIA E TEOR DE CLOROFILA AO LONGO DA REPRÊSA (VALORES MÉDIOS ANUAIS)



apenas nos períodos em que ocorre floração das águas devido a super-produção de algas cianofíceas do gênero *Anabaena*.

Os gêneros dominantes de algas na represa foram: *Synedra*, *Pinnularia* e *Navicula* do grupo das diatomáceas; algumas clorofíceas e flagelados clorofilados principalmente do gênero *Trachellomonas*.

A situação se modificou inteiramente no período compreendido entre outubro de 1969 e janeiro de 1970. Devido à estiagem intensa e consequente abaixamento do nível da represa a concentração de sais minerais, principalmente nitratos, aumentou consideravelmente, situação esta, que agravada pelas altas temperaturas que se registraram na ocasião, propiciou o desenvolvimento de grande quantidade de cianofíceas, *Anabaena spiralis*, que passaram a produzir, nos pontos a jusante, o fenômeno conhecido como «floração das águas», em que a água se torna verde azulada, constituindo um caldo espesso de algas.

A floração causada por cianofíceas, é um fator que deve ser considerado nocivo para a água tanto para fins de abastecimento como para recreação. Além de serem conhecidas várias espécies tóxicas de cianofíceas, existem indicações de que o pigmento característico dessas algas (ficocianina) se concentra na pele, tornando-a permeável a certos comprimentos de onda de luz solar, causando queimaduras, feridas e mesmo a morte (2).

3.2.3. Zooplâncton

A identificação dos microrganismos animais evidenciou principalmente microcrustáceos, em grande número, pertencentes aos gêneros *Mesocyclops*, *Daphnia*, *Diaphanosoma*, além de rotíferos de várias espécies ainda não identificados. Entretanto, após o combate efetuado aos águas-pés que invadiram a área inicial da represa durante os meses de dezembro e janeiro houve modificação total da microfauna. Os organismos do gênero *Daphnia*, por exemplo, desapareceram por completo. Apenas na última coleta, referente ao mês de abril de 1970, verificou-se estar havendo recuperação das populações zooplânctônicas naturais.

3.2.4. Organismos bentônicos

Durante três meses consecutivos, (junho, julho e agosto) procedeu-se a coleta de amostras de lodo por intermédio da draga de Eckman. Os resultados da identificação e contagem desses animais encontram-se na tabela III. Vê-se que predominaram vermes *Tubifex* larvas de dipte-

ros *Chaoboridae* e *Chironomidae* (alguns identificados como *Chironomus petiolatus*), além de pequenas sangue-sugas do grupo dos Hirudíneos e moluscos não identificados.

Todos esses seres são habitantes normais do lodo ou quaisquer depósitos de material orgânico em processo de decomposição.

CONCLUSÕES

1. Toda carga poluidora significativa recebida pela represa é introduzida em sua porção inicial, fato este verificado através das análises de OD, DBO, NMP de coliforme, côr, e outras. Nesse local ocorre esporadicamente mortandade de peixes.

Essa poluição indica grande contribuição doméstica em virtude dos altos índices de coliformes presentes.

2. Dada, entretanto, sua grande extensão em relação ao volume de resíduos que recebe, ocorre ao longo do trajeto uma autodepuração considerável, especialmente do ponto de vista de estabilização do material orgânico e destruição de coliformes.

3. Essa autodepuração sofre influência positiva da fotossíntese de algas, embora, as concentrações desses organismos na maior parte do ano não sejam tão grandes como se poderia esperar em face da poluição existente.

4. Aparentemente, os fatores limitantes mais importantes, responsáveis pela não existência de maior população de algas são, nas primeiras porções da represa a luz e nas demais o fósforo.

Considerando-se que o nitrogênio existente poderia permitir maior desenvolvimento desses seres, e que a proporção de fósforo em relação ao nitrogênio nos esgotos domésticos é muito maior do que a exigida pelas algas, pode-se admitir que a poluição da represa seja devida também a outras fontes de nutrientes menos ricas em fósforo do que os esgotos domésticos.

5. Os números coliformes presentes nas regiões finais autodepuradas do reservatório não são aparentemente incompatíveis com o uso da água para fins de recreação e abastecimento mediante tratamento adequado. Entretanto, convém ressaltar que, em virtude da presença constatada de material fecal proveniente de esgotos domésticos, o tratamento para fins de abastecimento deve forçosamente incluir pré-cloração eficiente em face da possibilidade da presença

de vírus entericopatogênicos que acompanham o material contaminante, os quais podem não sofrer os efeitos da autodepuração com a mesma intensidade que os coliformes.

6. Algumas precauções devem ser tomadas com relação às algas nas épocas de floração, tendo em vista que:

a) dado o grande número em que ocorrem nesses períodos, podem causar problemas ao abastecimento de águas tais como odor, sabor, colmatação de filtros, etc.;

b) tratando-se de algas do gênero *Anabaena* sp é necessário considerar-se ainda a possibilidade de formação de toxinas;

c) a ficocianina presente nas cianófitas, assim como outras substâncias elaboradas pelas mesmas podem apresentar inconvenientes com relação ao uso da água por banhistas.

RECOMENDAÇÕES

1. Tendo em vista o aumento da carga poluidora que deverá advir da futura instalação de indústria de grande porte no município de Paulínea, recomenda-se que o órgão responsável

pela ação executiva do controle da poluição da água exerça atividade de controle, levando em conta a capacidade estabilizadora da represa.

2. É aconselhável que os estudos na represa de Americana prossigam, uma vez que não são previstas modificações das atuais condições sanitárias da mesma.

3. Em vista do grande potencial estabilizador representado por represas como a de Americana e outras estudadas anteriormente (Billings) recomenda-se a intensificação de estudos aprofundados de limnologia aplicada que permitam o estabelecimento de coeficientes numéricos capazes de definir bem os principais parâmetros de autodepuração para uso prático em engenharia sanitária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. STANDARD methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association Inc., 1960.
2. BRANCO, S. M. - Estudo das condições sanitárias da Represa Billings. Arq. Fac. Hig. São Paulo, 20(1):57-86, 1966.
3. MCKEE, J. E. & WOLF, H. W. - Water Quality Criteria. 1-548, 1963.