

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA EM AMBIENTES DE ALTITUDE ELEVADA – CAMPOS DO JORDÃO – SP.

(Physical and chemical characteristics of the water of high altitude environments – Campos do Jordão, SP)

Mithine TAKINO 1
Maria Helena MAIER 2
Hélio L. STEMPNIEWSKI 3

RESUMO

Um estudo limnológico do Ribeirão do Casquilho e Córrego Galharada, componentes da bacia do Rio Sapucaí-Guaçu, foi realizado com a finalidade de povoar os referidos cursos d'água com trutas *Salmo irideus* Gibbons. Os dois ambientes localizam-se a 22°45'S, 45°30'W, altitude média 1600m no Parque Estadual de Campos do Jordão (município de Campos do Jordão - SP). Os parâmetros estudados foram: temperatura do ar e da água, pH, cor, turbidez, condutividade elétrica, amônia, nitrito, nitrato, fosfato, ferro, sílica solúvel, oxigênio dissolvido, porcentagem de saturação de oxigênio, oxigênio consumido, cálcio, alcalinidade, bicarbonato e gás carbônico. Durante dois ciclos estacionais completos (abril/81 a março/83) os dois ambientes foram amostrados mensalmente. Os resultados mostraram que apesar do baixo conteúdo iônico e conseqüente baixa produtividade, o Ribeirão do Casquilho é capaz de suportar uma população da referida truta.

ABSTRACT

A limnological study was undertaken in Casquilho and Galharada streams, components of Sapucaí-Guaçu River Basin, aiming the introduction of the trout *Salmo irideus* Gibbons in those water bodies. Both environments are located at 22°45'S, 45°30'W, mean altitude of 1600m, at "Parque Estadual de Campos do Jordão" (Campos do Jordão municipality, São Paulo). Samples were taken at monthly intervals during two complete seasonal cycles (April, 1981 to March, 1983). The following parameters were analysed: air and water temperature, pH, color, Turbidity, electric conductivity, ammonia, nitrite, phosphate, iron, soluble silica, dissolved oxygen, saturation of oxygen, consumed oxygen, calcium, alkalinity, bicarbonate and carbon dioxide.

1. INTRODUÇÃO

Os rios e ribeirões localizados nas regiões montanhosas da Serra da Mantiqueira, em virtude da baixa temperatura da água, são quase totalmente desprovidos de peixes nativos, salvo alguns de pequeno porte. A baixa temperatura do ambiente aquático da região favoreceu a adaptação da Truta Arco-Iris (*Salmo irideus* Gibbons) originária dos rios da Califórnia, Estados Unidos.

A aclimação dessa espécie nos rios da Serra da Bocaina encorajou os pesquisadores da Ex-Divisão de Proteção e Produção de Peixes e Animais Silvestres, que a partir de 1953 iniciaram pesquisas limnológicas em alguns rios da região de Campos do Jordão visando a introdução desse almonideo. O Instituto de Pesca, da Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais,

deu prosseguimento aos trabalhos realizando o povoamento de vários cursos d'água com alevinos oriundos de ovos embrionados importados da Alemanha, Estados Unidos e Argentina. A partir de 1974, STEMPNIEWSKI & GODINHO (1976) iniciaram, no Laboratório da Estação de Salmonicultura de Campos do Jordão, pesquisas visando a fecundação artificial de óvulos de Truta Arco-Iris. Esses autores utilizaram o método de fecundação "a seco". A partir de então os trabalhos de fecundação passaram a ser realizados anualmente, cessando a importação de ovos, muitas vezes onerosa e problemática. Posteriormente foram realizadas pesquisas acerca da alimentação de larvas e alevinos e estudos de manejo, visando o cultivo industrial da

(1) Químico - Seção de Limnologia – Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca - Bolsista do CNPq.
(2) Pesquisador Científico – Seção de Limnologia – Divisão de Pesca Interior – Instituto de Pesca – Bolsista do CNPq.
(3) Pesquisador Científico – Seção de Limnologia – Divisão de Pesca Interior – Instituto de Pesca.

espécie, considerada de alto valor comercial.

A presente pesquisa limnológica foi realizada com o objetivo inicial de efetuar-se um povoamento controlado do Ribeirão do Casquilho, localizado no Parque Estadual de Campos do Jordão.

O Parque localiza-se no município de mesmo nome, numa região que, por sua altitude, possui um dos climas mais frios do Brasil, sendo tropical de domínio climático mesotérmico médio superúmido, apresentando uma temperatura média anual de 13,6°C. A média compensada do mês mais quente (janeiro), é de 16,9°C e dos meses mais frios é inferior a 10°C (junho) e a 8,9°C (julho). A média das mínimas diárias é inferior a 4°C no inverno, descen-

do a 1,8°C no solstício de julho. O número de dias em que ocorrem geadas (46 dias) é um dos mais elevados do país (NIMER, 1977).

SEIBERT et alii (1975), analisando dados de temperatura do ar e pluviosidade do Parque Estadual, durante o período de 1965 a 1974, verificaram que o mês mais quente é fevereiro, com média de 17,7°C, e o mais frio é julho, com média de 9,5°C, com amplitude de variação entre estes meses de 8°C, o que caracteriza bem duas estações do ano, verão e inverno. O índice pluviométrico anual é bastante irregular; o período chuvoso ocorre de outubro a março sendo que de abril a setembro as chuvas são menos frequentes, mas sempre com índice satisfatório de umidade do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

De abril/81 a março/83 foram realizadas coletas mensais de água, no período entre 11:00h e 15:00h, para o estudo de características físicas e químicas de dois ambientes aquáticos localizados em Campos do Jordão. Um deles é uma represa no Córrego Galharada, cuja água abastece os tanques de criação de truta pertencentes ao Posto de Salmonicultura de Campos do Jordão (do Instituto de Pesca da Secretaria de Estado dos Negócios de Agricultura e Abastecimento de São Paulo). O outro ambiente é constituído pelo Ribeirão Casquilho, no qual foram estabelecidos 3 pontos de estudo ao longo de seu percurso. O Córrego Galharada drena uma bacia hidrográfica de aproximadamente 10,1 km², área esta menor que a drenada pelo Ribeirão do Casquilho (22,4 km²) (FIGURA 1).

Para a determinação de parâmetros físicos e químicos da água, procedeu-se amostragens mensais sendo, no campo, registradas as temperaturas do ar e da água. As amostras de água foram acondicionadas em frascos apropriados e imediatamente remetidas ao laboratório para proceder-se, no dia seguinte, a determinação dos demais parâmetros físicos e químicos segundo as normas convencionais descritas em GOLTERMAN & CLYMO (1969) e AME-

RICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1976).

Os parâmetros estudados foram: temperatura do ar e da água, pH, cor, turbidez, condutividade elétrica, alcalinidade, cálcio, cloreto, sílica solúvel, amônia, nitrito, nitrato, fosfato dissolvido, ferro, oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio e oxigênio consumido pelo KMnO₄. Os teores de bicarbonato e CO₂ foram calculados a partir de dados de pH, alcalinidade e condutividade elétrica, segundo MACKERETH, HERONE TALLING (1978).

Para o estudo das variações estacionais das características físicas e químicas da água, acompanhou-se o seguinte modelo de divisão climática: período chuvoso quente (outubro-março) e de estiagem frio (abril-setembro). As medianas por estação do ano foram calculadas utilizando-se todos os valores registrados em cada um desses períodos, e comparadas entre si. A existência de gradientes ao longo do Ribeirão Casquilho foi verificada através das medianas dos valores obtidos para cada parâmetro em cada ponto de estudo, nos quatro períodos considerados: dois frios (abril a setembro de 1981 e de 1982) e dois quentes (outubro de 1981 a março de 1982 e outubro de 1982 a março de 1983). Foram também comparadas as

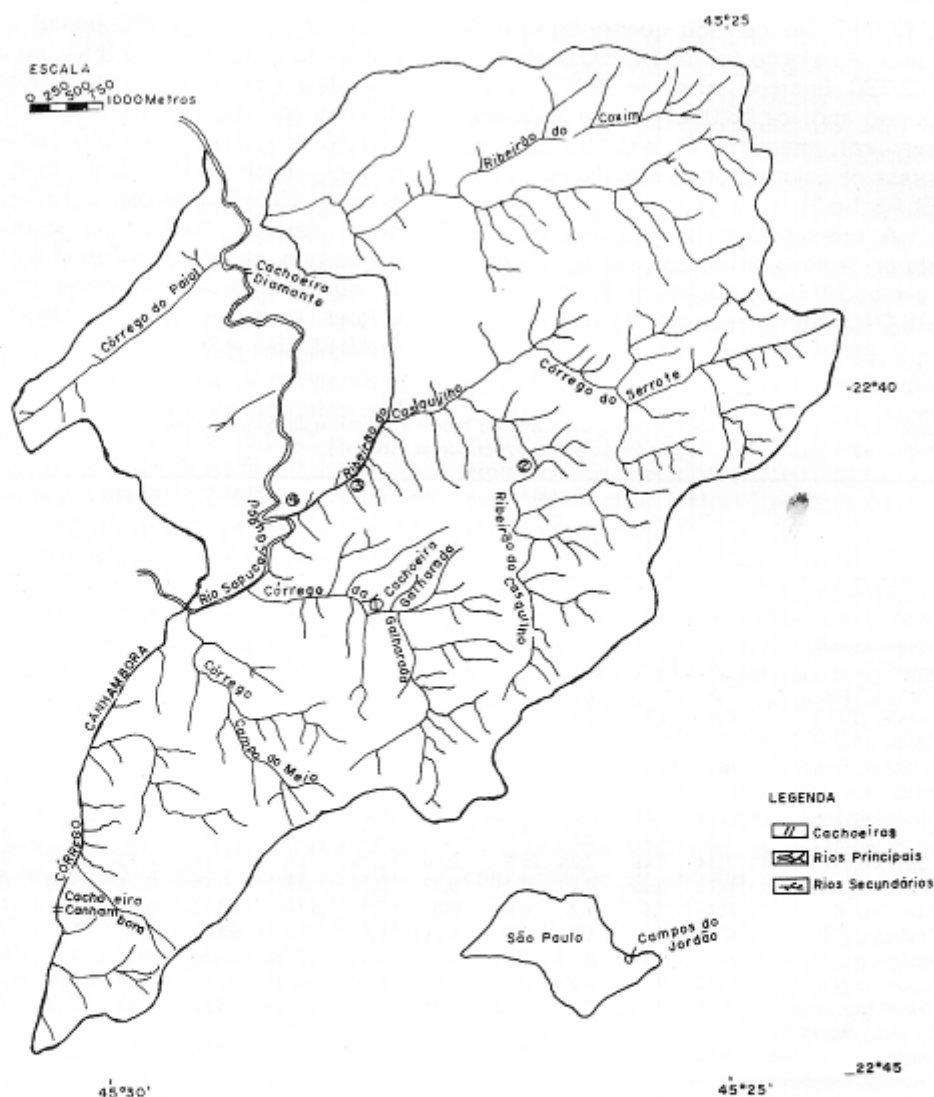


FIGURA 1 – Mapa Hidrográfico do Parque Estadual de Campos do Jordão, localização dos pontos de coleta (1, 2, 3 e 4).

medianas obtidas a partir dos diversos

parâmetros analisados para a represa e para o ribeirão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região estudada apresenta comportamento térmico sazonal. Ocorreram temperaturas bastante baixas durante o período de estiagem-frio, porém na estação chuvosa-quente sua elevação foi relativamente acentuada. Deve ser levado em conta que a temperatura do ar foi medida nos locais de coleta apenas uma vez em cada dia de

amostragem. Essas medidas ocorreram por volta das 11 horas, horário em que o ar já se encontrava bastante aquecido.

Na área do ribeirão, a temperatura do ar em 1981 oscilou, no período frio, de 11,5°C (junho) a 21,0°C (abril), mediana 17,3°C; já em 1982 variou de 13,5°C (maio e junho) a 24,0°C (julho), media-

na 17,0°C. No período quente do primeiro ano, a variação foi de 16,0°C (outubro) a 23,0°C (março), mediana 19,5°C e no segundo ano, de 18,0°C (janeiro) a 28,0°C (fevereiro), mediana 21,3°C. Na área de represa os valores foram semelhantes (TABELAS 1 e 3).

A temperatura da água acompanhou a do ar, registraram-se no ribeirão, durante o período frio, oscilações de 9,00° (julho) a 16,0°C (abril), mediana 12,0°C no pri-

meiro ano, e de 11,0°C (maio) a 13,8°C (setembro), mediana 12,8°C, no segundo ano. Já no período quente a temperatura da água foi mais homogênea, oscilando de 13,8°C (outubro) a 16,8°C (novembro e março), mediana 15,5°C no primeiro ano e entre 15,0°C (março) e 19,3°C (outubro), mediana 16,8°C no segundo ano. Na represa, as variações foram semelhantes às do ribeirão, apresentando, como este, valores mais elevados no segundo ano (TABELAS 1 e 3).

TABELA 1

Campos do Jordão - valores medianos de parâmetros físicos e químicos da água da represa do Córrego Galharada (1) e do Ribeirão Casquilho (2) (H, período de chuva, S, período de estiagem)

	1981		1981/82		1982		1982/83		1981 e 82		81/82 e 82/83	
	S		H		S		H		S		H	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Temperatura do ar (°C)	17,8	17,3	19,0	19,5	16,3	17,0	24,0	21,3	17,5	17,3	22,0	21,0
Temperatura da água (°C)	11,5	12,0	15,0	15,5	12,7	12,8	16,0	16,8	12,3	12,5	16,0	15,8
Cor (mg/l Pt)	31,5	0	5,0	23,5	0	15,0	7,5	25,0	0	10,0	7,5	30,0
Turbidez (FTU)	0,6	1,2	2,1	6,5	0,8	1,6	1,2	2,4	0,6	1,4	1,2	2,6
Condutividade												
Elétrica (µS/cm)	10,3	11,2	12,1	11,8	9,0	10,5	9,0	9,9	9,5	11,2	9,5	10,8
pH	6,6	6,3	6,6	6,4	6,8	6,4	6,4	6,2	6,7	6,4	6,4	6,3
Alcalidade (mg/l)	7,38	8,86	6,01	6,41	8,02	8,02	6,19	7,22	7,38	8,33	6,19	6,41
Cálcio (mg/l)	3,8	4,4	2,0	2,0	3,6	4,8	3,6	4,4	3,6	4,8	2,8	3,2
Cloreto (mg/l)	2,34	2,46	2,25	23,8	2,16	2,16	1,85	1,86	2,23	2,29	2,04	2,16
Ferro (mg/l)	0,14	0,26	0,13	0,15	0,27	0,20	0,09	0,18	0,24	0,20	0,09	0,18
Sílica (mg/l)	6,2	7,1	6,2	6,6	9,0	7,0	13,6	9,61	6,7	7,0	7,4	7,4
Fosfato (µg/l)	0	0	1,0	1,0	5,1	2,0	7,5	18,5	tr	1,0	7,5	16,0
Amônia (mg/l)	0	0	0,27	0,20	0	0,11	0,20	0,33	0	0	0,20	0,27
Nitrato (mg/l)	0,12	0,10	0,05	0	0,03	0,04	0,06	0,05	0,05	0,07	0,05	0,03
Bicarbonato (mg/l)	8,99	10,61	7,32	7,81	9,76	9,76	7,56	8,82	9,48	10,07	7,44	7,56
Oxigênio dissolvido (mg/l)	8,51	8,54	7,82	7,86	8,76	8,98	7,85	7,76	8,57	8,74	7,99	7,86
Saturação oxigênio (1%)	99,6	99,9	98,6	98,9	102,3	100,8	105,0	101,3	101,1	100,7	103,7	99,9
Oxigênio consumido (mg/l)	0,93	1,15	2,20	4,26	0,79	1,36	1,91	2,94	0,79	1,25	2,08	2,88
Gás Carbônico (mg/l)	5,46	10,31	3,81	5,59	3,31	9,28	7,08	9,64	4,20	9,28	5,27	9,31

As temperaturas registradas na água apresentaram, portanto, no período mais quente, valores relativamente elevados, chegando mesmo a ultrapassar o intervalo 9,0° a 17,0°C considerado por SABAUT (1977) como ideal para o desenvolvimento da truta arco-iris.

A recomendação do Departamento Pesqueiro do Estado de Washington, Mc Neil & Bailey, 1975, apud, VILA; ZEISS; GIBSON, (1978), indica os seguintes valo-

res considerados ótimos para as diferentes fases de desenvolvimento: a temperatura ótima e o limite mínimo e máximo para ovos, é 11,0°C e 9,0°C - 14,0°C; para larvas e alevinos 13,0°C e 10,0°C - 16,0°C; para adultos em desova, 10,0°C e 7,0 - 13,0°C. Entretanto deve ser levado em conta que a espécie *Salmo irideus* Gibbons pode viver em ambientes com temperaturas superiores a 24,0°C (AZEVEDO; VAZ; PARREIRA, 1961).

PAIVA (1981) verificando a interferência da temperatura no crescimento de trutas nascidas e criadas em tanques de cultivo, localizados em Campos do Jordão, observou crescimento mais rápido durante os meses mais quentes, com a temperatura da água atingindo valores médios de 15,0°C. Segue-se um crescimento mais lento durante os meses mais frios, nos quais a temperatura da água alcança valores ao redor de 11,0°C. Esse autor refere-se a pesquisadores (Turli, 1910, e Sedgwick, 1973) que mostraram ser a temperatura de 18,0°C ótima para o metabolismo, porém o intervalo 10,0°C a 15,0°C, o mais adequado para cultivo da truta.

Segundo VILA; ZEISS; GIBSON (1978), a sobrevivência de salmonídeos na água doce depende fundamentalmente da temperatura e concentração de gases atmosféricos e constituintes orgânicos dissolvidos, aliados a disponibilidade de alimentos, regime hidrológico adequado e presença de áreas de desova.

O leito dos rios estudados é recoberto por matações, cascalhos e seixos rolados, resultado do intemperismo físico e químico das rochas graníticas que formam suas bacias hidrográficas. A água apresentou turbidez muito baixa, elevando-se acentua-

damente apenas durante chuvas torrenciais, conseqüentemente, a sedimentação é baixa, e a correnteza suficiente para impedir acúmulo de sedimentos no leito dos rios. Este é um fator positivo em relação ao povoamento com truta pois, embora Hobbs (1937), "apud", VILA; ZEISS; GIBSON (1978) tenha observado esse peixe vivendo em ambiente com grande quantidade de sedimentos, sabe-se que a sedimentação abundante diminui a sobrevivência de salmonídeos. Segundo HYNES (1970), a presença de cascalho no leito do rio favorece a criação de truta, pois é uma das características de local de desova adequado. Cita ainda que o cascalho é frequente em regiões de rochas "duras" onde a água de drenagem é ácida.

Observou-se variação sazonal, flutuação anual, diferenças entre um ambiente e o outro (ribeirão e represa) além de variações ao longo do ribeirão. De um modo geral, na estação chuvosa-quente os parâmetros apresentaram valores medianos inferiores aos da estiagem fria; valores medianos no primeiro ano inferiores aos do segundo, e, na represa, inferiores aos do ribeirão. Entre as exceções, encontram-se os dados de saturação de oxigênio, pH e concentração de nitrato, além do nitrato,

TABELA 2

Campos do Jordão - Valores medianos de parâmetros físicos e químicos da água de represas do Córrego Galharada (1) e do Ribeirão Casquilho (2) no 1º ano, 2º ano e 2 anos.

	1º ano		2º ano		2 anos	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Temperatura do ar (°C)	18,3	18,0	20,3	20,5	18,4	19,5
Temperatura da água (°C)	14,5	14,5	14,3	13,7	14,5	14,5
Cor (mg/ℓ It)	5	20	5	15	0	20
Turbidez (FTU)	0,8	1,4	1,0	1,9	1,0	1,6
Condutividade elétrica (μS/ℓ)	10,7	11,4	9,0	10,0	9,6	11,0
pH	6,7	6,4	6,5	6,3	6,6	6,3
Alcalinidade (mg/ℓ)	6,51	8,02	7,01	8,02	6,60	8,02
Cálcio (mg/ℓ)	2,8	3,2	3,6	4,8	3,2	4,0
Cloreto (mg/ℓ)	2,34	2,38	2,01	2,04	2,16	2,21
Ferro (mg/ℓ)	0,2	0,2	0,15	0,19	0,14	0,19
Silica (mg/ℓ)	6,2	6,2	9,0	9,3	6,8	7,2
Fosfato (μg/ℓ)	0	0	2,5	20,0	0	10
Amônia (mg/ℓ)	0	0	0,03	0,25	0,01	0,12
Nitrato (mg/ℓ)	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
Bicarbonato (mg/ℓ)	7,93	9,76	8,66	7,56	7,56	9,76
Oxigênio dissolvido (mg/ℓ)	8,24	8,32	8,54	8,38	8,48	8,19
Saturação de oxigênio (%)	99,3	100,0	104,3	101,1	102,0	100,0
Oxigênio Consumido (mg/ℓ)	2,01	2,30	1,37	1,97	1,76	2,19
Gás Carbônico (mg/ℓ)	5,24	9,41	4,76	8,45	4,94	8,45

cujo teor não pode ser detectado pelo método empregado. Ao longo do ribeirão, as variações observadas não apresentaram um comportamento padrão (TABELA 3).

Segundo SZIKSZAY & TEISSEDE (1979), na região de Campos do Jordão existem dois tipos principais de águas, refletindo duas litologias diferentes, ou seja, águas emergentes de rochas dolomíticas, graníticas, pegmatíticas, e outras de gnáissicas e migmatíticas, incluindo uma que provém do solo de alteração. Sua identificação pode ser verificada através da condutividade, apresentando o primeiro grupo valores acima de $100 \mu\text{S/cm}$ e o segundo ao redor de $20 \mu\text{S/cm}$.

A represa e o ribeirão, estudados encontram-se em áreas de rochas graníticas provavelmente as mais pobres, pois observou-se que a condutividade elétrica foi inferior a $20 \mu\text{S/cm}$, sendo a mediana inferior a $12 \mu\text{S/cm}$. Este valor assemelha-se ao registrado por SZIKSZAY & TEISSEDE (1979) em água emergente de rocha migmatítica, na qual o conteúdo de 21mg/l de sólidos totais dissolvidos, correspondeu a uma condutividade elétrica de $16 \mu\text{S/cm}$.

Nos dois ambientes em estudo, a baixa condutividade elétrica (TABELAS 1 e 2) leva a supor que o conteúdo iônico seja inferior a 20mg/l . Isto pode ser também sugerido pela comparação entre a condutividade registrada e os valores observados por MAIER & TAKINO (1984*) na Represa de Itapeva. Esta represa, também localizada em Campos do Jordão, apresenta condutividade elétrica de $6 \mu\text{S/cm}$ para um conteúdo iônico (ânions e cátions predominantes) de 6mg/l ou seja, $0,133 \text{meq/l}$ e pH ácido.

A presença de baixo conteúdo iônico pode estar associada às rochas graníticas que formam a região estudada. Segundo HUTCHINSON, (1957), águas que drenam tal tipo de rocha têm baixo conteúdo iônico.

Apesar do maior valor de pH (7,0) ter sido registrado no Ribeirão Casquilho, a represa do Córrego Galharada apresentou,

de um modo geral, pH mais alto (TABELAS 1 e 2). Em nenhuma ocasião os valores de pH estiveram fora do intervalo (6 a 9,2) considerado por SABAUT (1977) como limites para desenvolvimento da truta arco-íris. No Chile, são encontradas trutas em rios cujo pH varia entre 6,5 e 7,3 (VILA; ZEISS; GIBSON, 1978).

Segundo alguns autores, para que a truta arco-íris tenha um bom desenvolvimento é necessário, além de um ambiente com temperatura relativamente baixa, que algumas substâncias estejam presentes em determinadas concentrações. Assim, além da temperatura entre $9,0$ e $17,0^\circ\text{C}$ e do pH, entre 5,5 e 9,5, o cálcio deve ocorrer em concentração entre 8 e 70mg/l , e a saturação de oxigênio deve ser igual ou superior a 80% (SABAUT, 1977).

A quantidade de nutrientes na água está relacionada à dureza total, alcalinidade e pH (WETZEL, 1975); assim, rios mais produtivos têm dureza total e alcalinidade superiores a 25 e 30mg/l , respectivamente (VILA; ZEISS; GIBSON, 1978). Quanto à alcalinidade, Leitritz, 1959, apud HUTCHINSON (1975) observou que rios da Califórnia, onde são encontrados salmônides, têm alcalinidade entre 5 e 200mg/l e que valores fora desse intervalo não são nocivos a esses peixes. Apesar disso, valores baixos geralmente, indicam baixa produtividade.

Nos ambientes estudados, a alcalinidade foi medida em carbonato de cálcio e seus baixos valores ($4,12$ a $13,03 \text{mg/l CaCO}_3$), sugerem que a produtividade possa ser também baixa. Isto pode ser também sugerido pelos baixos valores de bicarbonato (0 a $15,07 \text{mg/l}$) e de cálcio (0 a 8mg/l). 8mg/l).

Segundo HYNES (1970), a maioria das espécies de peixes tem uma ampla tolerância à variação do pH e, presumivelmente à dureza e à condutividade elétrica da água. O mesmo autor observou que a truta marrom *Salmo fario* L. apresenta um crescimento mais rápido em água "dura" que em "mole". Por outro lado, algumas pesquisas sugerem que águas duras têm

(*) Trabalho aprovado, aguardando publicação no *B. Inst. Pesca*.

melhor suprimento de invertebrados, alimento natural da truta, principalmente com ciclos não sazonais (crustáceos, moluscos, etc).

Deve-se ressaltar que as águas estudadas em Campos do Jordão, no que diz respeito à dureza, podem ser consideradas "moles", ou seja, pobres em carbonato de cálcio.

Entre outras substâncias presentes na água, os compostos nitrogenados constituem um grupo importante e compreendem amoníaco, nitrito e nitrato, provenientes da degradação de matéria orgânica, ou excretado por organismos vivos.

A truta excreta amoníaco em grandes quantidades, 37g por quilo de alimento ingerido. O amoníaco, graças a bactérias aquáticas e em presença de quantidade suficiente de oxigênio é transformado em nitrito e, em seguida, em nitrato. Os nitritos são tóxicos em quantidades superiores a 0,1 mg/l; já os nitratos não o são, mas em quantidades superiores a 10 mg/l favorecem ao crescimento de algas e estas, por sua vez, são indesejáveis em grandes quantidades. Conteúdo de amoníaco, elevado, provoca deterioração na superfície das brânquias dos peixes e com isto, dificuldade respiratória, estado geral fraco e maior predisposição às enfermidades (SABAUT, 1977).

A toxicidade de amônia é variável e sofre influência de outros fatores ambientais. A elevação da temperatura aumenta seu poder tóxico, o que ocorre também com o aumento do pH, quando então a forma de amônia tóxica (molécula de NH_3) está presente em maior concentração (SABAUT, 1977; ARMSTRONG et alii, 1978).

Na represa, a amônia variou de 0 a 0,48 mg/l, mediana 0,01mg/l e no ribeirão, de 0 a 1,09mg/l, mediana 0,12 mg/l; o nitrato, na represa variou de 0 a 0,56 mg/l, mediana 0,05 mg/l e no ribeirão, 0 a 0,64 mg/l, mediana 0,05 mg/l. Os valores mais elevados de amônia e nitrato foram registrados nas amostras coletadas durante chuvas fortes. As várias formas de nitrogênio não foram encontradas em concentrações que possam ser consideradas tóxicas para peixes.

O oxigênio desempenha importante

papel na vida de peixes, especialmente em se tratando dos Salmonídeos. Enquanto uma truta de um quilo, a 10,0°C consome 100cc de oxigênio, uma carpa, do mesmo peso e em condições idênticas, consome apenas 20 cc. Equivale afirmar ser impossível a vida daquela espécie em ambientes de reduzido teor de oxigênio. A avidez das trutas pelo oxigênio é bem conhecida, podendo a arco-íris sobreviver, satisfatoriamente, em ambiente onde a concentração seja de 6 mg/l, sendo 7,5 mg/l o ideal. Durante a fase de reprodução essa espécie migra para locais mais oxigenados, regiões de corredeiras e cascatas. Os ovos e os alevinos são ainda mais exigentes quanto ao oxigênio (AZEVEDO; VAZ; PARREIRA, 1961).

AZEVEDO; VAZ; PARREIRA (1961) citam que segundo Hubbs e Eschmeyer, uma concentração de gás carbônico superior ao intervalo 30-40 mg/l é mortal para peixes; para a truta 15 mg/l é desfavorável à vida.

Os gases dissolvidos encontrados na água dos dois ambientes em estudo, indicam que estes são propícios ao desenvolvimento de trutas. Assim, o oxigênio variou de 7,42 a 9,72mg/l, mediana 8,48 mg/l na represa, de 7,11 a 11,55 mg/l, mediana 8,19mg/l no ribeirão; gás carbônico variou entre 1,05 a 11,27mg/l, mediana 4,9mg/l na represa e 1,43 a 41,94mg/l, mediana 8,5mg/l no ribeirão. Entretanto os valores deste gás em rios chilenos, que suportam populações de truta são inferiores, 1 a 2,8 mg/l CO_2 e os de oxigênio, superiores, 10 a 13mg/l, o que corresponde a 95 e 108% de saturação (VILA; ZEISS; GIBSON, 1978).

De um modo geral, os dois ambientes estudados são bastante pobres, e provavelmente sua produtividade é baixa. Entretanto os demais parâmetros indicam que a truta poderá ser aí desenvolvida, uma vez que na Represa do Córrego Galharada elas vivem já há algum tempo. Esses ambientes são, aparentemente, menos pobres que a Represa do Pico Itapeva, estudada por MAIER & TAKINO (1984) onde as trutas são capazes de sobreviver durante algum tempo, fato comprovado pelos peixamentos anuais com fins esportivos, competições de pesca.

TABELA 3
Campos do Jordão Parâmetros físicos e químicos da água, registrados na represa do Córrego Galhardá (ponto 1) e ao longo do Ribeirão Casquilho (pontos 2, 3 e 4).

DATA	pH												Cor (mg/l Pt)												Turbidez (FTU)												Condat. eléct. (µS/cm)												Alcalinidade (mg/l)											
	1			2			3			4			1			2			3			4			1			2			3			4																										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																												
09/04/81	6,2	5,9	5,8	6,0	0	0	0	0	0,6	1,3	1,3	1,3	1,7	10,3	10,5	9,8	20,0	3,88	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	7,75	7,75																												
29/05/81	6,7	6,0	5,7	6,3	0	0	0	0	0,6	1,3	1,1	1,3	1,1	14,4	9,8	10,1	10,4	7,56	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72																												
16/06/81	6,7	6,4	6,0	6,3	6,3	0	35,5	42,0	24,0	1,0	170,0	230,0	230,0	13,0	9,0	13,3	12,7	11,60	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	10,70																												
20/07/81	6,2	6,3	6,3	6,5	7,0	7,5	7,5	7,5	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	9,4	10,4	11,0	11,2	7,20	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,00																												
20/08/81	6,7	6,5	6,4	6,3	0	0	0	0	0,03	0,55	1,4	1,2	1,2	9,0	11,2	11,7	11,4	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	10,00	10,00																												
17/09/81	6,5	6,6	6,7	6,7	100	85	85	85	3,1	0,6	0,7	0,7	0,7	10,3	11,6	11,8	11,6	9,02	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	10,02																												
13/10/81	6,4	6,4	6,5	6,5	0	0	0	0	0,6	0,9	1,4	1,7	1,7	13,9	13,8	13,7	13,5	5,61	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	6,41	7,41	7,41																												
09/11/81	-	6,3	6,2	6,3	-	0	0	150	-	1,4	2,3	92,0	92,0	-	10,7	11,1	10,7	-	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	7,01	7,01																												
07/12/81	7,1	6,5	6,5	6,7	10	25	30	45	0,9	1,8	3,0	4,4	4,4	11,0	11,5	11,9	12,4	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01																												
11/01/82	5,9	5,5	5,4	5,9	50	80	130	130	3,2	6,5	29,0	36,0	36,0	13,2	12,2	12,6	11,8	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	4,01	4,01																												
/02/82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
02/03/82	6,7	6,7	6,7	6,9	0	20	20	15	10,0	13,5	14,5	17,5	17,5	0,7	2,5	2,4	2,5	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01																											
29/04/82	7,1	6,4	6,3	6,3	5	20	15	15	1,0	4,9	2,4	2,7	2,7	0,6	9,7	9,6	12,2	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	6,01	8,02	8,02																											
31/05/82	6,8	6,2	6,1	6,2	0	0	10	5	1,8	0,8	1,6	2,1	2,1	9,1	9,6	10,1	10,5	10,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	12,02	10,02	10,02																											
29/06/82	6,6	6,3	6,4	6,3	0	30	45	67	1,0	1,6	4,9	3,4	3,4	11,0	9,6	12,9	11,1	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02																											
31/07/82	6,3	6,5	6,5	6,7	0	10	5	10	0,4	0,8	1,4	1,5	1,5	9,4	10,5	11,9	13,6	4,12	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25																											
25/08/82	6,8	6,4	6,4	6,4	10	0	15	10	0,4	1,3	1,6	1,7	1,7	9,0	10,0	10,0	10,0	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02																											
30/09/82	7,0	7,0	6,9	6,9	0	15	13	10	0,5	1,2	1,2	1,4	1,4	13,4	14,6	12,0	11,8	8,25	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,18	6,19	6,19	6,19																											
31/10/82	6,5	6,4	6,4	6,4	10	10	20	20	0,6	1,1	1,9	2,1	2,1	5,0	5,6	6,0	7,5	8,25	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	12,37	8,25	8,25																											
23/11/82	6,4	6,5	6,2	6,7	0	5	5	15	1,2	1,4	2,6	2,9	2,9	9,0	10,0	10,0	13,0	6,19	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12																											
28/12/82	6,3	6,1	6,1	6,1	40	50	70	60	0,5	0,9	1,9	2,2	2,2	9,0	8,4	9,7	11,9	8,25	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19																											
18/01/83	6,0	-	-	5,6	80	-	-	240	23,0	-	-	120,0	6,6	6,6	-	-	6,5	4,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																										
23/02/83	6,2	6,3	6,2	6,2	5	25	35	30	1,4	1,8	3,6	2,7	2,7	9,9	10,0	9,8	9,5	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19																										
23/03/83	6,7	6,3	6,2	6,2	5	15	25	75	1,1	1,9	3,6	4,1	4,1	12,0	12,4	15,4	11,5	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19																										

TABELA 3
Campos do Jordão - parâmetros físicos e químicos da água, registrados na represa do Córrego Galharada (ponto 1) e ao longo do Ribeirão Casquilho (pontos 2, 3 e 4)

DATA	Cloroeto mg/l				Sílica (mg/l)				Amônia (mg/l)				Nitrato (mg/l)				Oxig. Dissolv. (mg/l)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
09/04/81	1,31	1,81	2,79	1,31	2,5	5,0	5,0	5,1	0	0	0	0	0,25	0,11	0,10	0,21	8,06	8,53	7,94	8,02
29/05/81	2,62	2,95	2,79	2,46	10,3	11,0	12,0	13,5	0	0	0	0	0,18	0,07	0,10	0,00	7,44	-	9,47	9,07
16/06/81	2,30	2,95	2,46	2,79	4,0	8,6	11,0	7,0	0,48	0	1,09	0,99	0,00	0,00	0,64	0,24	8,42	8,71	8,54	8,18
20/07/81	2,69	2,63	3,28	2,63	6,5	6,7	9,0	8,8	0	0	0	0	0,21	0,14	0,07	0,10	8,75	8,13	8,75	8,90
20/08/81	1,97	2,30	2,30	2,30	5,8	6,2	6,4	6,2	0	0	0	0	0,03	0,04	0,02	0,11	8,88	8,88	8,69	8,50
17/09/81	2,38	2,21	2,28	2,04	6,5	7,0	8,0	7,2	0	0,09	0	0	0,05	0,00	0,00	0,04	8,59	8,44	8,65	8,15
13/10/81	2,45	2,59	2,28	2,48	6,8	7,4	9,0	9,2	0,42	0,49	0,17	0,21	0,11	0,37	0,00	0,00	7,62	8,08	8,00	8,19
09/11/81	-	2,04	1,70	2,04	-	7,0	7,6	6,8	-	0	0	0	-	0,00	0,07	0,00	-	7,91	8,06	7,85
07/12/81	2,04	2,38	2,38	2,38	5,6	6,0	6,6	6,4	0,12	0,20	0,27	0,31	0,05	0,37	0,26	0,00	9,72	7,25	7,82	7,86
11/01/82	2,72	2,55	2,38	2,21	3,8	4,8	5,2	5,0	0,45	0,60	0,68	0,70	0,04	0,00	0,03	0,03	8,01	8,01	7,77	7,77
/02/82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02/03/82	2,04	2,38	2,04	2,38	6,8	6,3	7,3	7,4	0	0,12	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,53	7,53	7,85	7,69
29/04/82	2,38	2,04	2,04	2,04	7,8	3,6	3,7	4,4	0	0,25	0,05	0,12	0,00	0,00	0,06	0,00	9,28	9,73	9,73	9,58
31/05/82	0,23	0,23	0,23	0,26	9,0	13,0	16,0	14,0	0,04	0,00	0	0,11	0,10	0,00	0,05	0,02	8,53	8,38	8,98	8,38
29/07/82	1,54	1,23	2,47	2,00	9,0	10,5	10,0	10,0	0	0,12	0	0	0,05	0,05	0,05	0,07	8,98	9,13	9,98	8,68
31/08/82	2,16	2,16	2,16	2,47	-	-	-	-	0	0,13	0,28	0,11	0,13	0,07	0,00	0,16	8,58	8,38	8,98	8,38
30/09/82	2,16	2,16	2,16	2,77	10,0	1,1	0,4	0,0	0,13	0,08	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	9,07	8,97	11,55	8,76
31/10/82	2,16	1,86	2,16	1,85	7,9	8,5	9,3	11,0	0,37	0,18	0,69	0,39	0,04	0,02	0,05	0,04	7,73	7,53	7,11	7,11
23/11/82	2,16	2,16	2,16	1,85	21,8	9,6	1,9	13,6	0,12	0,34	0,22	0,25	0,08	0,21	0,05	0,16	7,42	7,32	7,22	7,11
28/12/82	1,85	1,85	2,47	2,47	13,8	5,0	4,2	5,2	0	0,48	0,31	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	8,62	8,08	7,55	8,19
18/11/83	1,85	-	-	1,70	1,9	-	-	2,1	0,28	-	-	0,70	0,56	-	-	0,63	8,06	-	-	7,56
23/02/83	1,85	2,16	1,54	1,54	13,4	10,2	10,0	10,0	0,02	0,03	0,20	0,11	0,09	0,25	0,27	0,02	7,96	7,96	7,96	8,06
23/03/83	0,62	1,85	1,85	2,16	15,2	10,6	17,0	15,8	0,39	0,28	0,34	0,41	0,01	0,11	0,03	0,11	8,39	8,52	8,04	8,04

TABELA 3
Campos do Jordão - Parâmetros físicos e químicos da água, registrados na represa do Córrego Galharada (ponto 1) e ao longo do Ribeirão Casquilho (pontos 2, 3 e 4).

DATA	Oxig. Consumido (mg/l)				HCO ₃ (mg/l)				Cálcio (mg/l)				CO ₂ Livre (mg/l)				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
09/04/81	1,9	2,5	2,3	3,0	4,76	10,61	10,61	10,61	9,46	4,8	4,0	3,6	3,2	5,4	26,6	30,5	17,1
19/05/81	0,0	0,5	0,2	1,0	9,20	10,61	11,83	9,46	9,46	4,4	4,4	5,6	4,8	3,7	20,6	45,8	9,4
16/06/81	12,8	1,3	25,0	22,7	14,15	9,46	14,88	13,05	13,05	3,2	0,0	7,2	5,6	5,5	7,3	18,2	12,7
29/07/81	0,0	0,2	0,0	0,0	8,78	10,25	9,76	9,76	9,76	1,2	1,6	1,6	0,8	11,3	10,4	10,2	6,1
20/08/81	0,0	0,0	0,0	0,0	8,53	10,98	12,20	12,20	12,20	1,6	4,0	5,6	8,0	3,4	6,9	9,2	12,2
17/09/81	2,2	2,1	2,0	2,2	10,98	15,91	13,41	12,19	12,19	5,6	7,2	7,2	5,6	6,6	7,6	5,2	4,6
13/10/81	2,2	4,3	3,4	3,1	6,83	7,81	8,54	9,03	9,03	2,4	2,0	2,2	2,1	5,0	5,8	4,9	5,2
09/11/81	-	6,7	7,0	9,2	-	10,98	9,76	8,54	8,54	-	0,0	0,0	0,0	-	10,0	10,9	7,6
07/12/81	2,2	4,3	4,2	3,8	7,32	7,32	9,76	7,32	7,32	3,2	7,2	7,2	6,4	1,1	4,2	5,6	2,6
11/01/82	2,8	4,6	4,7	4,3	7,32	7,32	4,88	4,88	4,88	1,2	1,2	1,2	1,2	16,7	41,9	35,2	11,1
/02/82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02/03/82	1,4	2,1	0,9	2,0	7,32	7,32	9,76	7,32	7,32	1,6	1,6	3,2	3,2	2,6	2,6	3,5	1,6
29/04/82	5,9	7,7	7,3	7,3	7,32	7,32	7,32	9,76	9,76	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	5,7	7,0	9,3
31/05/82	0,9	2,0	2,0	1,5	12,2	14,64	14,64	12,20	12,20	4,0	5,6	5,6	5,6	3,8	17,9	23,1	15,3
29/06/82	0,5	1,0	1,2	1,2	9,76	9,76	7,32	12,20	12,20	3,2	4,8	4,8	4,0	4,7	9,3	5,5	11,3
31/07/82	0,7	0,6	0,7	0,6	5,00	10,07	7,56	10,06	10,06	4,8	6,4	4,8	6,4	4,9	6,2	4,6	3,9
25/08/82	0,0	0,0	0,7	0,2	9,76	9,76	7,32	12,20	12,20	6,4	5,6	5,6	6,4	2,9	7,4	5,5	9,2
30/09/82	1,7	2,3	2,8	2,4	10,06	7,56	7,56	7,56	7,56	0,8	0,0	1,6	2,4	1,9	1,4	1,8	1,8
31/10/82	0,8	1,1	1,6	0,5	10,07	15,07	15,07	10,07	10,07	2,4	3,2	4,0	4,0	5,5	10,6	10,4	6,8
23/11/82	0,8	1,7	1,2	1,5	7,56	5,00	7,56	10,07	10,07	4,0	4,8	7,2	3,2	5,0	2,8	8,5	3,5
28/10/82	2,0	1,9	2,9	3,3	10,07	7,56	10,07	10,07	10,07	3,2	2,4	2,4	5,6	9,1	10,9	14,5	14,5
18/01/83	6,3	-	-	10,0	0,00	-	-	0,00	0,00	0,0	-	-	0,0	8,9	-	-	22,2
23/02/83	3,1	4,6	6,6	4,8	7,56	7,56	7,56	10,07	10,07	4,0	5,6	5,6	5,6	8,7	6,9	8,5	11,2
23/03/83	1,8	3,0	3,3	5,8	7,56	7,56	7,56	10,07	10,07	4,0	5,6	4,0	7,2	2,7	6,9	8,5	11,2

TABELA 3
Campos do Jordão - Parâmetros físicos e químicos da água, registrados na represa do Córrego Calharada (ponto 1) e ao longo do Ribeirão Casquilho (pontos 2, 3 e 4).

DATA	Ferro (mg/l)				Satur. Oxigênio (%)				Temp. água (°C)				Temp. Ar (°C)				PO ₄ (µg/l)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
09/04/81	-	-	-	-	100,7	108,9	99,3	104,9	15,0	15,0	15,0	15,0	21,0	21,0	17,9	21,0	Tr	Tr	2	Tr
29/05/81	0,05	0,42	0,50	-	84,0	-	110,7	104,9	10,5	12,0	12,0	11,5	16,0	18,0	18,0	16,0	0	0	0	Tr
16/06/81	0,40	-	2,6	3,3	98,5	100,2	99,9	95,2	12,0	12,2	12,0	11,8	13,7	15,5	12,0	11,5	Tr	-	0	0
29/07/81	1,85	0,00	2,55	0,85	96,5	89,7	95,4	98,9	9,5	9,5	9,5	9,8	18,5	15,3	17,6	20,0	0	0	0	0
20/08/81	0,00	0,00	0,00	0,00	101,5	100,3	99,3	96,0	11,0	10,5	11,0	10,5	17,0	16,0	17,0	15,5	0	0	0	0
17/09/81	0,14	0,07	0,00	0,09	103,9	99,9	102,3	96,4	13,5	12,5	12,5	12,5	21,0	19,0	18,0	19,5	0	0	0	0
13/10/81	0,06	0,00	0,00	0,00	93,2	98,4	98,9	101,9	4,0	13,8	14,5	14,8	16,0	16,0	18,5	18,5	20	20	22	10
09/11/81	-	0,00	0,30	0,25	-	99,9	104,0	101,8	-	15,5	16,5	16,8	-	21,5	22,5	16,5	-	73	0	22
07/12/81	0,00	0,05	0,10	0,00	121,5	89,7	97,7	99,2	15,0	14,5	15,0	15,5	20,0	20,0	21,0	17,5	0	0	0	0
11/01/82	0,20	0,30	0,70	0,60	100,1	101,1	98,1	98,1	15,0	15,5	15,5	15,5	18,0	18,0	19,0	17,5	25	20	50	25
/02/82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02/03/82	0,21	0,20	0,22	0,92	97,1	95,1	99,8	99,7	16,5	15,5	16,5	16,8	23,0	21,5	21,5	23,0	0	0	0	0
29/04/82	0,00	0,02	0,04	0,01	82,4	88,0	89,4	80,9	12,3	12,3	13,0	13,0	14,5	15,5	14,5	16,5	0	10	0	0
31/05/82	0,24	0,26	0,11	0,14	88,0	89,8	91,2	89,8	11,5	11,0	11,0	11,0	14,0	15,0	16,0	13,5	12	77	26	18
29/06/82	0,98	0,20	0,30	-	102,0	100,2	107,9	101,3	13,0	13,0	13,2	13,5	13,5	13,5	14,5	15,0	40	20	20	20
31/07/82	0,30	0,45	0,30	0,30	105,5	106,3	116,7	102,0	12,2	11,8	12,0	12,2	18,0	21,8	21,8	24,0	0	15	20	10
25/08/82	0,50	0,00	0,40	0,20	103,1	99,8	107,0	99,8	13,5	12,8	12,8	12,8	21,0	23,0	22,8	21,5	5	45	42	30
30/09/82	0,00	0,12	0,34	0,06	109,5	106,9	140,0	106,7	13,4	12,8	13,5	13,8	19,5	14,5	19,8	18,5	5	3	25	7
31/10/82	0,08	0,13	0,24	0,09	102,4	95,3	94,0	94,1	17,8	17,0	18,0	19,3	25,0	24,0	21,5	25,6	15	11	16	12
23/11/82	0,10	0,02	0,50	1,15	110,0	103,1	95,9	104,1	20,0	17,0	17,0	17,8	23,0	23,0	20,0	19,5	0	9	16	2
28/12/82	0,00	0,00	0,45	0,00	110,0	103,1	96,0	104,0	16,0	16,0	15,8	15,8	21,0	21,0	21,0	24,0	24	51	37	21
18/01/83	0,03	-	-	0,12	104,9	-	-	97,5	17,0	-	-	16,5	18,8	-	-	18,0	44	-	-	52
23/02/83	0,20	0,18	0,15	0,20	101,6	101,6	103,6	105,0	16,0	16,0	17,0	17,0	28,0	27,0	24,0	28,0	0	40	0	25
23/03/83	0,31	0,64	0,18	0,44	105,1	106,5	100,5	100,9	15,1	15,0	15,0	15,2	25,2	19,0	19,5	21,0	0	52	8	47

4. CONCLUSÃO

O Ribeirão Casquilho é um ambiente de baixa produtividade, porém com índices de que é capaz de suportar uma popu-

lação de truta arco-íris, *Salmo irideus* Gibbons.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION 1976 *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 14. ed. New York, 1193p.
- ARMISTRONG, D.A. et alii 1978 Interaction of ionized and un-ionized ammonia on short – Term survival and growth of prawn larval. *Macrobrachium Rosenbergii*. *Biol. Bull.*: 452-68.
- AZEVEDO, P.; VAZ, J.O.; PARREIRA, W.B. 1961 Aclimação da truta arco-íris em algumas águas de São Paulo. *B. indústr. an.* 19: 75-105.
- GOLTERMAN, H.L. & CLYMO, R.S. 1969 *Methods for chemical analysis of freshwater*. Oxford. Blackwell Scientific Publications. 172p. (IBP Handbook, 8).
- HUTCHINSON, G. E. 1957 *The thermal properties of lakes*. In: *A treatise on limnology, geography, physics and chemistry*. New York. John Wiley & Sons, Inc. v. 1, cap. 7:426-540.
- HYNES, H.B.N. 1970 Ecological factors affecting fishes. In: *The ecology of running waters*. Liverpool University Press: 319-41.
- MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING, J. F. 1978 *Water analysis: some revised methods for limnologists*. Freshwater Biological Association. Scientific Publication n^o 36. Titus Wilson & Son Ltd. Kendal, 120p.
- NIMER, E. 1977 Clima. In: IBEGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Geografia do Brasil – Região Sudeste*. Rio de Janeiro, Diretoria de Divulgação. 3 (2): 51-89.
- PAIVA, P. 1981 *Ciclo reprodutivo e crescimento de truta arco-íris, Salmo irideus Gibbons (Osteichthyes, Salmoniformes, Salmonidae) em cultivo intensivo*. São Carlos. 109 p. (Tese de Mestrado. Departamento de Ciências Biológicas da UFSCar)
- SABAUT, J. J. 1977 *Alimentos piscícolas. Cria de la trucha Arco-íris*. CIPASA Grafica Lorca. Madrid. 13p.
- SEIBERT, P. et alii 1975 Plano de manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão. *B. Tec. I. F.* São Paulo, 19:1-153.
- STEMPNIEWSKI, H. L. & GODINHO, H. M. 1976 Fecundação artificial de truta arco-íris (*Salmo irideus* Gibbons). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 28, Brasília, 1976. Resumos. . . São Paulo, SBPC.
- SZIKSZAY, M. & TEISSEDE, J. M. 1979 Fontes de Campos do Jordão. *B. Inst. Geociênc. USP* 10:1-10.
- VILA, J. P.; ZEISS, E. C.; GIBSON, H. 1978 Prospecciones de sistemas hidrográficos para la introducción del "Salmon" en Chile. *Biol. Pesq. Chile*. (10): 61-73.
- WETZEL, R. G. 1975 *Limnology*. W. B. Saunders Company Philadelphia. 763p.