

TEMPERATURA, COR E TURBIDEZ DA ÁGUA NA MICROBACIA DO CÓRREGO SALTO GRANDE: 22°09'S e 48°19'W, DOURADO, SP, BRASIL*

[Temperature, color and turbidity of the Salto Grande Stream
Micro-basin: 22°09'S and 48°19'W, Dourado, SP, Brazil]

Maria Helena MAIER^{1,3}
Mithine TAKINO¹
Cristiane Bonaldi CANO²

RESUMO

ABSTRACT

Localizado na região central do Estado de São Paulo, o córrego pertence à bacia hidrográfica do Rio Jacaré Pepira. A temperatura da água (mediana 21°C) acompanhou a do ar (mediana 23°C) e relacionou-se com a cobertura vegetal, a fisiografia e o manejo da bacia hidrográfica. A cor e turbidez, apresentaram teores geralmente baixos (medianas 70 mg/l-Pt e 29 FTU, respectivamente) com valores elevados esporádicos (máximos de 1440 mg/l-Pt e 490 FTU, respectivamente). A entrada de esgoto pecuário acarretou aumento de cor e turbidez. A presença de trechos pantanosos reduziu a turbidez. A proximidade de estrada de terra de tráfego relativamente intenso e o pisoteio animal acarretaram, localmente, sensíveis elevações de cor e turbidez.

PALAVRAS-CHAVE: córrego tropical, temperatura, cor, turbidez, poluição orgânica, Brasil

In the central region of State of São Paulo, Brazil, the Salto Grande Stream is part of the hydrographic basin of the Jacaré Pepira River. The water temperature (median 21°C) followed the air temperature (median 23°C) and were found related with the vegetation cover, the physiography and the management of the hydrographic basin. The color and turbidity were low (medians 70 mg/l-Pt and 29 FTU, respectively) with high sporadic values (maxims of 1440 mg/l-Pt, 490 FTU, respectively). The cattle-range runoff increased color and turbidity. The presence of swamps decreased turbidity. The vicinity of an unpaved road that has a relatively intense traffic and the trampling of cattle increased color and turbidity.

KEY WORDS: tropical stream, temperature, color, turbidity, organic pollution, Brazil

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de uma série que enfoca a bacia hidrográfica do Rio Jacaré Pepira, localizada na região central do Estado de São Paulo. Os primeiros estudos envolveram aspectos ecológicos do canal principal e suas relações com o ecossistema terrestre, analisando a bacia como um todo (MAIER, 1987; MAIER; TAKINO; TOLENTINO, 1986; MAIER & TOLENTINO 1986, 1988).

Os trabalhos publicados mais recentemente envolveram aspectos ecológicos e

sanitários de parte dessa bacia, ou seja, da micro-bacia do Córrego Salto Grande, que é um rio de primeira ordem (sem afluentes). Dentre os estudos ecológicos, já foram apresentados o clima regional que se mostrou atípico durante os três anos de pesquisa (MAIER; FUNARI; SALUM, 1993) e detalhes da fisiografia da microbacia (MAIER, 1994). A contribuição direta da chuva como fonte iônica para a água do córrego foi considerada pequena por MAIER; TAKINO; MIYAMARU (1990).

* Artigo Científico - aprovado para publicação em 17/09/96

(1) Pesquisador Científico - Seção de Limnologia - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca - CPA/SAA

(2) Químico - Estagiária - Seção de Limnologia (Bolsista CNPq)

(3) Endereço/Address: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05031-900 - São Paulo - SP

Sob o aspecto biótico, comunidades perifíticas, presentes na água do córrego, vêm sendo estudadas por BICUDO (1986), e comunidades contaminantes de importância sanitária foram pesquisadas por MARTINS et alii (1989) que confirmaram o efeito positivo de fatores fisiográficos sobre a eficiência de processos de autodepuração.

Envolvendo parâmetros abióticos algumas características químicas já foram discutidas por MAIER; TAKINO; MANOEL (1992) e por MAIER; TAKINO; BORGES (1996) e outras encontram-se em discussão (MAIER et alii, 1991).

O presente trabalho discute características físicas da água do Córrego Salto Grande.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O córrego localiza-se na Fazenda Bela Vista, Município de Dourado, SP., é de pequena extensão (1,3 km) e entre as nascentes e a foz apresenta desnível aproximado de 160 m. MAIER (1994), apresentou descrição bastante detalhada da Bacia do Córrego Salto Grande e dos pontos de amostragem.

Em resumo, ao longo do córrego, foram distribuídos 22 pontos de amostragem (FIGURA 1), sendo dois deles (5a e 9a) estabelecidos 6 meses após o início da pesquisa. A locação dos pontos de amostragem respeitou as necessidades das pesquisas sobre organismos fitoplanctônicos, perifíticos, bacterianos, fúngicos bem como sobre qualidade física e química da água.

Os pontos 1 a 3 correspondem às nascentes do córrego. A água da primeira escoa sobre uma planície drenando uma área de brejo e por vezes as amostras não foram coletadas por falta de água. A coleta era realizada sob uma ponte estreita para dar subsídios ao estudo fitoplânctônico, uma vez que, na pesquisa prévia, tais organismos foram aí coletados.

As outras duas nascentes têm sua água drenada artificialmente e canalizada. No trecho distal, por vários metros, a canalização é superficial e a água afluí 2 a 3 metros a montante do ponto 4. Neste ponto, as águas das três nascentes encontram-se e dão início

ao Córrego Salto Grande. Durante os dois primeiros anos da pesquisa, o ponto 4 recebia efluente de tanque comunitário de lavagem de roupas, aproximadamente um metro a montante do Ponto 4. Durante os meses de férias (dezembro, janeiro, fevereiro e julho) e feriados prolongados, este ponto recebia esgoto doméstico lançado in natura.

Devido ao grande desnível entre as nascentes e a foz, levou-se em conta as extremidades de cachoeiras: Pontos 4, 5 e 5a locados naquela mais próxima às nascentes e pontos 9 e 9a, na cachoeira de maior desnível. Os pântanos da nascente (ponto 1) e da foz (entre os pontos 19 e 20), bem como a entrada de esgoto doméstico (ponto 7) e pecuário (ponto 11) também foram considerados. O Ponto 7 recebia também efluente do curral de bezerros (10 a 20 animais).

No trecho entre os pontos 5 e 15, o canal do córrego encontra-se em região íngreme com cobertura de mata enquanto suas extremidades, em área plana e descampada (vegetação de campo e de brejo). Algumas vezes a amostragem tornou-se impossível nos pontos 18 e 19 devido à distúrbios provocados pelo pisoteio de gado que freqüentava um pasto naquela área.

Entre abril/1985 e março/1988, mensalmente, foram coletadas amostras d'água em dois dias consecutivos. As coletas, preservações e análises de laboratório seguiram as

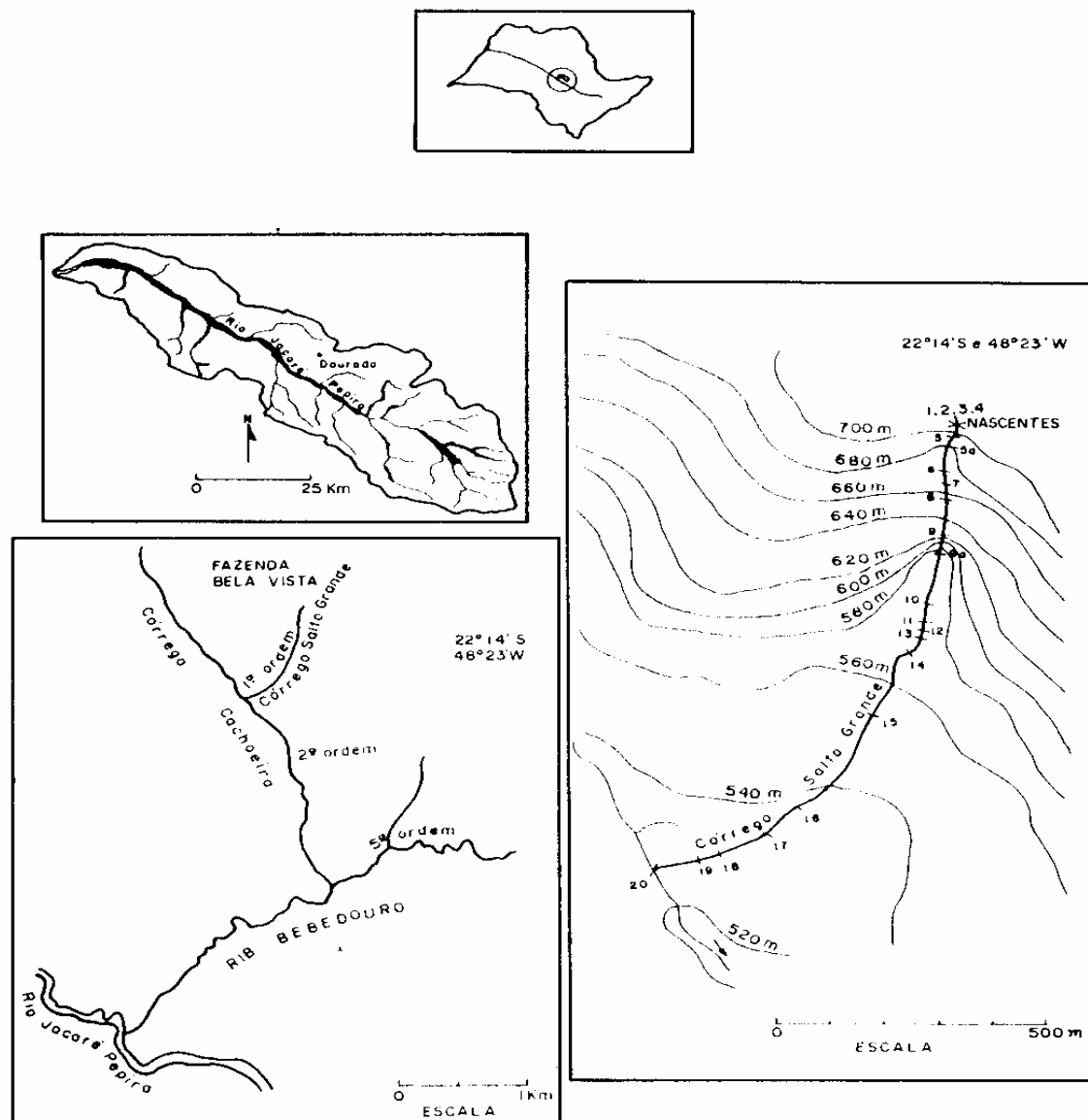


FIGURA 1 - Córrego Salto Grande - Localização dos pontos de amostragem e topografia da microbacia. Localização das bacias hidrográficas das quais o Córrego Salto Grande faz parte (Ribeirão Bebedouro e Rio Jacaré Pepira)

técnicas propostas por GOLTERMAN; CLYMO; OHNSTAD (1978). As amostras eram remetidas ao laboratório em caixas de isopor contendo água e gelo e analisadas no dia seguinte.

A temperatura foi determinada na hora das coletas com auxílio de termômetro de

álcool com sensibilidade de décimo de grau centígrado. A turbidez foi medida com turbidímetro "Hach" e a cor com colorímetro "Hach". Por motivos técnicos a turbidez deixou de ser medida a partir de novembro de 1986.

Para a interpretação dos resultados, utilizou-se cálculos de medianas e, conforme

proposto por PARKS (1966), dendrogramas de agrupamentos segundo as similaridades dos dados. As matrizes foram elaboradas com os dados apresentados nas tabelas. As tabelas completas geraram os dendrogramas de três anos, de cada variável. As matrizes

para cada período (cada ano ou cada estação climática) contêm os dados dos períodos correspondentes, escolhidos nas mesmas tabelas. Esta técnica estatística não foi aplicada ao parâmetro turbidez por insuficiência de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Bacia do Córrego Salto Grande, os valores mais freqüentes (25 a 75% do total de registros) variaram entre 21,0 e 26,0°C, mediana 23,0°C para a temperatura do ar e entre 18,8 e 22,0°C, mediana 21,0°C para a água.

Numa revisão bibliográfica sobre as características térmicas de águas correntes, WARD (1985), ao discutir trabalhos de diversos autores, menciona que a temperatura da água de riachos expostos é muito influenciada pelas condições atmosféricas. Cita, também, autores que mostraram que há relação inversa entre a altitude e a amplitude de variação anual e a média anual da temperatura da água.

A influência da altitude sobre a temperatura da água tem sido comprovada em rios do Estado de São Paulo, inclusive na Bacia do Rio Jacaré Pepira. Um estudo de dois anos mostrou que, no canal principal, o valor mediano da temperatura da água elevou-se de 21°C (registrado entre 800 e 620 m de altitude), para 22°C (450 m), 22,5°C (420 m) e 23,5°C (405 m). O autor considerou que o aumento da temperatura, mais acentuado no último trecho, foi facilitado pela drenagem de uma planície, entre outros fatores. O pequeno desnível permitiu o alargamento do rio e a formação de meandros, conseqüentemente, a água estava sujeita a um maior tempo de insolação direta. A bacia arenítica, o tipo de vegetação marginal e a turbidez também influíram no aquecimento da água (MAIER, 1987).

No Córrego Salto Grande, as variações da temperatura da água acompanharam as do ar; ambas diminuíram do Ponto 1 para o 15 e elevaram deste para o Ponto 20. O efeito da altitude sobre a temperatura da água foi, em parte, camuflado por características fisiográficas e de cobertura vegetal locais, bem como, pela metodologia da pesquisa.

Os valores medianos por ponto de amostragem, registrados a 700 m de altitude (pontos 1 a 4), variaram entre 26,9 e 26,8°C para o ar e entre 22,0 e 23,0°C para a água. Tais temperaturas foram mais elevadas que a maioria das medianas registradas nos demais pontos de amostragem. Entre as altitudes 680 e 620 m (pontos 5 a 9), as variações foram de 22,0 a 24,0°C para o ar e de 20,0 a 21,5°C para a água.

A diminuição da temperatura de um trecho para outro, provavelmente, foi influenciada pela geomorfologia e cobertura vegetal. No trecho mais baixo, a região é de mata, o sombreamento resfria o ar e impede a insolação direta do solo da bacia e da água do canal. A presença de anfiteatros de erosão e de cachoeiras entre os pontos 4 e 5 e entre 5 e 5a, facilitaria ainda mais o resfriamento.

Ainda na zona de mata, em altitudes mais baixas, no trecho entre 570 e 550m, (pontos 9a a 15), a variação por ponto de amostragem foi de 20,5 a 22,5°C para o ar e de 19,3 a 20,0°C para a água. A redução da temperatura ao longo do rio (diferença entre

o trecho anterior e este último) talvez seja um fato aparente, pois, o horário das medições pode ter mascarado o comportamento real desses parâmetros. O trecho 680-620 m era amostrado entre 15 e 18 horas enquanto o outro, (570-550 m), entre 9 e 12 horas.

No último trecho, altitude 550 a 520 (pontos 16 a 20), o rio drena uma região plana e descampada. A variação das medianas, por ponto de amostragem, foi de 23,0 a 26,0°C para o ar e de 21,0 para 22,5° para a água. Neste trecho, a ausência da mata pode permitir maior aquecimento do ar e insolação direta do solo e da água. Características fisiográficas locais podem ter facilitado o aquecimento registrado. Entre os pontos 15 e 20, a bacia é formada sobre arenito e o córrego tem poucos centímetros de profundidade. O ambiente razo permite que a insolação direta aqueça o arenito da calha que, por sua vez, pode colaborar no aquecimento da água.

No trecho mais distal, região pantanosa entre os pontos 19 e 20, a água torna-se espalhada e a insolação direta era, em parte, impedida. Durante o período chuvoso quente, a vegetação de brejo, bastante exuberante, causava sombreamento enquanto na estação de estiagem fria a infiltração da água impedia a insolação direta (o pântano tornava-se seco e a água brotava nas proximidades do Ponto 20). Esses fatos podem ter colaborado para o pequeno resfriamento apresentado pela água do Ponto 20.

Vários autores mostraram que a água subterrânea tem comportamento térmico estável (WARD, 1985). No Córrego Salto Grande, a amostragem das nascentes (pontos 1 a 3) não foi realizada em seus afloramentos naturais, o que impediu a verificação dessa assertiva.

Antes que a água atingisse o Ponto 1, cruzava um brejo onde poderia ser aquecida por insolação. Entretanto, a localização do ponto sob uma ponte, e o conseqüente

represamento e sombreamento tornava a água, desse local, com temperatura inferior à registrada nas outras duas nascentes. Esta foi, provavelmente, a causa do Ponto 1 não ligar-se aos pontos 2 e 3 e manter-se isolado nos dendrogramas de agrupamento estatístico (FIGURAS 2a a 2f).

A água das outras nascentes, drenada artificialmente, é transportada por tubulações que, nos últimos metros, afloram à superfície. Assim, os canos aquecidos por insolação direta podem ter contribuído para a elevação da temperatura da água antes que fosse coletada nos pontos 2 e 3. Este fato, aliado à temperatura do ar relativamente alta (provavelmente devido ao horário das coletas, entre 14 e 15h) pode ter concorrido para a ocorrência de temperaturas da água mais elevadas que as registradas na maioria dos pontos de amostragem.

Tais nascentes (pontos 2 e 3), juntamente com o Ponto 4, mostrando a similaridade entre os valores de temperatura, pertenceram a um grupo estatístico que, no último ano, conteve também o Ponto 5 (FIGURAS 2a a 2f).

Ao atravessar uma cachoeira a água pode ser aquecida ou resfriada pela rocha por onde desliza pois, dispersa em filetes, tem maior superfície de contato. No Córrego Salto Grande, a água sofreu resfriamento ao passar por duas cachoeiras pois encontrando-se no trecho de mata, as rochas eram protegidas contra a insolação direta. Assim, os pontos 5 e 9a apresentaram valores inferiores aos dos pontos 4 e 9.

Os dados registrados no trecho entre os pontos 5a e 9, reuniram tais pontos num mesmo grupo estatístico durante os três anos de pesquisa (FIGURAS 2a, 2b, 2c e 2d), tanto nos períodos de chuva (FIGURA 2e) quanto nos de estiagem (FIGURA 2f). Este fato sugere que a cobertura vegetal provavelmente tenha sido responsável pela estabilidade da temperatura. Provavelmente pelo

TABELA 1
Córrego Salto Grande. Valores da temperatura do ar (°C) obtidos no período de abril/85 a março/88.

Date	1	2	3	4	5	5a	6	7	8	9	9a	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10/04/85	25.0	25.0	25.0	25.0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	23.0	...
13/05/85	22.3	22.3	22.3	22.3	25.3	...	19.2	19.0	19.2	19.5	...	16.0	16.2	16.2	16.2	15.0	15.5	16.0	15.5	16.0	15.0	13.5
12/06/85	23.0	23.0	23.0	23.0	18.0	...	16.0	15.5	18.0	17.0	...	10.5	10.5	11.0	9.2	9.2	9.2	12.0	13.0	14.0	14.0	14.5
15/07/85	16.0	14.0	14.3	16.0	19.0	...	16.0	15.0	14.8	15.2	...	14.0	13.2	13.9	13.1	14.5	12.5	14.0	22.0	20.8	24.5	21.0
14/08/85	25.0	25.0	25.0	25.0	21.0	...	21.0	22.0	18.0	18.0	...	15.5	16.5	16.5	15.5	18.2	20.0	20.0	23.0	23.0	24.0	28.0
16/09/85	27.5	27.5	27.5	30.5	26.3	...	26.3	26.3	26.3	26.3	...	22.5	22.5	22.5	22.2	22.2	30.5	32.0	33.0	33.0	33.0	36.0
16/10/85	34.0	34.0	34.0	34.0	33.8	...	31.0	30.0	26.5	30.0	...	23.8	23.8	23.8	23.8	27.0	28.0	27.0	33.0	32.0	35.0	33.5
18/11/85	32.0	32.0	32.0	32.0	31.0	30.0	28.0	28.0	29.0	32.0	24.0	25.0	26.0	27.0	27.0	28.0	29.0	32.5	33.0	34.0	34.0	34.0
16/12/85	30.0	27.0	24.0	21.5	23.5	23.5	22.5	22.5	22.5	22.0	25.5	27.0	27.0	24.5	24.5	25.0	26.0	25.5	27.0	27.0	30.5	27.0
15/01/86	27.0	27.0	27.0	27.0	24.0	24.0	24.0	24.0	25.0	25.5	25.0	24.5	24.0	23.5	24.0	24.0	24.0	24.0	28.0	28.5	28.5	27.0
12/02/86	25.0	25.0	25.0	25.0	22.5	21.0	22.5	22.5	21.5	22.5	21.5	22.0	20.5	20.5	21.0	21.5	22.0	23.5	22.5	22.5	24.5	23.5
11/03/86	28.0	28.0	27.0	29.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	23.0	23.0	24.5	26.0	28.0	27.0	27.0
08/04/86	31.5	29.5	29.5	29.0	26.0	28.0	25.0	26.0	25.0	25.0	...	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	24.0	28.0	31.5	33.0	30.5	28.0
08/05/86	24.0	24.0	26.0	26.0	25.0	23.0	22.4	21.0	21.0	21.0	19.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.5	22.2	22.8	23.0	25.0
03/06/86	20.3	21.3	20.2	20.0	19.9	18.8	17.0	17.0	16.8	18.0	14.5	13.0	11.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.8	17.5	17.0	20.0	19.5
14/07/86	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	18.0	18.5	...	20.0	18.0	16.0	12.5	13.0	13.5	12.8	14.2	15.5	19.0	20.0	23.0	23.0	26.0
11/08/86	27.5	27.5	27.5	27.5	23.0	24.5	23.0	24.5	23.5	22.0	19.5	18.8	18.8	18.8	18.5	20.0	19.0	20.0	24.5	23.5	20.0	21.0
08/09/86	21.0	20.0	21.0	20.0	21.0	23.8	19.0	18.0	21.0	21.0	21.0	18.0	18.5	18.0	18.0	19.0	21.5	22.5	23.5	24.5	25.0	24.5
06/10/86	29.0	29.0	29.0	29.0	28.0	27.0	26.5	25.0	26.0	26.0	24.0	21.0	22.0	21.3	21.5	21.5	24.0	27.0	32.0	32.0	29.0	33.0
04/11/86	28.8	28.8	28.8	28.0	24.7	26.0	24.0	23.0	24.0	21.0	...	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	25.5	27.0	32.0	30.0	31.0	31.0
02/12/86	28.0	26.5	28.0	26.0	18.0	17.0	16.0	16.0	16.0	15.0	17.0	23.8	24.0	24.0	24.2	25.2	25.5	26.0	28.0	28.0	28.0	28.0
05/01/87	32.0	30.0	28.0	25.0	28.0	25.0	23.0	24.0	24.0	23.0	23.5	20.0	20.0	21.0	21.0	21.0	21.0	22.0	23.0	23.0	28.0	28.5
02/02/87	26.0	26.0	26.0	26.5	26.0	24.5	23.0	24.0	24.0	...	22.0	23.0	22.5	22.5	22.5	22.0	22.5	22.5	23.0	23.0	25.0	24.5
09/03/87	24.0	22.5	23.0	23.0	22.0	22.0	23.0	22.0	23.0	23.0	...	26.0	23.0	22.0	23.0	22.0	21.5	22.0	22.0	20.3	22.0	22.0
05/04/87	26.0	25.5	25.5	26.5	23.5	24.0	23.0	23.0	23.0	23.0	21.5	22.0	...	22.0	22.0	22.5	23.0	25.0	27.0	27.5	28.0	29.0
11/05/87	21.0	21.0	21.0	19.0	19.0	20.0	20.0	19.0	19.0	19.0	19.5	19.0	20.0	19.5	19.0	19.0	19.5	21.0	22.5	23.0	22.0	24.0
08/06/87	21.0	21.0	21.0	21.5	23.0	19.0	20.0	18.5	18.5	18.5	19.5	17.0	17.0	17.0	17.5	18.0	19.0	21.0	22.0	23.0	23.0	23.0
06/07/87	26.5	28.0	28.0	27.5	21.0	22.0	24.0	17.0	24.5	21.0	18.0	18.5	20.0	17.0	18.0	20.0	22.0	25.5	25.5	25.5	25.5	21.0
17/08/87	27.0	28.5	30.0	26.0	23.5	24.0	23.5	22.5	25.0	23.5	27.0	27.9	19.0	19.0	20.0	19.5	19.0	23.0	22.0	23.0	23.0	23.0
09/09/87	29.0	29.0	28.0	29.5	27.0	26.0	25.0	23.0	23.5	21.0	24.0	23.0	24.0	24.5	27.0	28.0	29.5	30.5	31.0	31.0	34.5	33.0
18/10/87	23.0	23.0	23.2	23.0	19.0	22.0	22.0	22.0	22.5	20.5	29.5	19.0	19.5	20.0	20.0	20.0	21.0	21.5	21.5	21.5	21.0	21.0
09/11/87	27.5	27.5	27.5	27.5	27.0	26.2	25.5	25.0	25.0	27.0	21.5	20.0	19.0	18.5	19.2	22.0	23.0	23.0	25.5	23.0	23.0	23.0
07/12/87	29.0	29.0	29.0	26.0	...	27.0	25.0	25.0	26.0	27.0	24.0	25.0	24.0	24.0	25.0	26.0	27.5	30.5	32.0	32.0	32.0	30.0
11/01/88	28.0	28.0	28.0	25.0	26.0	25.0	18.0	18.0	24.0	24.0	18.0	18.0	18.0	23.0	22.0	24.0	25.0	25.0	25.0	27.0	...	29.0
08/02/88	21.4	21.4	21.4	21.4	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	...	22.5	22.0	22.0	22.0	22.0	21.5	23.0	23.0	24.0	28.0	25.0	25.0
07/03/88	27.0	27.0	27.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.0	25.0	26.5	25.0	23.0	23.0	24.0	24.0	24.0	24.0	27.0	31.0	26.0	30.0	28.0

TABELA 2
Córrego Salto Grande. Valores da temperatura na água no período de abril/85 a março/88

OPONTO	1	2	3	4	5	5a	6	7	8	9	9a	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10/04/85	24,0	25,0	25,0	24,0	23,0		19,0	19,0	19,0	19,0		21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	22,0	22,0	22,0	22,0
13/05/85	19,0	22,0	22,0	21,5	19,0		18,5	18,5	18,0	18,0		16,0	16,0	16,0	16,0	15,2	15,2	15,0	15,0	15,0	14,5	17,0
12/06/85	15,0	20,5	20,5	20,5	17,0		16,0	15,5	15,5	15,5		11,5	12,0	12,0	11,9	11,9	11,9	11,5	11,5	11,5	11,8	12,5
15/07/85	17,0	20,0	19,5	19,0	17,0		16,5	16,0	16,5	15,9		13,2	13,2	13,2	13,0	13,0	13,0	12,0	15,0	15,5	19,0	15,0
14/08/85	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0		18,0	18,0	18,0	18,0		14,5	14,5	14,5	14,5	14,8	14,8	14,8	17,2	17,2	18,0	16,2
16/09/85	20,5	22,5	21,8	24,0	21,0		20,5	20,5	20,5	20,5		18,0	18,2	18,2	18,8	19,0	19,2	20,0	24,0	24,0	24,0	20,0
16/10/85		23,8	23,0	23,0	21,0	22,0	22,0	20,0	21,0	21,0	17,0	20,0	20,2	20,5	20,8	21,0	21,0	21,0	25,3	26,2	28,0	22,8
18/11/85		24,0	23,0	23,0	22,0	22,0	22,0	22,0	21,0	22,0	17,9	19,0	19,1	19,6	19,0	20,0	20,0	22,0	25,0	26,0	27,0	22,0
16/12/85	26,5	24,0	25,0	22,5	22,5	22,0	22,0	22,0	21,0	23,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,5	22,0	24,0	26,0	27,0	28,0	23,0
15/01/86					24,0	22,0	22,0	22,5	22,0	21,0	22,0	22,0	22,5	22,5	22,5	22,5	21,5	23,0	22,0	25,0	26,0	23,0
12/02/86	24,8	25,0	25,0	25,0	23,0	22,0	22,0	22,0	22,0	21,5	20,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,5	22,0	22,0	22,0	22,0
11/03/86	23,0	24,0	24,0	25,0	24,0	22,0	22,0	21,0	22,0	21,0	21,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	21,0	23,0	23,5	24,0	23,0
08/04/86	25,0	24,0	25,0	25,0	24,0	22,0	23,0	22,0	22,0	22,0		21,0	21,0	20,0	21,0	21,0	22,0	22,0	25,0	24,0	24,0	23,0
08/05/86	19,0	21,0	23,0	22,0	21,0	21,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	19,0	18,5	19,0	19,0	19,0	19,0	19,9	19,8	19,0	20,0	19,0
03/06/86	18,7	22,8	22,4	21,5	18,7	17,0	16,5	16,2	16,2	16,0	14,0	14,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,4	14,0	14,0	14,5	16,0
14/07/86	18,0	22,0	20,3	21,0	18,0	16,5	16,0		17,0	17,0	13,0	12,0	12,0	12,2	12,2	12,2	12,5	14,0	14,0	14,0	15,0	18,0
11/08/86	21,0	22,0	21,2	21,2	21,1	18,5	18,8	19,0	19,0	18,5	16,0	16,5	16,8	16,0	16,0	16,0	16,0	17,0	18,0	17,5	17,5	18,0
08/09/86	19,0	22,0	21,0	21,5	19,0	19,0	18,5	18,0	19,0	19,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	17,0	17,0	19,0	20,0	19,0	20,0	19,0
06/10/86	22,0	22,0	22,0	22,0	21,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	17,5	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	20,0	24,0	24,0	25,0	23,0
04/11/86	23,5	23,5	24,5	24,5	22,0	19,5	19,0	19,0	19,0	20,0		21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,5	23,5	26,0	24,0	28,0	21,0
02/12/86	26,2	23,7	24,5	24,3	15,0	15,0	14,0	14,0	14,5	14,0	13,0	21,5	21,8	21,8	22,0	22,0	22,0	23,0	25,0	24,0	25,0	22,0
05/01/87		23,0	24,0	25,0	25,0	24,0	22,0	23,0	22,0	24,0	21,0	22,0	23,0	24,0	24,0	24,0	24,0	26,0	25,5	23,0	24,0	26,0
02/02/87	28,5	23,0	25,0	26,0	24,0	23,5	23,0	23,0	23,0	23,0	21,5	21,0	21,0	21,0	21,0	21,5	22,0	22,0	22,0	22,0	21,0	22,0
09/03/87	20,5	20,7	21,7	20,7	20,1	19,6	19,5	19,5	19,5	19,5		20,0	22,0	21,0	21,1	20,5	21,0	21,5	21,5	22,0	22,0	22,0
05/04/87	26,0	24,5	25,0	25,0	23,0	23,0	22,0	22,0	22,0	22,0	20,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	21,0	22,0	22,0	22,0	22,5	22,0
11/05/87	20,0	22,0	22,5	22,0	22,0	21,0	21,0	20,0	20,0	20,0	18,5	18,0	18,0	17,5	17,0	18,0	18,5	18,5	18,8	18,5	19,0	19,0
08/06/87	22,0	21,5	21,0	22,0	21,0	20,0	19,0	19,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,5	17,0	17,0	16,0	16,0	18,0	17,0	18,0	18,0
06/07/87	21,0	22,0	20,5	22,0	22,0	19,0	19,0	19,0	19,0	18,0	17,0	17,0	15,0	15,0	15,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	17,0	17,0
17/08/87	21,0	22,0	21,0	22,0	21,0	20,5	20,0	20,5	21,0	21,0	15,0	16,0	16,7	17,0	17,0	17,0	17,0	18,0	18,0	18,0	19,0	19,0
09/09/87	21,0	22,0	20,5	22,0	22,0	20,0	20,0	19,0	20,0	20,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	20,0	20,0	21,0	21,0	23,0	19,0
18/10/87	22,8	22,8	23,0	22,8	22,0	21,0	21,0	21,0	21,5	21,5	18,0	18,0	18,5	18,0	18,0	18,0	19,0	19,5	19,9	20,0	20,0	20,1
09/11/87	22,9	23,0	22,9		23,0	22,5	22,0	22,0	22,5	22,0	18,0	19,5	19,5	19,5	20,0	19,5	19,5	22,0	21,5	21,5	22,5	
07/12/87	24,0	24,0	24,5	24,0	23,0	23,0	23,0	22,5	22,0	23,0	20,0	20,0	20,0	21,0	22,0	23,0	23,0	23,0	27,0	26,0	26,0	21,0
11/01/88	27,0	24,0	25,0	23,0	23,0	24,0	23,0	22,0	22,5	22,0	21,0	20,0	20,0	20,5	20,5	20,5	21,0	22,0	22,0	23,0	21,0	21,0
07/02/88	24,0	24,0	24,0	21,5	21,5	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0		21,0	20,0	20,5	20,5	20,5	21,0	21,0	23,0	22,5	23,0	22,0
07/03/88	26,0	23,0		26,0	25,0	25,0	25,0	24,0	23,0	23,0	21,0	22,0	21,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	24,0	23,0	24,0	23,0

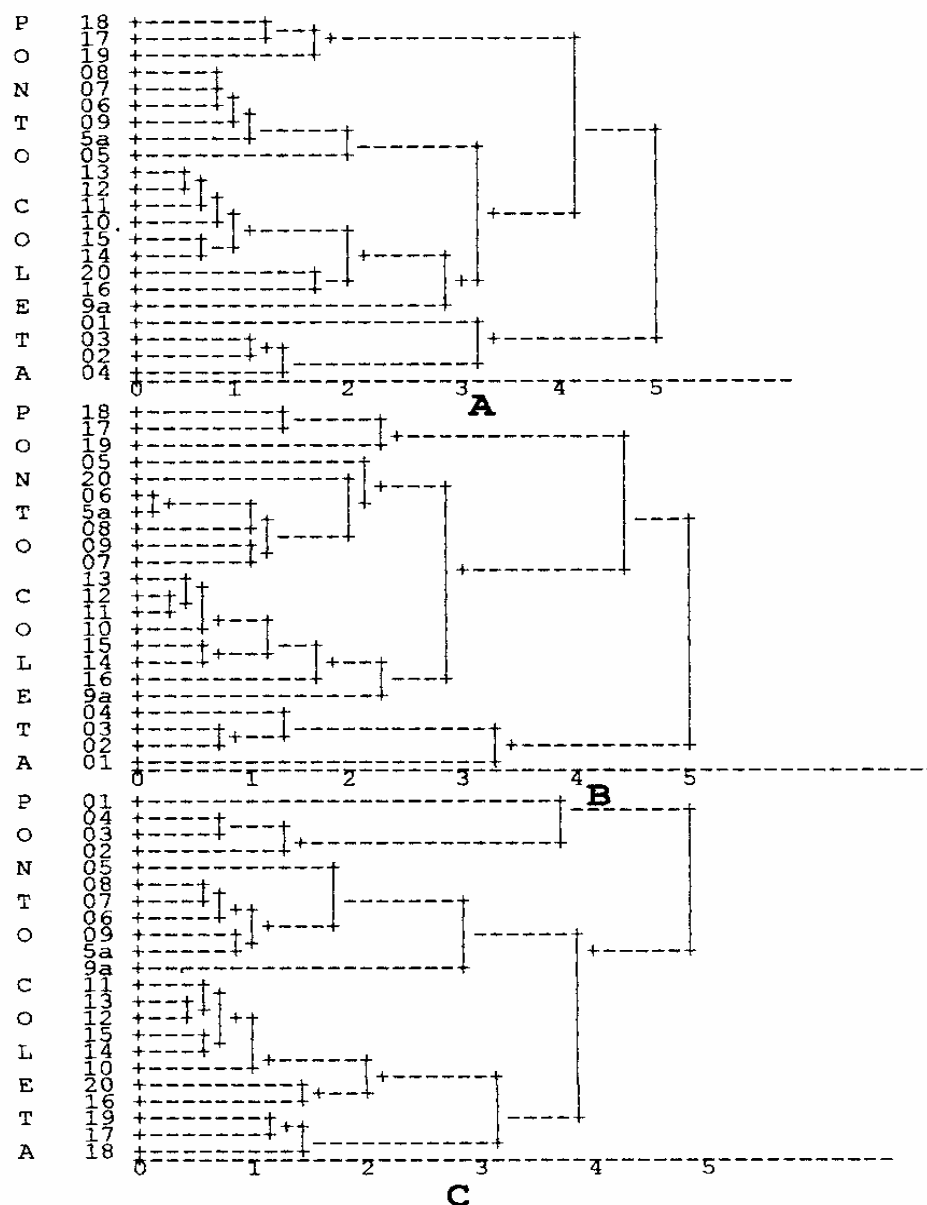


FIGURA 2 - Dendrograma de temperatura da água, elaborado com os dados registrados no período de abril/85 a março/88. Agrupamento: média de grupo (UPGMA). Coeficiente: distância euclidiana métrica. Nível de fusão UTO. A: 3 anos juntos; B: 1º ano; C: 2º ano (continua).

mesmo motivo, o trecho de mata localizado mais a jusante, entre os Pontos 10 e 15 manteve-se com temperatura mais baixa e com poucas variações entre os pontos, o que resultou na formação de um grupo estatístico relativamente estável (FIGURAS 2a a 2f).

O trecho plano descampado (Pontos 16 a 19), provavelmente em função das condições atmosféricas, da fisiografia e do manejo da bacia, não formou grupo estatístico definido. Os pontos 5 (nos dois primeiros anos), 9a e 20 não pertenceram a nenhum

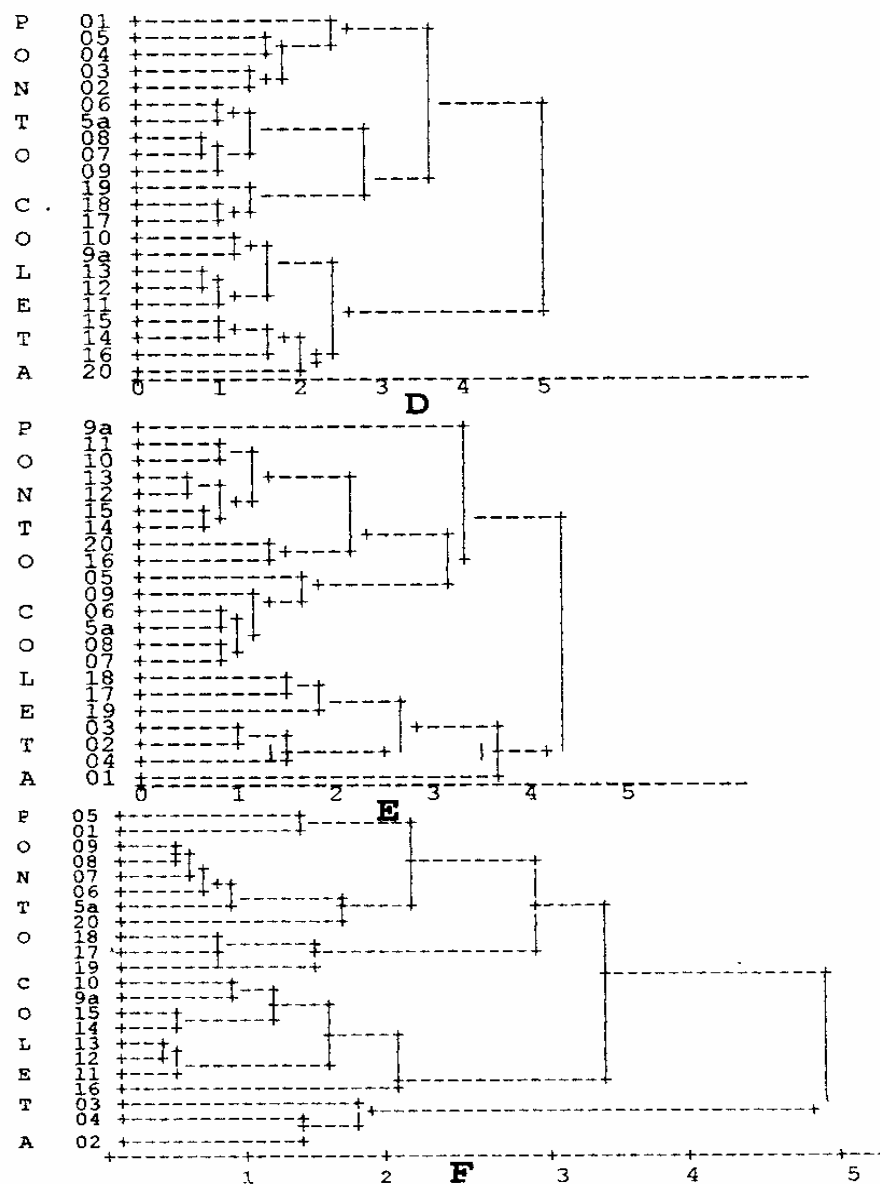


FIGURA 2 (continuação) - D: 3^o ano; E: períodos de estiagem; F: períodos de chuva

grupo, mantendo-se isolados nos dendrogramas (FIGURAS 2a a 2f).

A cor e turbidez da água são características bastante relacionadas a teores de material orgânico. A decomposição da matéria orgânica envolve microrganismos que, direta ou indiretamente, acarretam

alterações no teor de oxigênio dissolvido na água.

A degradação e oxidação de substâncias em suspensão ou dissolvidas na água, envolve a utilização de oxigênio e, conseqüentemente, interfere no teor desse gás na água. Já que a concentração de substâncias

dissolvidas na água pode ser informada pelos valores de cor real e o teor de material em suspensão pela turbidez, tais parâmetros fazem parte das variáveis que, analisadas em conjunto, informam sobre a qualidade e quantidade de material que potencialmente utiliza oxigênio.

Num estudo que reuniu informações sobre 10 rios do Estado de São Paulo, MAIER et alii (1985) evidenciaram que os valores mais freqüentes de cor e turbidez encontram-se nos intervalos entre 90 e 235 mg/l Pt e entre 9 e 33 FTU, respectivamente. Observaram que rios de pequeno porte como o Casquilho que drena o topo da Serra da Mantiqueira (rochas graníticas e gnaissicas) apresentam os valores mais baixos (5 a 75 mg/l e 1 a 2 FTU). Verificaram que tanto estes valores como os de outros parâmetros indicadores dos teores de material dissolvido ou em suspensão na água podem variar com o ambiente e com a entrada de poluentes.

No Córrego Salto Grande, os valores mais freqüentes de cor (intervalo 25-75%) variaram entre 37 e 130 mg/l Pt, mediana 70 mg/l e de turbidez entre 3 e 67 FTU sendo a mediana, 29 FTU (TABELAS 3 e 4). Nas ocasiões em que as coletas foram realizadas pouco tempo após chuvas fortes, os valores de cor foram bastante elevados mesmo na área das nascentes. O ponto 1 apresentou a maior mediana de cor e a de turbidez só foi suplantada pela mediana do Ponto 19.

Enquanto as nascentes, Pontos 2 e 3, apresentavam, respectivamente, medianas de cor de 3 e 20 mg/l Pt, e de turbidez de 1 e 4 FTU, no Ponto 1 o valor era de 190 mg/l Pt e 73 FTU. A mistura da água das três nascentes (Ponto 4) apresentava mediana 30 mg/l Pt e 35 FTU.

Provavelmente devido à degradação do lixo orgânico sólido (principalmente carcaça de animais mortos) despejado e acumulado no Ponto 5, a cor era aumentada para 50 mg/l Pt.

Nesse local, a turbidez era diminuída para 11 FTU. Tais ocorrências eram, provavelmente, facilitadas pela fisiografia.

A erosão causada pela agressão da cachoeira (Ponto 4 para Ponto 5), forma uma depressão que mantém a água represada. O aumento do tempo de residência pode causar diminuição da turbidez pelo aumento da sedimentação e causar aumento da cor pelo aumento da dissolução. Por outro lado, a queda d'água pode provocar ressuspensão do lodo do fundo aumentando de um lado a turbidez e de outro a possibilidade de dissolução. A ressuspensão aumenta a área de contato entre as partículas e a água e sua dissolução aumenta a cor e reduz a turbidez.

Vários autores mostraram que a capacidade de assimilação de despejo orgânico introduzido, pontualmente, num rio, depende do volume de água em que será diluído. No local da entrada há um aumento dos valores de cor e turbidez e ao longo do rio (a jusante), essas variáveis gradualmente retornam ao valor inicial, como consequência da diluição e ou degradação daquele material alóctone (HYNES 1970).

No Rio Moji Guaçu, por exemplo, MAIER & CHIARA (1980) observaram cor e turbidez relacionadas à DBO. Registraram que a recepção do efluente da lavagem da cana, de usina açucareira, podia acarretar um aumento de cor de 160 para 800 mg/l Pt e de turbidez 17,5 para 55,2 FTU (valores medianos). Observaram que 220 m a jusante tais valores caíam para 227 mg/l Pt e 26,5 FTU. Registraram ainda que, a jusante, após a água ter percorrido um trecho de cachoeira e corredeiras, os valores tornavam-se ainda menores (150 mg/l Pt e 17,2 FTU).

Num perfil horizontal do Rio Gramame (João Pessoa, PB), WATANABE et alii (1990) registraram gradiente de redução de oxigênio dissolvido (duas a cinco unidades) e aumento de cor, turbidez e DBO, em direção à foz do rio, como consequência da

TABELA 3
Córrego Salto Grande. Valores de Cor (mg/l Pt) obtidos no período de abril/87 a março/88

DATA	1	2	3	4	5	5.1	6	7	8	9	9.1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10/04/85	1440	10	0	70	90	55	80	140	105			80	95	105	105	95	100	95	99	110	130
13/05/85	180	10	20	100	35	40	40	60	35			49	460	465	260	50	35	30	30	135	50
12/06/85	90	0	0	10	5	25	0	35	15			15	1	20	30	0	15	10	10	40	45
15/07/85	780	0	80	68	60	60	50	65	50			40	55	55	50	60	45	50	60	160	130
14/08/85	490	0	20	15	45	0	45	55	30			45	5	30	30	10	40	10	40	85	95
16/09/85	530	30	35	10	20	20	60	45	55			70	40	45	40	45	70	50	100	400	480
16/10/85		0	0	60	80	0	20	50	55	35	10	30	40	40	30	10	25	50	60	110	170
18/11/85		0	0	20	0	10	15	60	45	35	35	35	50	45	70	70	99	120	220	190	125
16/12/85	465	0	25	310	110	105	105	130	205	125	220	50	155	190	165	195	215	225	295	220	200
15/01/86	280	0	5	50	130	35	70	150	150	120	70	90	100	110	115	110	120	150	200	280	250
12/02/86	670	7	50	260	280	285	345	330	405	120	120	160	170	190	175	200	160	165	180	250	225
11/03/86	350	10	10	70	60	30	150	50	125	110	115	200	215	160	160	120	190	130	150	190	240
08/04/86	110	0	0	0	15	0	10	45	45	30	45	30	35	35	30	30	40	35	65	70	110
08/05/86	50	20	0	30	20	30	40	40	40	50	20	30	40	40	50	50	60	50	60	60	80
03/06/86	90	20	30	30	40	20	30	30	30	30	10	10	20	30	10	80	60	90	30	130	110
14/07/86	70	0	30	20	40	40	20	20	30	10	10	50	40	30	30	30	40	10	60	190	260
11/08/86	68	0	0	30	50	40	20	30	30	29	28	30	70	38	60	30	20	20	90	100	170
08/09/86	150	0	10	30	100	40	30	20	80	50	50	50	40	80	70	70	60	70	100	140	150
06/10/86		0	0	50	40	0	20	60	40	50	55	60	50	60	65	70	70	50	140	215	
04/11/86		10	20	0	40	30	10	20	50	60	90	90	90	80	90	70	80	130	190	260	
02/12/86	390	10	40	140	185	220	220	230	270	270	140	160	170	165	145	170	185	190	180	220	220
05/01/87	80	0	20	80	50	40	170	330	330	110	100	80	100	100	80	100	100	80	100	90	100
02/02/87	102	50	55	85	90	105	70	90	110												
09/03/87	200	50	154	156	184	110	120	130	160	190		170	185	240	260	260	190	215	200	200	280
05/04/87	80	20	40	50	30	60	50	60	70	60	30	40	50	40	60	50	60	70	70	70	110
11/05/87	350	20	50	30	60	130	270	300	270	240	170	160	170	170	170	160	170	200	200	220	240
08/06/87	210	10	30	20	50	40	40	40	40	80	60	40	120	90	50	70	50	40	50	50	
06/07/87	140	0	30	10	20	20	50	50	40	40	10	30	40	60	50	60	70	50	60	80	
17/08/87	240	0	20	30	40	20	30	50	40	40	30	40	30	40	30	30	20	40	50	50	70
09/09/87	160	0	0	0	20	15	25	95	25	40	40	30	35	30	40	40	45	45	50	60	
18/10/87	50	0	0	20	30	30	70	55	50	90	80	40	50	40	60	50	60	70	70	70	110
09/11/87	460	5	15		60	70	70	55	60	70	70	60	70	80	60	80	55	65	65	80	120
07/12/87	320	0	30	10	50	70	110	120	130	160	140	140	240	320	300	400	430	140	100	150	150
11/01/88	210	30	40	40	110	90	115	105	130	150	110	100	105	130	120	130	130	130	110	120	
08/02/88	105	7	90	65	85	80	70	80	85		105	95	90	100	90	135	85	90	105		120
07/03/88	40	10		20	30	35	50	55	60	80	75	80	80	80	80	60	70	70	90	70	80

TABELA 4
Córrego Salto Grande. Valores de Turbidez (FTU) obtidos no período de abril/85 a outubro/86

DATA	1	2	3	4	5	5A	6	7	8	9	9A	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10/04/85	490	12	2	52	7		37	60	98	65		58	61	63	61	59	61	56	61	66	77	71
13/05/85	430	1	1	64	9		16	33	37	21		28	180	170	200	24	22	16	19	92	29	94
12/06/85	62	1	1	4	5		6	6	6	4		4	4	5	4	4	4	3	3	5	6	7
15/07/85	380	1	6	8	43		24	21	23	20		19	17	22	24	16	20	13	26	180	83	52
14/08/85	280	1	2	2	3		4	6	7	6		5	5	4	6	3	4	4	8	52	81	23
18/09/85	150	1	1	1	2		3	5	4	3		5	5	4	4	4	4	3	9	310	450	62
18/10/85		4	20	43	74	11	1	2	15	30	13	15	14	16	18	16	25	14	18	63	83	13
18/11/85		1	1	6	3	3	4	7	5	5	5	6	6	6	7	8	10	48	102	98	56	36
18/12/85	290	1	20	230	66	63	65	83	180	85	180	75	78	95	78	92	95	95	166	98	77	87
15/01/86	180	7	10	37		48	50	150	150	100	70	80	92	85	120	80	90	110	140	200	180	50
12/02/86	380	14	33	180	180	210	200	230	230	270	68	125	125	120	125	130	130	130	130	160	170	80
08/04/86	95	13	2	3	42	30	40	52	67	78	58	90	100	130	120	115	118	115	122	120	121	50
08/05/86	47	1	2	3	26	12	20	24	29	28	42	32	36	34	34	48	47	29	54	58	63	92
08/06/86	11	3	3	40	45	100	50	50	45	30	25	40	46	35	28	28	30	25	43	43	49	90
03/08/86	98	1	3	4	4	4	4	6	5	4	5	46	52	32	20	20	16	16	54	60	68	56
14/07/86	6	1	5	2	6	3	4	4	3	3	3	8	5	5	4	6	4	3	9	27	37	24
11/08/86	43	6	5	52	40	33	23	25	20	17	21	23	28	22	22	23	22	18	53	87	140	87
08/09/86	13	8	5	35	11	28	30	30	35	29	31	55	40	68	44	41	52	60	85	98	140	97
06/10/86		7	6	58	38	15	20	25	15	25	18	25	30	25	24	23	30	25	52	82	55	35

recepção de efluentes industriais e agrícolas. Observaram que a entrada de material de indústria de papel provocava elevação de cor e turbidez cujos valores médios passaram de 114 para 347 mg/l Pt e de 37,4 para 228,0 FTU e a jusante, sofriam redução para 217 mg/l Pt e 134,5 FTU.

No Rio Jacaré Pepira, em cuja bacia o Córrego Salto Grande está inserido, MAIER; TAKINO; TOLENTINO (1986) observaram que durante a safra da cana a cor, turbidez e oxidabilidade apresentavam aumentos relacionados à recepção de efluentes de usina de pinga. O rio apresentava valores medianos de 120 mg/l Pt para cor e 13,3 FTU para turbidez e a entrada dos efluentes causava elevação da turbidez para 26,0 FTU e da cor para 215 mg/l Pt (valores medianos do local de despejo). Verificaram ainda que a alta capacidade de absorção do rio diluía rapidamente o material poluente.

No Córrego Salto Grande, a recepção de esgoto pecuário (Ponto 11) provocou elevações de cor da água de 50 para 88 mg/l-Pt e de turbidez de 26 para 36 FTU. Como no Rio Jacaré Pepira, a recuperação do córrego era rápida e poucos metros a jusante os valores começavam a diminuir. Observou-se também, que a cor da água sofria elevação nos trechos pantanosos e a turbidez redução ao atravessar o pântano da região da foz (Ponto 20). O efeito da área pantanosa da nascente foi camuflado pela elevação da turbidez causada pela poeira proveniente da utilização da estrada que passa sobre o Ponto 1.

As alterações climáticas registradas por MAIER; FUNARI; SALUM (1993) (secas mais acentuadas que as normais durante os três anos de estudo) provocaram queda das folhas da mata que recobre a maior parte da bacia hidrográfica no Córrego Salto Grande (Pontos 5 a 15). Tal material orgânico foi decomposto causando variações nos valores de DBO e oxidabilidade e mascararam, em

parte, os efeitos pontuais da recepção de despejos domésticos e pecuários (Ponto 7), mesmo após seu desvio no terceiro ano da pesquisa (MAIER; TAKINO; BORGES, 1996).

A análise de agrupamentos aplicada aos valores de cor revelou que, no conjunto dos três anos, os Pontos 11 a 13 eram isolados dos demais e pertenciam a um único grupo (FIGURA 3a). Este fato era, provavelmente, consequência do aumento dos valores de cor causado pela entrada de efluente pecuário no Ponto 11. As FIGURAS 3b a 3d mostraram que tal resultado era consequência do ocorrido no primeiro ano da pesquisa, quando os Pontos 11 e 12 formaram um grupo isolado. O período seco era responsável por tal ocorrência pois no chuvoso os Pontos 1 a 13 ligaram-se ao grupo que continha os Pontos 9a a 16 (FIGURAS 3e e 3f).

O desvio dos despejos, ocorrido após o primeiro ano de pesquisa, não provocou alterações muito acentuadas no segundo ano, o que manteve os Pontos 11 e 12 em grupo isolado. A consequência do desvio do efluente pecuário foi mais evidente no terceiro ano de pesquisa, quando os valores de cor foram diminuídos e consequentemente os Pontos 11 a 13 foram transferidos para o grupo que continha os pontos a jusante.

Nos três anos da pesquisa, o comportamento dos Pontos 11 a 13, acima descrito, repetiu-se para o parâmetro oxidabilidade, como mostraram os relatos de MAIER; TAKINO; BORGES (1996).

O trecho mais distal do Córrego Salto Grande, representado pelos Pontos 18 e 19, apresentou comportamento diferente do restante do córrego pois os valores de cor e de turbidez foram muito elevados. Valores tão elevados, provavelmente, eram consequência da ressuspensão do material de fundo do canal e do desbarrancamento das margens causados pelo pisoteio animal. A acentuada diminuição da declividade podia propiciar

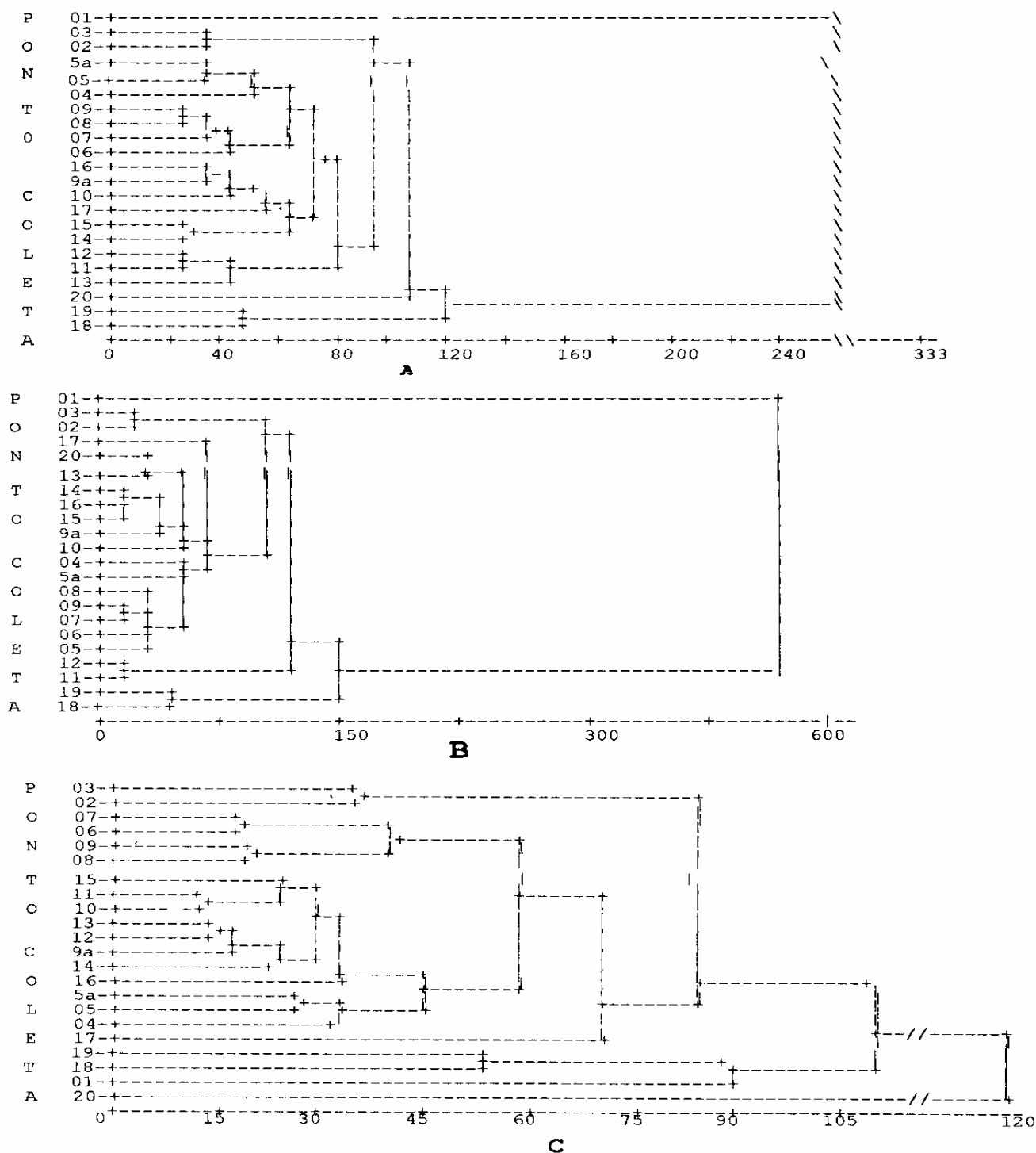


FIGURA 3 - Córrego Salto Grande. Dendrograma de cor (mg/l Pt) elaborado com os dados registrados no período de abril/85 a março/88. Agrupamento: média de grupo. Coeficiente: distância euclidiana métrica. A: três anos de estudos. B: 1º ano estudado. C: 2º ano estudado (continua).

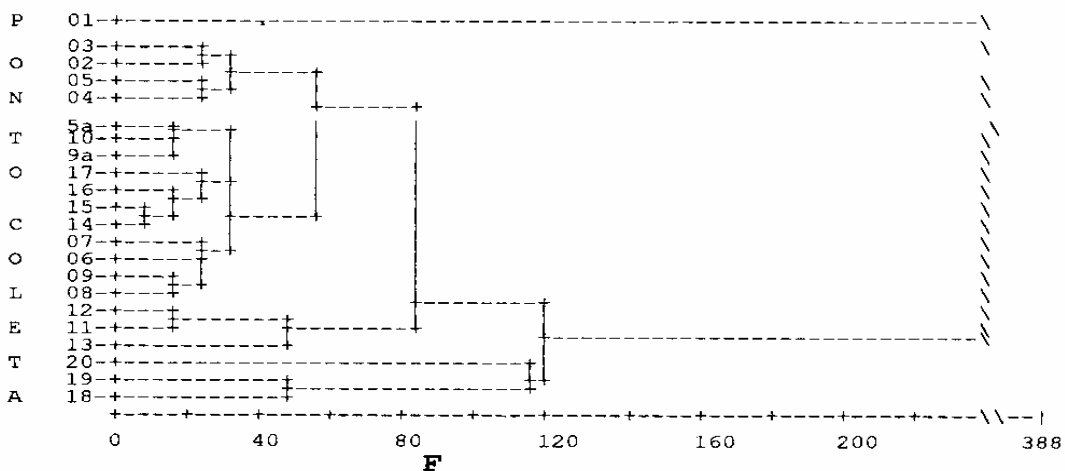
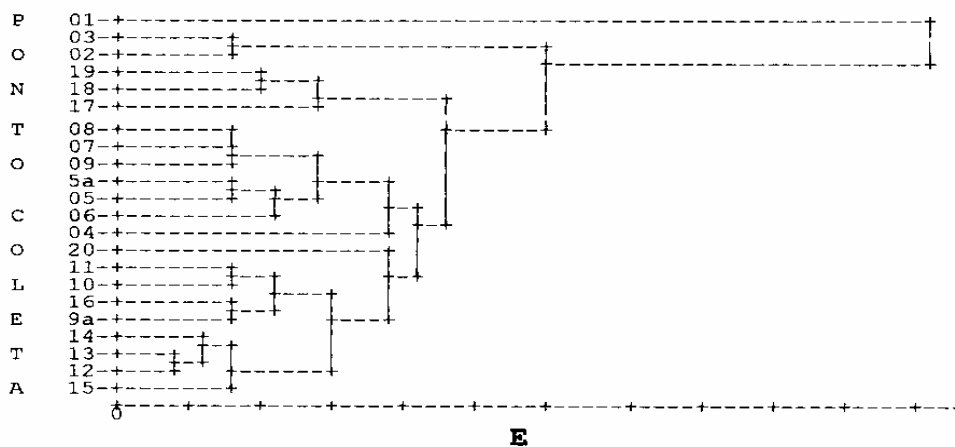
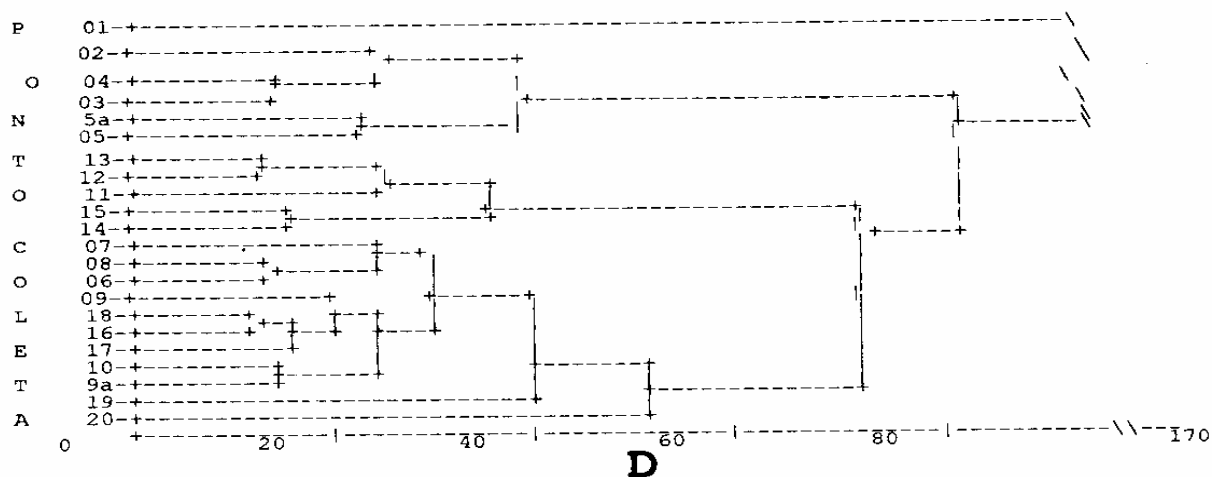


FIGURA 3 (continuação) - D: 3º ano estudado. E: períodos de chuvas. F: períodos de estiagem

acúmulo de material proveniente do restante da bacia, favorecendo o aumento de tais parâmetros. Nos dendrogramas de agrupamentos, os Pontos 18 e 19 não se ligaram aos demais pontos distribuídos ao longo do córrego.

Na foz do córrego, representada pelo ponto 20, a turbidez e, principalmente a cor, apresentaram valores elevados. A análise de agrupamentos, aplicada aos valores de cor, mostrou que o Ponto 20 não se uniu a outros pontos e isto, provavelmente, devido aos valores elevados registrados em quase todas as determinações.

A análise estatística de agrupamentos mostrou que, em termos de cor, o córrego podia ser dividido em três zonas mais ou menos bem delimitadas. Tais zonas eram praticamente as mesmas que MAIER; TAKINO; BORGES (1996) identificaram para a variável oxidabilidade.

A primeira zona, a das nascentes, foi representada pelos Pontos 2 e 3 que, em geral, apresentaram os valores mais baixos de cor (FIGURAS 3a, 3b e 3c). Provavelmente, este fato era devido ao comportamento do período chuvoso (FIGURA 3e). No período de estiagem, esses pontos apresentaram valores, geralmente, pouco mais elevados e passaram a pertencer ao grupo que reuniu a maior parte dos Pontos 2 a 17 (exceto os Pontos 11 a 13 acima mencionados) (FIGURA 3f).

A segunda zona era formada principalmente pelos pontos 5 a 9 (FIGURAS 3a a 3e) que apresentava valores mais elevados que a primeira. A terceira zona, a mais distal, foi formada pelos Pontos 9a a 16, exceção aos Pontos 11 a 13, acima mencionados. A análise estatística mostra que durante os períodos de estiagem esse comportamento da cor foi alterado pois, à exceção dos Pontos 11 a 13 os Pontos 2 a 17, mantinham-se num único grupo.

Em resumo, os dendrogramas mostraram, que durante os períodos de estiagem, os valores de cor mantinham-se mais ou menos homogêneos, sofrendo alterações maiores como resultado de ocorrências pontuais como recepção de efluentes pecuários e travessia da área pantanosa.

Os resultados sugerem também que, no período chuvoso, a contribuição da bacia hidrográfica foi o fator mais influente na determinação da qualidade da água. Esta, ao que parece, foi determinada pela geologia, geomorfologia e cobertura vegetal. Houve um zoneamento razoavelmente marcante isolando dois grandes trechos do rio: o mais íngreme, encachoeirado e de cobertura de mata mais densa; o outro, a jusante da cachoeira maior (Ponto 9a), caracterizado por menor declividade e cobertura de vegetação menos densa e até mesmo rala.

4. CONCLUSÕES

No Córrego Salto Grande, a temperatura do ar e da água relaciona-se com a cobertura vegetal, a fisiografia e o manejo da bacia hidrográfica.

A cor e turbidez da água sofreram elevações relacionadas, principalmente, com a recepção de esgoto pecuário, a utilização de

estrada de terra que corta o córrego na região das nascentes e o pisoteio animal direto no canal do Córrego Salto Grande. A presença da área pantanosa na região da foz reduziu os valores de turbidez mas não os de cor.

Nos três anos pesquisados, o desfolhamento da mata que cobre a maior parte da

Microbacia do Córrego Salto Grande (resultado do comportamento climático atípico)

camuflou, em parte, os efeitos da recepção e do desvio dos efluentes doméstico e pecuário.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio sob forma de bolsas e auxílios à pesquisa e a Pedro Dias de Aguiar,

proprietário da Fazenda Bela Vista, pelo apoio e colaboração na execução deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R.M.M. & MAIER, M.H. 1992 Bacia do Rio Acre (68 a 70 N e 9 a 11'S). Aspectos ecológicos: limnologia, fisiografia e clima *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 19 (Único): 39-47.
- BICUDO, D. de C. 1986 Perifíton do Córrego do Agrião, Dourado, São Paulo: Nota prévia. Congresso Nacional de Botânica, 37, 19-26 jan. Ouro Preto, 1986 *Resumos...* Univ. Fed. Ouro Preto/Soc. Botânica do Brasil. p.125.
- GOLTERMAN, H.L.; CLIMO R.S.; OHNSTAD, M.A.M. 1978 *Methods for physical and chemical analysis of fresh waters*. 2 ed. Blackwell Scientific Publications London: 213 p.
- HYNES, H.B.N. 1970 Chemical characteristics of flowing water. In: HYNES, H.B.N. *The ecology of running waters*. Liverpool University Press: 28-35.
- MAIER, M.H. 1987 Ecologia da Bacia do Rio Jacaré Pepira (47°55' - 48°55'W e 22°30' - 21°55'S Brasil): Qualidade da água do rio principal. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 39(2): 164-185.
- _____. 1994 Fisiografia da Microbacia do Córrego Salto Grande 22°09'S e 48°19'W, Dourado, SP, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 21 (Único): 23-33.
- _____. & CHIARA, E.G. de 1980 Estudo limnológico de um trecho do Rio Moji-Guaçu. III - Ação de efluentes de uma usina açucareira (água de lavagem de cana). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 7 (único): 93-102.
- MAIER, M.H.; FUNARI, F.; SALUM, S.T. 1993 Balanço hídrico da bacia do Rio Jacaré Pepira, sub-bacia do córrego Salto Grande 22°09'S e 48°19'W, Dourado, SP, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 20 (Único): 103-13.
- _____. ; TAKINO, M.; BASILE-MARTINS, M.A.; CIPÓLLI, M.N. 1985 River typology of São Paulo State, Brazil. *Verh. Internat.*
- _____. ; _____ ; BORGES, S. 1996 Oxigênio, DBO e oxidabilidade na Microbacia do Córrego Salto Grande 22°14'S e 48°23'W, Dourado, SP, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 23 (único): 149-70.
- _____. ; CREMONESI, W.C.N.; MANOEL, A.M.; BORGES, S.; HASEBE, A. H.; VIEIRA, M.S.; GIL, F.G.; FRANCOS, S.; MIYAMARU, L.; CANO, C. 1991 Projeto integrado: Treinamento profissionalizante através do estudo da microbacia do Córrego Salto Grande (22°09'S e 48°18'W). In: 43 REUNIÃO ANUAL DA SBPC. *Anais da... P.* 681-82 [*Ciência e Cultura* 43 (7), *Suplemento*]
- _____. ; _____ ; MANOEL, A.M. dos S. 1992 Amônia, nitrito, nitrato e orto-fosfato na Microbacia do Córrego Salto Grande 22°09'S e 48°19'W, Dourado, SP, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 19 (Único): 23-38.
- _____. ; _____ ; MIYAMARU, L. 1990 A composição da água da chuva e sua contribuição para ambientes aquáticos. (Microbacia do Córrego Salto Grande 22°9'S e 48°19'W). *Acta Limnologicae Brasiliensis*, 4: 247-54

MAIER, M. H.; TAKINO, M.; CANO, C. B. 1996 Temperatura, cor e turbidez da água na microbacia do Córrego Salto Grande: 22°09'S e 48°19'W, Dourado, SP, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 23 (único): 117-34.

MAIER, M.H.; TAKINO, M.; TOLENTINO, M. 1986 Ecologia da Bacia do Rio Jacaré Pepira: Influência do uso do solo, da água e da descarga de efluentes sobre a qualidade da água (Brasil). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 13 (1): 153-78.

_____ & TOLENTINO, M. 1986 Ecologia da Bacia do Rio Jacaré Pepira 47°55' 48°55'e 22°30'-21°55'S): fisiografia (geomorfologia, geologia, pedologia e hidrologia) e uso do solo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 13 (1): 121-33.

_____ & _____ 1988 Aspectos climáticos e limnológicos da Bacia do Rio Jacaré Pepira, São Paulo, Brasil. *Acta Limnológicae Brasiliensis*: 261-300.

MARTINS, M.T.; GAMBALE, W.; PAULA, C.R.; PELLIZARI, V.H.; MATSUMOTO, E.F.; RIBEI-

RO, G.; MALATEAUX, S.; MAIER, M.H., 1989 Utilização de bactérias e fungos como indicadores na avaliação de fatores fisiográficos que interferem nos processos de autodepuração de um córrego sub-tropical. *Rev. Microbiol.*, São Paulo, 20 (3): 278-91.

PARKS, J.M. 1966 Cluster analysis applied to multivariate geologic problems. *Journal of Geology*, 75 (5): 703-715

WARD, J.V. 1985 Thermal characteristics of running waters. *Hydrobiologia*, 125: 31-46.

WATANABE, T.; LIMA, M.A.M.; MACHADO, V.M.N.; PAZ, R.J. 1990 Caracterização limnológica do Rio Gramame, João Pessoa (PB), Brasil: variáveis ambientais. *Acta Limnol. Brasil.*, 3: 363 - 89.