

CARACTERÍSTICAS HEMATOLÓGICAS DE TAINHA *Mugil platanius* GÜNTHER, 1880  
(OSTEICHTHYES, MUGILIDAE) DA REGIÃO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA - SP  
(LAT. 25°00'S - LONG. 47°55'W)\*

[Hematological characteristics of the mullet, *Mugil platanius* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) from Cananéia lagoon-estuarine region, SP (Lat. 25°00'S - Long. 47°55'W)]

Maria José Tavares RANZANI-PAIVA<sup>1,2</sup>

RESUMO

Para este trabalho foram utilizados 344 exemplares de tainha, *Mugil platanius* Günther, 1880, capturados na região estuarino-lagunar de Cananéia, SP, (Lat 25°00'S - Long 47°55'W). De cada exemplar anotaram-se dados de peso total e comprimento total e determinou-se o número de escamas em séries laterais (NES) - entre 31 e 35 e entre 36 e 41. O sangue foi utilizado para as determinações de hematocrito (Ht), taxa de hemoglobina (Hb), contagem de eritrócitos (Er), cálculo dos índices hematimétricos absolutos: VCM, HCM e CHCM. O sexo e o estádio de maturação gonadal (Indiferenciado, Jovem, Repouso, Maturação, Maduro e Esgotado) foram determinados por inspeção macroscópica das gônadas. Realizaram-se análises de variância das médias das características hematológicas, do comprimento total, do peso total e do fator de condição, por sexo, por estádio de maturação gonadal e por NES, bem como a interação entre esses fatores. Os resultados encontrados demonstraram que não há diferença significativa entre os valores das médias nos dois grupos de NES, inclusive entre machos e fêmeas; porém, há diferença entre indiferenciados e adultos. As variáveis sanguíneas e o fator de condição apresentaram aumento dos valores médios nos estádios de Maturação e Maduro e retorno no Esgotado. Calculou-se a correlação linear de Pearson, pelo método dos mínimos quadrados entre as variáveis sanguíneas e entre estas e as biológicas.

PALAVRAS CHAVE: hematologia, tainha, *Mugil platanius*, ciclo reprodutivo

ABSTRACT

For the present work 344 specimens of the mullet, *Mugil platanius* Günther, 1880, were captured in the lagoon-estuarine region of Cananéia, SP (Lat. 25°00'S - Long. 47°55'W). From each specimen total weight, total length and number of scales in lateral series (NES between 31 and 35 and between 36 and 41) were determined. The blood was used for hematocrit determinations (Ht), hemoglobin concentration (Hb), erythrocyte number (Er), estimation of absolute hematimetric indices: MCV, MCH and MCHC. Sex and gonadal maturation (nondifferentiated, juvenile, resting, maturing, mature and spent) were determined through macroscopic examination of the gonads. Analysis of variance of the hematologic analysis, total length, total weight, and condition factor were done per sex, per stage of gonadal development, and per NES, as well as the interaction between these factors. The results showed no significant differences between the mean values of the two groups of NES, nor among males and females, but significant difference between nondifferentiated and adults was detected. For the blood variables and the condition factor the means were greater for maturing and mature females and smaller for spent ones. The linear correlation factor of Pearson was calculated for the blood variables against biological factors through the method of least square.

KEY WORDS: hematology, mullet, *Mugil platanius*, reproductive cycle

1. INTRODUÇÃO

Os peixes da família Mugilidae apresentam ampla distribuição, ocorrendo, principalmente, nas regiões costeiras de águas tro-

picais e subtropicais (MENEZES, 1983). No Brasil, são encontrados ao longo de toda a costa (BRAGA, 1978), estando as espécies as-

\* Convênio SECIRM/SAA-IP

(1) Pesquisador Científico (Bolsista do CNPq) - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca - CPA/SAA

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

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

sociadas a ambientes estuarinos e lagunares. Vivendo em um ambiente instável, como é o estuarino, é de se esperar que os indivíduos dessa família apresentem grande tolerância às alterações de salinidade às quais tal ambiente está sujeito. São exploradas comercialmente em todas as regiões onde ocorrem, constituindo fonte importante de proteína animal para a alimentação humana.

A posição sistemática das tainhas da costa do Estado de São Paulo, entretanto, constitui-se em problema ainda não definitivamente solucionado, por ser esta uma área em que parece ocorrer sobreposição de duas espécies, *Mugil liza*, que tem seu limite sul de distribuição no Rio de Janeiro, mas podendo ser encontrada esporadicamente mais ao sul, e *Mugil platanus*, que ocorre desde o Rio de Janeiro até a Argentina. O caráter de diferenciação mais importante entre essas duas espécies é o número de escamas em séries laterais (MENEZES, 1983 e MENEZES & FIGUEIREDO, 1985) que varia de 29 a 36 para *Mugil liza* e de 34 a 41 para *Mugil platanus*.

Segundo esses critérios, a população do norte seria *Mugil liza*, enquanto que a do sul, *Mugil platanus*.

Com o intuito de fornecer outros indicadores para a caracterização sistemática deste grupo de teleósteos marinhos, além do conhecimento fisiológico da espécie, monitorando posteriormente seu desempenho em cultivo, foram iniciados estudos hematológicos com tainhas da região estuarino-lagunar de Cananéia, SP. Nos últimos anos têm aparecido numerosos estudos sobre o sangue de peixes que, além do valor intrínseco que possuem, servem de subsídio para a identificação e para o conhecimento de populações (PITOMBEIRA & MARTINS, 1970; RHYZHOOVA & TUGARINA, 1979).

O objetivo deste trabalho é conhecer o quadro hemático da tainha, *Mugil platanus*, da região estuarino-lagunar de Cananéia - SP, relacioná-lo ao número de escamas em séries laterais, ao sexo, ao estádio de maturação gonadal, ao comprimento total dos exemplares e ao fator de condição.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de tainha, *Mugil platanus*, utilizados neste trabalho, foram coletados mensalmente, na região estuarino-lagunar de Cananéia - SP - Lat. 25°00' S e Long. 47°55' W, durante o período de julho/88 a junho/89. Os indivíduos com mais de 30 cm de comprimento total foram capturados em cercos fixos e aqueles com menos de 30 cm, capturados com tarrafas, em lagoas costeiras localizadas nas ilhas Comprida e do Cardoso, com salinidade inferior à do estuário.

Os peixes foram transportados para o laboratório do Instituto Oceanográfico da USP, na Base de Cananéia, onde foram mantidos em caixas de cimento amianto com capacidade de 1000 litros, com água aerada continuamente por meio de compressor. Procedeu-

se à coleta de sangue logo após os peixes terem sido colocados nestas caixas, pois verificou-se que os indivíduos ali deixados por mais de 24 horas debatiam-se muito contra as paredes dos tanques tornando-se, então, impróprios para a pesquisa, uma vez que apresentavam grandes hematomas na pele e perda de inúmeras escamas, ocorrendo, freqüentemente, morte de alguns exemplares.

Os exemplares foram retirados das caixas com rede e envolvidos cuidadosamente em pano, e as amostras de sangue, retiradas por punção cardíaca com auxílio de seringas descartáveis, de 3 ml, e agulhas 8x25, hepartinizadas.

Optou-se pela punção cardíaca devido à maior facilidade de operação e à maior quan-

tidade de sangue obtido, em tainhas, por esse método. Para se alcançar o coração do peixe, levantaram-se o opérculo e as brânquias e introduziu-se a agulha na região mais escura do assoalho da câmara branquial. Quando o coração é atingido, o sangue flui facilmente para dentro da seringa, sem que seja necessário fazer muita pressão de sucção com o êmbolo. As amostras com sinais visíveis de coagulação ou hemólise foram desprezadas. Uma vez que o sangue utilizado nas análises foi retirado diretamente do coração, toda interpretação deve referir-se à condição de sangue venoso que passa pelo coração, após passar por todos os tecidos do corpo, exceto pelas brânquias.

O sangue foi utilizado para as determinações de:

1 - Hematócrito, pelo método do microhematócrito, segundo GOLDENFARB et alii (1971)

2 - Taxa de hemoglobina, efetuada pelo método da cianometahemoglobina (COLLIER, 1944).

3 - Contagem de eritrócitos ou número total de células, realizada em câmara de Neubauer.

A contagem total dos leucócitos, em peixes, é prejudicada devido à presença do núcleo eritrocitário. Normalmente, para mamíferos, o que se faz é subtrair da contagem total das células o número total de leucócitos, que é determinado hemolisando-se todas as células e contando-se os núcleos restantes, também em câmara de Neubauer. Para peixes, entretanto, tal não é possível, em virtude do exposto acima.

4 - Cálculo dos índices hematimétricos absolutos (VCM, HCM e CHCM), segundo WINTROBE (1934).

Após a coleta do sangue, os indivíduos foram pesados (Wt - peso total em gramas), contadas as escamas em séries laterais (NES), segundo MENEZES (1983), e anotados os dados de comprimento total (Lt - em cm) e

comprimento padrão (Lp - em cm). O comprimento padrão foi utilizado para inferir o comprimento total dos indivíduos que apresentavam lesões nas extremidades da nadadeira caudal. Os peixes foram sacrificados, por comoção cerebral, logo após os registros dos dados biológicos.

Foi feito um corte ventro-longitudinal, do ânus até a cavidade cardíaca, para exposição dos órgãos. Por inspeção macroscópica das gônadas identificaram-se o sexo e o estádio de desenvolvimento gonadal - Indiferenciado, Repouso, Maturação, Maduro e Esgotado. As gônadas foram retiradas e pesadas (Wg - em gramas). Para determinar o sexo dos indivíduos cujas gônadas eram de difícil caracterização, coletaram-se fragmentos que foram fixados em líquido de Bouin, processados por técnicas histológicas rotineiras para inclusão em parafina, e analisados sob microscopia de luz.

Com os valores de Lt, Wt e Wg calculou-se o fator de condição alométrico (K), segundo Isaac-Naum & Vazzoler (1983), apud MARTERER (1990).

As vísceras foram retirados e pesados (g). Separou-se o fígado que, também foi pesado, e esses dados foram utilizados para o cálculo da Relação Hepatosomática-RHS (Peso do fígado/peso total x 100) e Relação Viscerosomática-RVS (peso das vísceras/peso total x 100).

Para as primeiras análises estatísticas consideraram-se os grupos: **a** - indivíduos com 31 a 35 NES, **b** - indivíduos com 36 a 41 NES e **c** - total dos indivíduos com 31 a 41 NES. Calcularam-se as médias, os desvios padrão das médias, os intervalos de confiança e os coeficientes de variação de cada análise hematológica, dos índices hematimétricos absolutos e do fator de condição, considerando-se os indivíduos por sexo, estádio de maturação gonadal e por classe de comprimento total. Os resultados foram analisados por inspeção gráfica.

A influência dos efeitos biológicos sobre as variáveis hematológicas foi verificada utilizando-se o programa de computação LSMLMW (HARVEY, 1987), com análises feitas pelo método dos mínimos quadrados, devido aos números desiguais de repetições, nas subclasses, dos efeitos estudados.

Foram estabelecidas para os dois grupos

de NES, separadamente e agrupados, as relações entre todas as variáveis hematológicas e entre estas e as biológicas (Lt,Wt,K,RHS e RVS) analisadas aos pares, estimando-se o valor da correlação linear de Pearson ( $r$ ), pelo método dos mínimos quadrados, considerando-se o nível de significância de 5 %.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para este trabalho foram necropsiados 344 exemplares de *Mugil platanius*, sendo 76 indiferenciados, 144 machos, 123 fêmeas e 1 indivíduo com os dois sexos (hermafrodita), com características descritas por ANDRADE-TALMELLI et alii (1993).

Entretanto, nas TABELAS verifica-se que o valor de  $n$  nem sempre é o mesmo em todas as características analisadas, devido à perda de alguns dados, o que freqüentemente ocorre durante as amostragens.

O comprimento total dos indivíduos variou de 11,4 a 67,8 cm e o peso total de 15,0 a 2800,0 g.

#### 3.1 Análise por sexo

Pelas FIGURAS 1, 2 e 3, verifica-se que, para cada uma variável sangüínea e para o fator de condição, há sobreposição de todos os intervalos de confiança entre os dois grupos de NES (**a** e **b**) e entre estes e o total (**c**), indicando não haver diferença entre as médias. VAZZOLER; LIZAMA; COHEN (1990) estudando a caracterização bioquímica de tainhas capturadas na mesma região e época em que foram coletados os exemplares utilizados neste trabalho, também não encontraram diferenças entre os padrões eletroforéticos de proteínas gerais de cristalino entre os dois grupos de NES.

Nas TABELAS 1 e 2 são apresentados os resultados estatísticos das variáveis sangüíneas, dos índices hematimétricos absolutos e do fator de condição, consideran-

do-se o total dos indivíduos indiferenciados, machos, fêmeas, hermafrodita e o total de exemplares. Por essas TABELAS, observa-se que, na grande maioria das análises, os coeficientes de variação são inferiores a 30 %, indicando normalidade da distribuição dos valores.

##### 3.1.1 Hematócrito

A amplitude de variação e a média dos valores do hematócrito em *Mugil platanius* estão representadas na TABELA 1. Esses valores são próximos aos encontrados na literatura para outras espécies de mugilídeos (SOUARES, 1965; PITOMBEIRA; GOMES & MARTINS, 1969; GAVIRIA & PÉREZ, 1979 e FACCHINI, 1987).

Para os machos, o valor médio do hematócrito, quando se consideram todos os exemplares (NES de 31 a 41 - **c**), foi ligeiramente superior ao das fêmeas sem que, no entanto, houvesse diferença entre elas, uma vez que houve sobreposição dos intervalos de confiança (FIGURA 1). Valores médios maiores para machos também foram encontrados por EINZPORN-ORECKA (1970), SPANOWSKAYA & ROLDUGINA (1978) e RANZANI-PAIVA & GODINHO (1985). Além disso, MULCAHY (1970) encontrou em machos de *Esox lucius* maior amplitude de variação dos valores do hematócrito. Resultados contrários foram descritos por CHLEBECK & PHILLIPS (1969), CLARK; WHITMORE; McMAHON (1979) e por SILVA (1987).

O valor médio para os exemplares indi-

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W).  
*B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

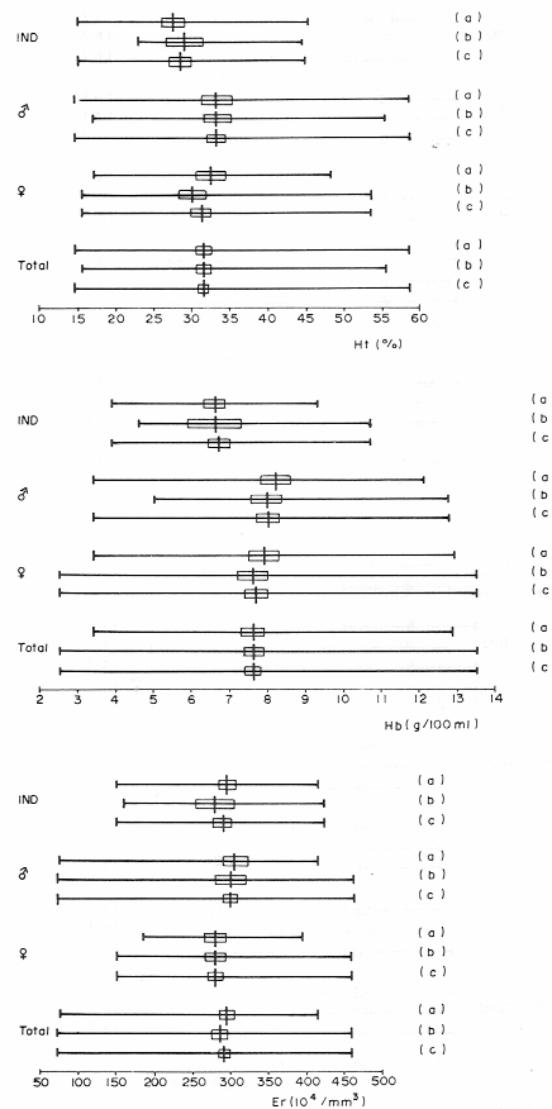


FIGURA 1 - Amplitudes de variação, médias e intervalos de confiança dos valores das análises sanguíneas para indivíduos indiferenciados, machos, fêmeas e total de exemplares de *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia, nos três grupos de número de escamas em séries laterais (NES)  
 a) 31 a 35 NES      b) 36 a 41 NES      c) 31 a 41 NES

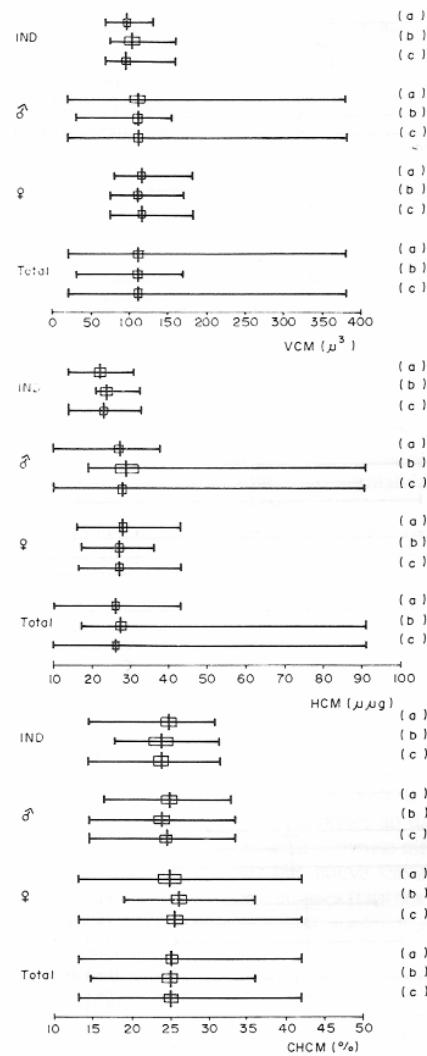


FIGURA 2 - Amplitudes de variação, médias e intervalos de confiança dos valores dos índices hematimétricos absolutos para indivíduos indiferenciados, machos, fêmeas e total de exemplares de *Mugil platanius* da região estuarino-lagunar de Cananéia, nos três grupos de número de escamas em séries laterais (NES)  
 a) 31 a 35 NES      b) 36 a 41 NES      c) 31 a 41 NES

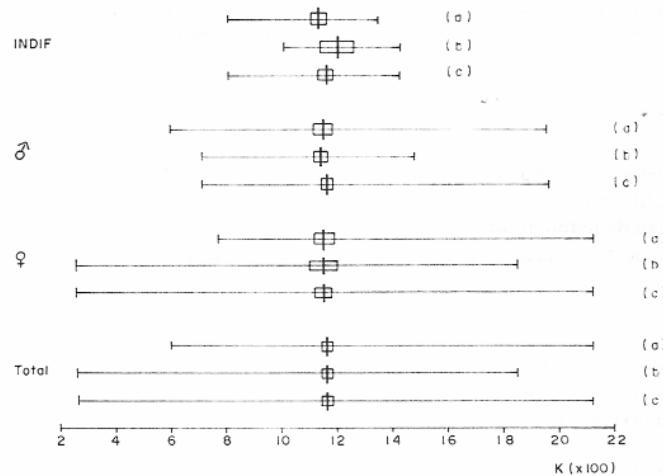


FIGURA 3 - Amplitudes de variação, médias e intervalos de confiança dos valores do fator de condição (K) para indivíduos indiferenciados, machos, fêmeas e total de exemplares de *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia, nos três grupos de número de escamas em séries laterais (NES)

a) 31 a 35 NES      b) 36 a 41 NES      c) 31 a 41 NES

TABELA 1

Amplitudes de variação, médias, desvios padrão das médias, intervalos de confiança e coeficientes de variação dos valores de hematócrito (Ht), da taxa de hemoglobina (Hb) e do número de eritrócitos (Er) dos exemplares de *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP, analisados por sexo

	SEXO	Ax menor -	$\bar{x}$ maior	s $\bar{x}$	I $\bar{x}$	CV	n
Ht (%)	ind.	15,00 - 45,00	28,03	0,58	1,17	18,27	76
	macho	14,00 - 58,50	33,62	0,70	1,39	25,07	143
	fêmea	15,50 - 53,50	31,25	0,68	1,35	25,22	133
	hermf.	28,50	28,50	-	-	-	1
	total	14,50 - 58,50	31,55	0,42	0,83	25,07	343
Hb (g/100ml)	ind.	3,90 - 10,71	6,70	0,15	0,30	18,81	72
	macho	3,38 - 12,80	8,09	0,15	0,29	21,75	142
	fêmea	2,53 - 13,51	7,74	0,14	0,29	21,58	128
	hermf.	8,57	8,57	-	-	-	1
	total	2,53 - 13,51	7,66	0,09	0,17	22,32	343
Er (x 10 <sup>4</sup> /mm)	ind.	149,50 - 424,00	291,53	5,75	11,51	16,65	71
	macho	72,00 - 461,00	300,02	6,18	10,50	23,93	135
	fêmea	148,00 - 458,50	279,17	4,90	9,71	19,81	127
	hermf.	284,50	284,50	-	-	-	1
	total	72,00 - 461,00	290,27	3,39	6,21	21,34	334

Ax = Amplitude da variável x

$\bar{x}$  = média

s $\bar{x}$  = desvio padrão da média

I $\bar{x}$  = intervalo de confiança

CV = coeficiente de variação

n = número de exemplares

ferenciados foi bem inferior ao registrado para os indivíduos adultos, sem sobreposição dos intervalos de confiança (FIGURA 1). Este mesmo resultado foi encontrado por FACCHINI (1987), para *Mugil liza* e *M. curema*, capturados também na região de Cananéia. O indivíduo hermafrodita apresentou valor de hematócrito bem semelhante aos valores dos indivíduos indiferenciados.

### 3.1.2 Taxa de hemoglobina

A amplitude de variação total e a média encontrada para a taxa de hemoglobina para *Mugil platanus* estão representadas na TABELA 1.

Analizando-se os dados, separadamente, por sexo (TABELA 1 e FIGURA 1 - c), considerando-se os indivíduos com NES de 31 a 41, nota-se valor, para os machos, ligeiramente superior ao das fêmeas, não havendo sobreposição dos intervalos de confiança, indicando que não há diferença entre as médias. Valores superiores da Hb para machos foram também encontrados por SPANOVSAYA & ROLDUGINA (1978), RANZANI-PAIVA & GODINHO (1985) e AMADIO (1985). MULCAHY (1970) encontrou que o valor de Hb de machos de *Esox lucius* varia mais que o de fêmeas, e que os valores médios também não diferem.

A média dos valores de Hb dos indivíduos indiferenciados é bem menor que a dos adultos. Valores de Hb mais baixos, em peixes jovens, foram também encontrados por outros autores: SPANOVSAYA & ROLDUGINA (1978) e RHYZOVA & TUGARINA (1979). Segundo KORZHUEV; ALYARINSKAYA; DOLGOVA (1982), para *Salmo salar*, há uma tendência clara de elevação da taxa de hemoglobina com o curso da ontogênese. Como regra, os peixes jovens têm de 1,5 a duas vezes menos sangue e hemoglobina que os adultos, porque estes necessitam de um grande suprimento de energia durante a migração para áreas de reprodução, uma vez que neste período eles não se alimentam, utilizando-se apenas

susas reservas naturais.

Para o hermafrodita foi encontrado um valor mais próximo ao dos machos. Convém salientar que neste exemplar a maior parte da gônada era masculina (ANDRADE-TALMELLI et alii, 1993).

Segundo alguns autores, as espécies pelágicas e migradoras apresentam, aparentemente, maiores valores de Hb que as bentônicas, parecendo haver uma certa relação entre a Hb e a atividade do peixe (HALL & GRAY, 1929; KLAWE; BARRET; KLAWE, 1963; ENGEL & DAVIS, 1964; EISLER, 1965; GLAZOVA, 1976; LARSSON; JOHANSSON-SJÖBECK; FÄNGE, 1976). WEELS et alii (1980) demonstraram que a alta taxa de hemoglobina encontrada em peixes pelágicos pode ser explicada pela necessidade de grandes gastos de energia. Entretanto, VAL et alii (1985), estudando populações de *Hypostomus regani* de regiões lótica e lêntica, não encontraram diferenças significativas quanto aos valores de Hb, destacando que as médias obtidas para ambas as amostras apresentaram-se próximas ao registrado em relação aos peixes de ambiente lêntico.

Embora o valor médio encontrado para *Mugil platanus*, neste estudo, tenha sido bem inferior aos descritos na literatura para outras espécies de mugilídeos (SOARES, 1965; PITOMBEIRA; GOMES; MARTINS, 1969; GAVIRIA & PÉREZ, 1979; FACCHINI, 1987), podemos considerar esta espécie como pertencente ao grupo dos peixes mais ativos, quando se compara sua Hb com as de peixes mais sedentários.

### 3.1.3 Número de eritrócitos (ou número total de células):

O valor médio para o Er encontrado para *Mugil platanus* (TABELA 1) encontra-se entre os citados na literatura para a maioria dos mugilídeos (SOARES, 1965; PITOMBEIRA; GOMES; MARTINS, 1969; GAVIRIA & PÉREZ, 1979; GUTIÉRREZ & SARASQUETE, 1983), sendo, porém, inferiores aos encontradas por

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanius* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

FACCHINI (1987) para *Mugil liza* e *M. curema*.

Tem sido demonstrado que, em peixes, a diversidade de resultados quanto ao número de eritrócitos pode estar associada a fatores individuais ou do próprio ambiente, admitindo-se, também, a possibilidade de falhas dos métodos empregados. JAVAID & AKHTAR (1977) e HATTINGH (1972) estabeleceram que as diferenças encontradas devem ser devidas, também, a fatores ecológicos, fisiológicos, genéticos e/ou à combinação desses e de outros fatores.

O valor médio encontrado para os indivíduos indiferenciados é pouco menor que o dos machos, porém maior que o das fêmeas. Com relação a esta variável, não foi encontrada diferença entre as médias dos indiferenciados e dos adultos, com sobreposição de todos os intervalos de confiança (FIGURA 1).

Embora a média do Er das fêmeas tenha sido menor que a dos machos, não se pode considerá-las diferentes, uma vez que houve sobreposição dos intervalos de confiança. Essas diferenças são pequenas em termos práticos e podem ser consideradas dentro da variação normal.

Alguns autores, entre eles CHRISTENSEN; FIANDT; OESCHL (1978); SPANOVSAYA & ROLDUGINA (1978); SIDDIQUI & NASEEN (1979) e RANZANI-PAIVA & GODINHO (1985), encontraram, para as espécies por eles estudadas, valores de Er diferentes entre os sexos e os valores dos machos sempre superiores aos das fêmeas e, portanto, similares aos encontrados neste trabalho. McCARTHY; STEVENSON; ROBERTS (1975) encontraram, para *Salmo gairdneri*, diferenças significativas, ao nível de 5 %, entre o número de eritrócitos de machos e fêmeas, e que os machos apresentam, além disso, maior amplitude de variação do Er. Já McKNIGHT (1966) encontrou para *Prosopium williamsoni* diferença entre os sexos nos valores do Er, sendo os valores dos machos inferiores aos das fêmeas.

O indivíduo hermafrodita apresentou va-

lor de Er igual a  $284,50 \times 10^4/\text{mm}^3$ .

### 3.1.4 índices hematimétricos absolutos

Na TABELA 2 estão colocadas as amplitudes de variação total e as médias do VCM, do HCM e do CHCM para *Mugil platanius*.

Para o VCM, as médias dos machos e das fêmeas são muito próximas entre si e entre a do total de indivíduos, porém superiores à dos indiferenciados, não havendo sobreposição dos intervalos de confiança destas com as dos adultos, sugerindo diferença entre as médias (FIGURA 2). O indivíduo hermafrodita apresentou valor de VCM bem próximo ao dos indiferenciados.

Para o HCM, a média dos machos e a das fêmeas são praticamente iguais e muito próximas à do total de indivíduos. EINSZPORN-ORECKA (1970) demonstrou que as fêmeas de *Tinca tinca* têm valores de HCM maiores que os machos, durante todo o ano, apresentando maior média durante o período reprodutivo. A CHCM de *Mugil platanius* apresentou resultados similares. McCARTHY; STEVENSON; ROBERTS (1975), para *Salmo gairdneri*, encontraram diferenças significativas, ao nível de 5 %, para o VCM e HCM entre machos e fêmeas maduros. Os indiferenciados apresentaram média inferior à dos adultos, sem sobreposição dos intervalos de confiança (FIGURA 2). O indivíduo hermafrodita apresentou valor de HCM superior à média dos demais exemplares.

Para o CHCM encontraram-se as médias dos machos, das fêmeas e dos indiferenciados muito próximas, com sobreposição dos intervalos de confiança, sugerindo que não há diferença entre elas (FIGURA 2). Entretanto, PANDEY (1977) demonstrou que a CHCM de *Heteropneustes fossilis* diminui com o avanço da idade.

O exemplar hermafrodita apresentou valor de CHCM superior à média dos demais.

Palomeque & Planas (1981), apud AMADIO (1985) e Hartman & Lesler (1964),

TABELA 2

Amplitudes de variação, médias, desvios padrão das médias, intervalos de confiança e coeficientes de variação dos valores dos índices hematimétricos absolutos e do fator de condição (K), dos exemplares de *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP, analisados por sexo

	sexo	Ax menor - maior	$\bar{x}$	s $\bar{x}$	I $\bar{x}$	CV	n
VCM ( $\mu^3$ )	ind.	73,82 - 157,80	96,73	1,78	3,56	15,42	70
	macho	18,48 - 380,00	112,55	2,60	5,14	26,85	135
	fêmea	73,05 - 183,71	112,23	1,68	3,33	16,80	125
	hermf.	96,94	96,94	-	-	-	1
	total	18,48 - 380,00	109,03	1,34	2,62	22,39	331
HCM ( $\mu\text{g}$ )	ind.	13,98 - 33,26	22,98	0,42	0,85	15,58	70
	macho	10,29 - 91,00	27,74	0,70	1,39	28,66	128
	fêmea	16,42 - 43,14	27,46	0,33	0,67	12,89	109
	hermf.	29,15	29,15	-	-	-	1
	total	10,29 - 91,00	26,56	0,35	0,68	23,04	308
CHCM (%)	ind.	14,44 - 31,48	23,97	0,36	0,72	12,72	71
	macho	14,65 - 33,68	24,60	0,29	0,59	14,43	141
	fêmea	13,25 - 42,29	25,50	0,39	0,77	17,14	126
	hermf.	30,07	30,07	-	-	-	1
	total	13,25 - 42,29	24,82	0,21	0,41	15,47	339
K (x100)	ind.	8,14 - 14,23	11,58	0,13	0,26	9,59	73
	macho	6,06 - 19,59	11,61	0,13	0,26	13,70	144
	fêmea	2,61 - 21,19	11,52	0,16	0,33	16,41	132
	hermf.	13,12	13,12	-	-	-	1
	total	2,61 - 21,19	11,57	0,09	0,17	14,09	350

apud SRIVASTAVA & GRIFFITH (1974), constataram que um número maior de eritrócitos com volume menor, assegura maior eficiência no sistema de transporte de oxigênio, em função de um aumento de relação superfície/volume, do que células grandes em menor número.

WINTROBE (1934), comparando valores hematológicos de vários vertebrados, observou que as variações encontradas para HCM correspondem àquelas encontradas para VCM; por conseguinte, células maiores possuem mais hemoglobina. Por outro lado, as variações na HCM eram inversas às do número de eritrócitos por  $\text{mm}^3$ , de forma que a concentração de hemoglobina no sangue variava relativamente muito pouco. Esse resultado corrobora os observados para *Mugil platanus* neste estudo; entretanto, o mesmo

não foi observado por FACCHINI (1987), para mugilídeos da mesma região em que foram capturados os exemplares desta pesquisa.

### 3.1.5 Fator de condição

O fator de condição é um indicador quantitativo do grau de higiene, de bem estar do peixe (Le CREN, 1951). Valores elevados de K indicam boas condições alimentares e ecológicas e variam durante o ciclo de maturidade sexual dos peixes (VAZZOLER, 1981).

As amplitudes totais de variação e valores médios do K de *Mugil platanus* estão representados na TABELA 2. A média dos valores de K dos machos, a das fêmeas e a dos indiferenciados apresentaram sobreposição de todos os intervalos de confiança, sugerindo não haver diferença entre elas (FIGURA 3). Resultados semelhantes foram encontrados por MARTERER (1990) para *Mugil platanus* da

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanius* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

Baía de Guaratuba, PR. As flutuações nos valores deste fator têm sido interpretadas como alterações de várias características biológicas, como: gordura, adaptabilidade ao ambiente, desenvolvimento gonadal, além de idade e sexo.

NARAHARA et alii (1985) demonstraram, para *Rhamdia hilarii*, que os machos apresentaram menores valores que as fêmeas. O mesmo foi encontrado por SPANOVSAYA & ROLDUGINA (1978) para *Rutilus rutilus* e por PASTOR (1983) para *Salvelinus namaycush*. As diferenças entre machos e fêmeas, quanto ao K, seriam resultado do fato de as fêmeas gastarem muito mais reservas para a produção dos ovócitos.

Pelos dados até aqui analisados, pode-se notar que as médias dos valores das análises sanguíneas, as dos índices hematimétricos e as do fator de condição não diferem entre os machos e as fêmeas, nem entre estes e o total de indivíduos. Porém, as médias dos indiferenciados são bem menores, não havendo sobreposição dos intervalos de confiança destes aos dos adultos, à exceção apenas das médias do número de eritrócitos e da CHCM. Isto significa que aqueles indivíduos possuem células menores e menos hemoglobina que os adultos, porém com mesmo número de células e mesma concentração do pigmento hemático nos glóbulos vermelhos. Este mesmo resultado foi encontrado por FACCHINI (1987) para *Mugil liza*. Esta autora também verificou que os eritrócitos dos indivíduos indiferenciados "normais" apresentam diâmetro menor que aqueles dos adultos "normais".

Em mamíferos, o eritrócito tem Hb constante. Sua redução ocorre, às vezes, devido à redução no volume da célula. SPECKNER; SCHINDLER; ALBERS (1989) demonstraram que, para *Cyprinus carpio*, há aumento não só da concentração de hemoglobina como, também, do volume celular. Assim, o aumento da concentração de Hb é resultado da Hb aumentar relativamente mais que o volume ce-

lular. Os eritrócitos podem aumentar sua Hb apenas por síntese. Isto significa que os eritrócitos continuam a sintetizar Hb após terem sido liberados na circulação (SPECKNER; SCHINDLER; ALBERS (1989). Se isto for possível, é provável que o mesmo ocorra com *Mugil platanius*.

### 3.2 Análise por classe de comprimento total

Com o intuito de verificar se as variações ocorridas entre os indivíduos indiferenciados e os adultos eram devidas à diferenciação sexual ou ao desenvolvimento ontogenético, foram feitas análises dos valores médios das variáveis hematológicas, dos índices hematimétricos absolutos e do fator de condição, por classe de comprimento total. Pelas FIGURAS 4 e 5, verifica-se que as médias de Ht, Hb, Er, VCM, HCM e CHCM apresentam pequena tendência de elevação com o aumento do comprimento dos exemplares. Por outro lado, o K mostra uma tendência bem acentuada de aumentar, com o aumento do comprimento dos indivíduos.

NARAHARA et alii (1985) demonstraram, para *Rhamdia hilarii*, flutuações do K com o comprimento dos indivíduos, sendo mais alto nos peixes menores, tendo sido encontrado o contrário para *Mugil platanius* (FIGURA 5).

Poucos autores relacionam as variáveis hematológicas ao comprimento total dos indivíduos. PITOMBEIRA; GOMES; MARTINS (1969); PITOMBEIRA & MARTINS (1970); van VUREN & HATTINGH (1978) e KORI-SIAKPERE (1985), não encontraram, também, relação entre os parâmetros hematológicos e o comprimento total de *Mugil curema* e *M. incilis*, *Scomberomorus cavalla*, várias espécies de teleósteos em seu habitat natural e *Clarias isherienses*, respectivamente. Por outro lado, alguns autores observaram tendência de elevação do valor de algumas variáveis hematológicas em relação ao comprimento total, até uma certa estabilização (SOARES, 1965; KORZHUEV; ALYAKRISKAYA; DOLGOVA,

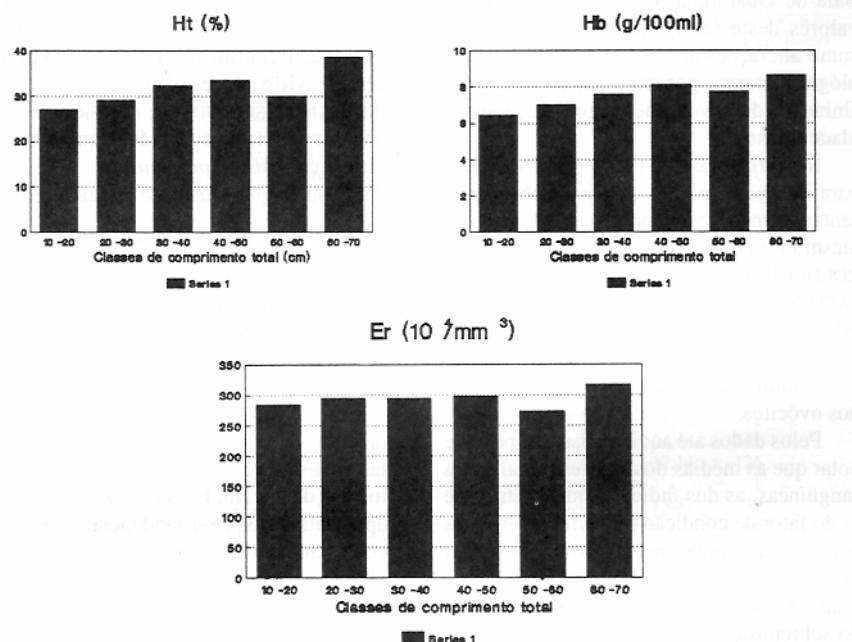


FIGURA 4 - Valores médios das análises sanguíneas de *Mugil platanus*, da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP, por classe de comprimento total

1982; PASTOR, 1983; AMADIO, 1985 e FACCHINI, 1987). Já Joshi & Tandon (1977), apud AMADIO (1985), admitem que os valores de Er aumentam à medida que o peixe cresce, para atender a uma crescente necessidade metabólica, estabilizando-se quando os peixes são mais velhos e menos ativos, com uma demanda respiratória menor.

Observa-se que, apesar do aumento da atividade geral, com o crescimento do peixe, há um ajuste no sentido de manter a homeostase do organismo.

É curioso notar, também, que foi encontrado um número bem pequeno de indivíduos na classe de 10-20 cm de comprimento total. Exemplares desse comprimento são dificilmente encontrados, mesmo nas lagoas

costeiras. Pequeno número de exemplares nesta faixa de comprimento foi também encontrado por FACCHINI (1987), para *Mugil liza*.

### 3.3 Análise por estádio de maturação gonadal

As tainhas, *Mugil platanus*, apresentam ciclo reprodutivo anual, nos meses de junho a outubro, com maior intensidade em agosto e setembro (GODINHO et alii, 1993). Esses meses correspondem às mais baixas temperaturas da água e do ar, na região de coleta. No caso de *Mugil platanus* há, então, uma mistura dos efeitos da temperatura e do ciclo reprodutivo nos componentes sanguíneos, o que só poderá ser melhor esclarecido com experimentos laboratoriais. Além disso, as tainhas migram por grandes distâncias para a

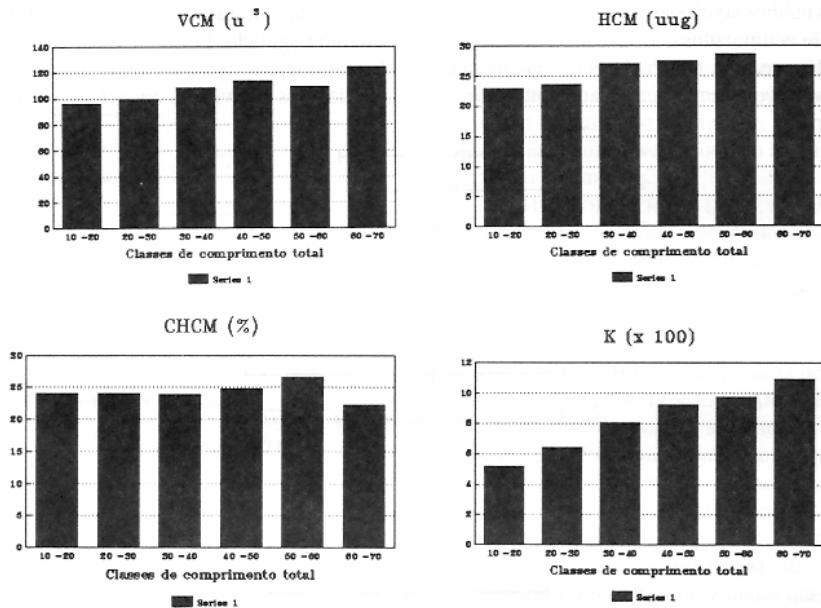


FIGURA 5 - Valores médios dos índices hematimétricos absolutos e do K de *Mugil platanius*, da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP, por classe de comprimento total

reprodução (SADOWSKY & ALMEIDA DIAS, 1986). Neste período, elas não se alimentam e apresentam um desgaste físico bastante acentuado.

Para *Mugil platanius* não houve diferença entre as médias das variáveis hematológicas de machos e fêmeas relativamente aos diferentes estádios de maturação gonadal. Embora alguns autores considerem que a preparação para a reprodução afete diferentemente machos e fêmeas (RANZANI-PAIVA & GODINHO, 1985, EINSZPORN-ORECKA, 1970) isto parece não ocorrer em *Mugil platanius*. Não houve diferença também entre machos e fêmeas para o fator de condição e nem entre os dois grupos de NES. Desta maneira, considerou-se o total de indivíduos, analisados por estádio de maturação gonadal (FIGURAS 6 e 7). Por estas FIGURAS, nota-se, pri-

meiramente, que os indiferenciados não apresentam média das variáveis hematológicas e do fator de condição, diferente daquele dos jovens, que já apresentam diferenciação de suas gônadas. A diferença entre os parâmetros hematológicos dos indivíduos indiferenciados e dos adultos (total) pode não ser devida à diferença de Lt e nem ao estádio de maturação gonadal, uma vez que não foram encontradas diferenças entre indiferenciados e jovens (machos e fêmeas), mas sim, talvez, à diferença de salinidade do ambiente em que os indiferenciados foram capturados - lagoas costeiras - com salinidade mais baixa que a do mar. GAVIRIA & PÉREZ (1979) analisaram a influência da salinidade sobre os valores hematológicos de *Mugil curema* observando que os exemplares aclimatados na água doce apresentavam va-

lores médios significativamente menores que os não aclimatados.

Houve uma tendência geral das médias das variáveis sanguíneas a aumentar com o

avanço da maturação gonadal e diminuir no estádio Esgotado. Entretanto, para os índices hematológicos não há grande alteração das médias dos indivíduos em relação aos está-

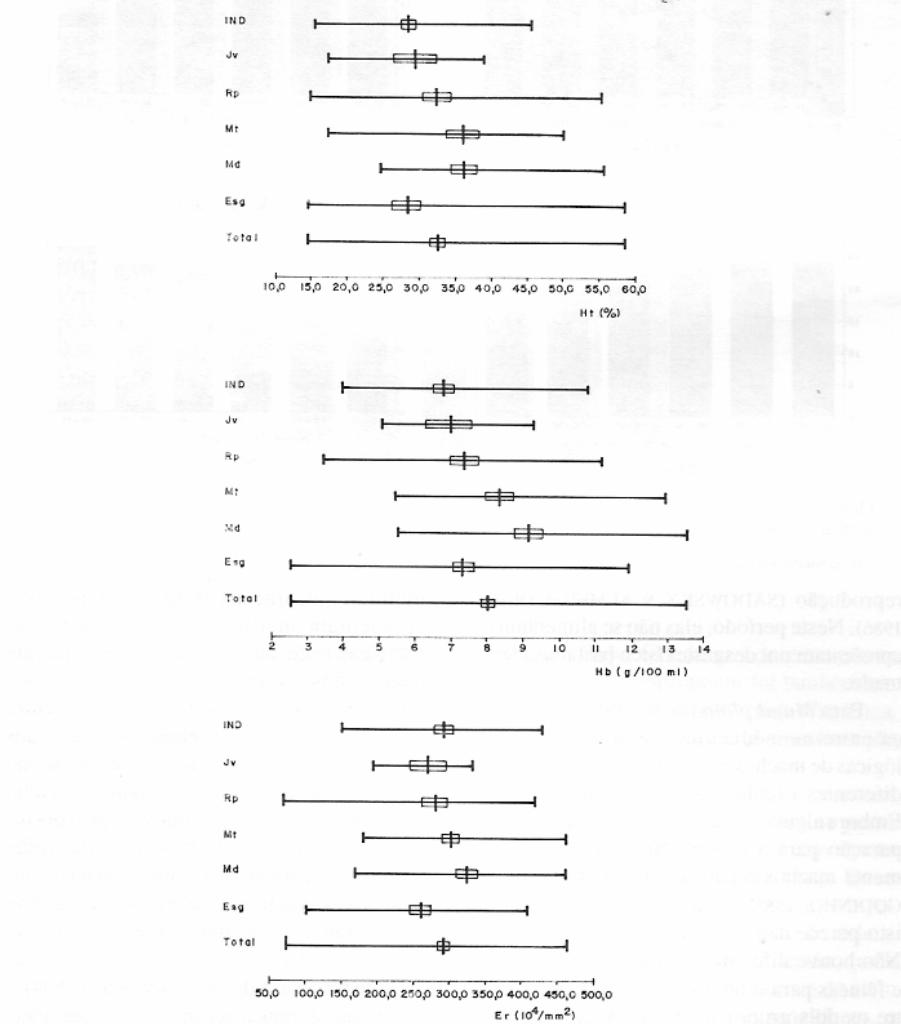


FIGURA 6 - Amplitudes de variação, médias e intervalos de confiança dos valores das análises sanguíneas dos exemplares de *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia, analisados por estádio de maturação gonadal

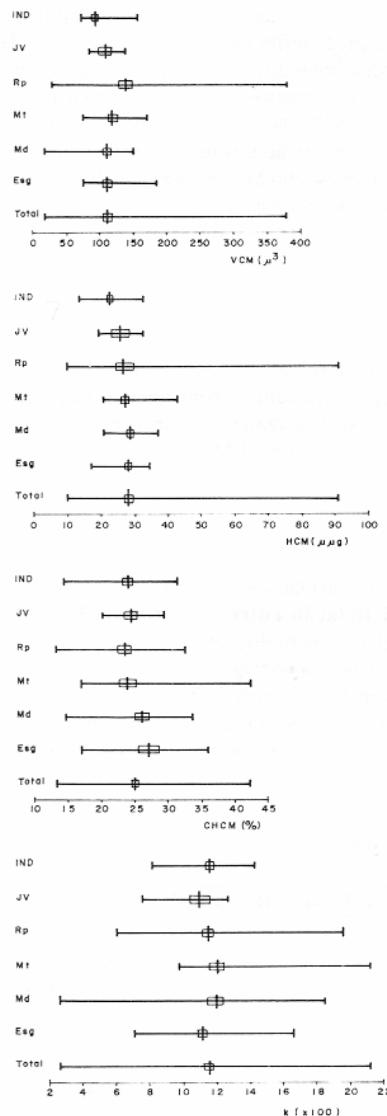


FIGURA 7 - Amplitudes de variação, médias e intervalos de confiança dos valores dos índices hematimétricos e do K dos exemplares de *Mugil platanius* da região estuarino-lagunar de Cananéia, analisados por estádios de maturação gonadal

dios de maturação gonadal.

FACCHINI (1987) demonstrou que exemplares Esgotados de *Mugil liza* apresentavam valores de Ht e Hb inferiores aos dos indivíduos em Maturação e Maduro. Para *M. curema*, essa autora verificou não haver essa tendência das médias.

CECH & WOHL SCHLAG (1982), trabalhando com *Mugil cephalus*, encontraram variação sazonal dos valores do Ht, com valores significativamente superiores nos estádios de Maturação e Maduro.

Vários autores constataram que o número de eritrócitos diminui na época da desova (MAHAJAN & DHEER, 1979, RANZANI-PAIVA & GODINHO, 1985). No entanto, MCKNIGHT (1966) mostrou, para *Prosoptium williamsoni*, que os maiores valores de eritrócitos coincidem com o período de desova e KAVAMOTO et alii (1983) constataram que o número de eritrócitos de exemplares em Maturação e Maduros de *Plecostomus albopunctatus* é maior que o de indivíduos em Repouso ou Esgotados. AMADIO (1985), para *Semaprochilodus insignis*, obteve resultados similares.

EZZAT; SHABANA; FARGHALY (1974) verificaram, para *Tilapia zilli*, que o número de eritrócitos em machos é sempre superior ao das fêmeas, durante todo o ano. Este número atinge o valor máximo durante a época da reprodução, após o que decresce em consequência da própria reprodução. EINSZPORN-ORECKA (1970) encontrou, para *Tinca tinca*, diferenças sensíveis no Er durante o ciclo anual, tanto em machos como em fêmeas. Para os machos, houve diminuição do Er após reprodução, porém as alterações nas fêmeas foram mais acentuadas. Para estes autores, o processo reprodutivo causa significativa variação quantitativa no Er.

Quanto aos índices, parece não haver modificação com relação aos estádios de maturação gonadal em *Mugil platanius*. Há aumento do número de eritrócitos, do tamanho das células e da taxa de hemoglobina,

porém o volume ocupado pelas células e a concentração da hemoglobina no corpúsculo permanecem os mesmos (FIGURA 7).

RANZANI-PAIVA & GODINHO (1985) encontraram, para *Prochilodus scrofa*, diferenças significativas entre os valores dos índices hematimétricos absolutos de jovens e adultos, havendo aumento das médias com o avanço da maturação gonadal. O aumento das médias de VCM foi considerado consequência do aumento do volume dos glóbulos vermelhos e da redução de seu número. Resultado contrário foi encontrado por PANDEY (1977), para *Heteropneustes fossilis*.

McCARTHY; STEVENSON; ROBERTS (1975) enfatizam que essas grandes variações do quadro hemático, relacionadas à maturidade sexual dos peixes, devem ser levadas em conta por ocasião da construção das amplitudes do quadro normal de uma determinada espécie.

O fator de condição acompanhou a tendência das variáveis hematológicas, com as médias voltando, no estádio Esgotado, ao valor dos Jovens e em Repouso. Para *Mugil platanus*, da Baía de Guaratuba (PR), MARTERER (1990) encontrou valores elevados de K para as fêmeas no estádio de início de

Maturação e baixos no estádio de Maturação avançada, refletindo as boas condições da espécie antes do período reprodutivo e o consumo das reservas durante a reprodução.

Pela FIGURA 7, nota-se que para o K não há sobreposição dos intervalos de confiança entre os estádios Maduro e Esgotado. Mudanças no K, em várias espécies de peixes, têm sido discutidas como consequência da depleção das reservas do corpo durante a maturação gonadal (LE CREN, 1951; PICKERING & POTTINGER, 1987; AGOSTINHO et alii, 1990).

Os resultados até aqui analisados por inspeção gráfica foram confirmados pela análise estatística realizada com o programa de computação LSMLMW (HARVEY, 1987). Nas TABELAS 3 e 4 verifica-se que não há diferença significativa entre as médias dos sexos, e nem entre as dos NES. Há, entretanto, diferença significativa entre os estádios de maturação gonadal, apenas para Ht, Hb e K.

### 3.4 Relação entre as variáveis hematológicas e as biológicas

Como a contagem de eritrócitos e a determinação da taxa de hemoglobina não podem ser feitas rapidamente, em campo ou nas estações de piscicultura, esforços têm sido

TABELA 3

Matriz de correlação das variáveis hematológicas entre si e entre essas e as variáveis biológicas dos exemplares de *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP

	Lt	Wt	Ht	Hb	Er	VCM	HCM	CHCM	RHS	RVS	k
Lt	1,00	0,90	0,47	0,55	0,33	0,46	0,52	0,48	0,17	-0,23	0,40
Wt		1,00	0,37	0,43	0,22	0,30	0,35	0,28	0,12	-0,33	0,33
Ht			1,00	0,86	0,82	0,65	0,41	0,24	0,38	0,17	0,60
Hb				1,00	0,83	0,53	0,56	0,58	0,38	0,17	0,64
Er					1,00	0,37	0,25	0,44	0,39	0,33	0,62
VCM						1,00	0,37	0,33	0,30	0,18	0,55
HCM							1,00	0,64	0,25	0,14	0,53
CHCM								1,00	0,27	0,33	0,60
RHS									1,00	0,42	0,40
RVS										1,00	0,32
K											1,00

TABELA 4

Médias e desvios padrão das médias das características hematológicas de *Mugil platanus* da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP, analisadas por NES, por sexo e por estádio de maturação gonadal

		Ht			Hb			Er		
		$\bar{x}$	$\pm$	$s\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm$	$s\bar{x}$	$\bar{x}$	$\pm$	$s\bar{x}$
sexo	Macho	33,89	$\pm$	1,77	8,05	$\pm$	0,40	308,68	$\pm$	16,03
	Fêmea	32,51	$\pm$	1,75	7,44	$\pm$	0,40	282,26	$\pm$	15,73
	ind.	34,18	$\pm$	3,14	8,20	$\pm$	0,71	336,45	$\pm$	28,61
Estádio	Jv	27,37	$\pm$	3,25 **	6,55	$\pm$	0,74 **	282,72	$\pm$	27,13
	Rp	33,50	$\pm$	2,00 **	7,70	$\pm$	0,45 **	296,32	$\pm$	18,33
	Mt	36,44	$\pm$	2,27 **	8,00	$\pm$	0,52 **	309,81	$\pm$	20,33
	Md	37,13	$\pm$	1,97 **	9,24	$\pm$	0,45 **	345,25	$\pm$	17,57
	Esg	33,19	$\pm$	2,11 **	8,01	$\pm$	0,48 **	311,54	$\pm$	19,13
NES	31	39,05	$\pm$	3,27	8,36	$\pm$	0,74	320,65	$\pm$	29,64
	32	34,39	$\pm$	2,28	7,60	$\pm$	0,52	307,95	$\pm$	21,22
	33	34,84	$\pm$	1,60	8,53	$\pm$	0,36	321,29	$\pm$	14,68
	34	33,93	$\pm$	1,35	8,26	$\pm$	0,31	327,63	$\pm$	12,21
	35	32,82	$\pm$	1,33	7,76	$\pm$	0,30	300,41	$\pm$	11,85
	36	33,84	$\pm$	1,36	8,07	$\pm$	0,31	321,73	$\pm$	12,28
	37	32,39	$\pm$	1,70	7,51	$\pm$	0,39	296,27	$\pm$	15,41
	38	33,62	$\pm$	1,92	8,00	$\pm$	0,43	319,65	$\pm$	17,46
	39	26,86	$\pm$	2,16	7,00	$\pm$	0,48	266,59	$\pm$	19,67
	40	-----		-----	-----		-----	-----		-----
	41	-----		-----	-----		-----	-----		-----

desenvolvidos para se estabelecerem relações entre estas variáveis e o hematócrito, que é um método mais simples, rápido e possível de ser realizado em campo. HOUSTON & de WILDE (1968 e 1972), trabalhando com *Salmo gairdneri*, *Cyprinus carpio* e *Salvelinus fontinalis*, sugerem que o hematócrito pode ser usado como um índice geral do "status" hematológico, em exames de rotina para espécies em que a relação entre o número de eritróцитos, a taxa de hemoglobina e o hematócrito é alta. Concluíram ser possível admitir que através dos valores do hematócrito pode-se estimar o número de eritróцитos e a taxa de hemoglobina, porém os valores do coeficiente de correlação (*r*) por eles encontrados entre estes parâmetros foram relativamente baixos, inferiores a 0,5. Valores de *r* também relativamente baixos foram encontrados por PITOMBEIRA &

MARTINS (1970), para *Scomberomorus maculatus*, por PITOMBEIRA (1972), para *Astronotus ocellatus*, por EZZAT; SHABANA; FARGHALY (1974), para *Tilapia zilli*, por RIBEIRO (1978), para *Pimelodus maculatus* e por KAVAMOTO et alii (1985), para *Plecostomus albopunctatus*.

Para *Mugil platanus* foram feitas análises de relação dos valores das variáveis hematológicas entre si e entre estes e os dos parâmetros biológicos, como: comprimento total (Lt), peso total (Wt), relações hepatosomática (RHS) e viscerosomática (RVS) e fator de condição (K). Como a maioria das relações apresentou valores de *r* significativamente diferente de zero ao nível de 0,5 %, optou-se por considerar biologicamente válidas apenas as relações com valores de *r* superiores a 0,5 %. Neste caso, pode-se considerar que as relações mais altas encon-

tram-se entre Hb x Ht, Er x Ht, Er x Hb, VCMx Ht, VCM x Hb, HCM x Hb e CHCM x Hb (TABELA 5).

Na análise das variáveis hematológicas com relação aos biológicos, nota-se relação positiva de Lt com a Hb e HCM. Os índices hepatosomático e viscerosomático não apresentaram relação com os parâmetros hematológicos e biológicos. Já o fator de condição apresentou relação positiva com todas as variáveis hematológicas.

A relação linear significativamente diferente de zero entre as variáveis hematológicas obtida neste trabalho, era esperada, uma vez que elas são interligadas. Isto permite dizer que não ocorreram erros na determinação das mesmas (FACCHINI, 1987). As relações de Lt com as variáveis sanguíneas levam a crer que os indivíduos jovens possuem praticamente o mesmo número de eritrócitos que os adul-

tos. No entanto, as células são menores e com menor quantidade de hemoglobina. Esses resultados tornam-se mais evidentes quando são comparados com as médias encontradas para os indivíduos de sexo indeterminado e adultos, quando os primeiros apresentaram médias mais baixas de Ht e Hb e não de Er, quando comparados aos últimos. Resultados semelhantes foram obtidos por FACCHINI (1987) para tainhas *Mugil liza*.

É interessante notar, também, a relação do fator de condição com todas as variáveis sanguíneas e com as biológicas, indicando que as condições fisiológicas dos indivíduos podem ser consideradas melhores, quando as variáveis sanguíneas apresentam maiores médias. Esta relação positiva significativa é, também, uma indicação de que os indivíduos considerados "normais" encontram-se em bom estado de saúde (FACCHINI, 1987).

TABELA 5  
Médias e desvios padrão das médias dos índices hematológicos absolutos e do fator de condição de *Mugil platanius* da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP, analisadas por NES, por sexo e por estádio de maturação gonadal

		VCM	HCM	CHCM	K	
		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	
sexo	Macho	104,04 $\pm$ 6,65	29,11 $\pm$ 1,61	24,17 $\pm$ 0,93	7,50 $\pm$ 0,34	
	Fêmea	110,65 $\pm$ 6,56	26,27 $\pm$ 1,58	23,49 $\pm$ 0,92	8,06 $\pm$ 0,33	
	ind.	94,13 $\pm$ 11,17	25,79 $\pm$ 2,83	24,59 $\pm$ 1,63	7,09 $\pm$ 0,60	
Estádio	Jv	100,23 $\pm$ 12,12	23,93 $\pm$ 2,93	23,95 $\pm$ 1,69	5,77 $\pm$ 0,57 **	
	Rp	99,71 $\pm$ 7,53	30,79 $\pm$ 1,82	23,48 $\pm$ 1,05	7,75 $\pm$ 0,39**	
	Mt	112,98 $\pm$ 8,47	26,30 $\pm$ 2,04	22,68 $\pm$ 1,18	8,12 $\pm$ 0,44**	
	Md	99,96 $\pm$ 7,37	27,05 $\pm$ 1,78	24,95 $\pm$ 1,03	8,87 $\pm$ 0,37**	
	Esg	101,83 $\pm$ 7,90	27,22 $\pm$ 1,91	25,35 $\pm$ 1,10	7,24 $\pm$ 0,40**	
NES	31	116,83 $\pm$ 12,17	28,29 $\pm$ 2,94	21,60 $\pm$ 1,70	7,40 $\pm$ 0,61	
	32	98,54 $\pm$ 8,70	26,63 $\pm$ 2,10	23,06 $\pm$ 1,21	8,19 $\pm$ 0,45	
	33	102,52 $\pm$ 6,03	26,78 $\pm$ 1,46	25,10 $\pm$ 0,84	7,06 $\pm$ 0,30	
	34	101,02 $\pm$ 5,06	26,18 $\pm$ 1,22	24,71 $\pm$ 0,71	7,64 $\pm$ 0,25	
	35	106,21 $\pm$ 4,98	26,18 $\pm$ 1,20	24,22 $\pm$ 0,69	7,63 $\pm$ 0,24	
	36	101,41 $\pm$ 5,17	26,80 $\pm$ 1,25	24,44 $\pm$ 0,72	7,63 $\pm$ 0,25	
	37	105,00 $\pm$ 6,42	26,01 $\pm$ 1,55	23,50 $\pm$ 0,90	7,69 $\pm$ 0,32	
	38	99,93 $\pm$ 7,30	26,81 $\pm$ 1,76	24,09 $\pm$ 1,02	6,72 $\pm$ 0,37	
	39	95,01 $\pm$ 8,13	29,83 $\pm$ 1,96	26,04 $\pm$ 1,14	7,10 $\pm$ 0,44	
	40	-----	-----	-----	8,45 $\pm$ 0,94	

\*\* = significativo ao nível de 1%

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanius* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

#### 4. CONCLUSÕES

1 - As tainhas capturadas na região estuarino-lagunar de Cananéia parecem pertencer a um único grupo, quando são analisadas as características sangüíneas por grupos de número de escamas em séries laterais variando de 31 a 35 e de 36 a 41, o que é

reforçado por outros trabalhos realizados com exemplares desta mesma região.

2 - As variações encontradas no quadro hematológico foram devidas aos estádios de maturação gonadal.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos de laboratório José Plaza e Hélio Sanches Mariscal, pelo apoio nas coletas, ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, pelo empréstimo do laboratório da Base de Cananéia,

e ao PqC, Benedicto do Espírito Santos de Campos, do Instituto de Zootecnia da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuárias pelas análises estatísticas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; BARBIERI; G.; VERANI; J.R.; HAN; N.S. 1990 Variação do fator de condição e do índice hepatossomático e suas relações com o ciclo reprodutivo em *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no Rio Parapananema, Porecatu, PR. *Ciência e Cultura*, 42 (9): 711-4.
- AMADIO, S.A. 1985 Variação dos parâmetros hematológicos das espécies do gênero *Semaprochilodus* (Ostariophysi, Prochilodontidae) em função de aspectos ontogenéticos, reprodutivos, comportamentais e ambientais, no baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Manaus (AM). 101 p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia).
- ANDRADE-TALMELLI, E.F.; de; ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M. 1993 Ocorrência de hermafroditismo em tainha *Mugil platanius* (Pisces, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 10. Resumos... São Paulo, SP, p. 139.
- BRAGA, F.M.S. 1978 Estudo morfológico das espécies do gênero *Mugil* Linnaeus, 1758, da costa brasileira (30-33° S). São Paulo (SP). 101 p. (Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica-Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo).
- CECH JR., J.J. & WOHL SCHLAG, D. E. 1982 Seasonal patterns of respiration, gill ventilation, and hematological characteristics in the striped mullet, *Mugil cephalus* L. *Bulletin of Marine Science*, Miami, 32 (1): 130-8.
- CHLEBECK, A. & PHILLIPS, G.L. 1969 Hematological study of two buffalofishes, *Ictalurus cyprinellus* and *I. hubalus* (Catostomidae). *J. Fish Res. Bd. Can.*, Ottawa, 26 (1): 2881-6.
- CHRISTENSEN, G.M.; FIANDT, J.T.; OESCHL, B.A. 1978 Cells, proteins, and certain physical-chemical properties of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) blood. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 12 (1): 51-60.
- CLARK, S.; WHITMORE JR., D.H.; McMAHON, R.F. 1979 Considerations of blood parameters of largemouth bass, *Micropterus salmoides*. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 14 (2): 147-58.
- COLLIER, H.B. 1944 The standardization of blood

---

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanius* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

---

- haemoglobin determinations. *Can. med. Ass. J.*, Toronto, 50: 550-2.
- EINSZPORN-ORECKA, T. 1970 Quantitative changes in the circulating blood of tench (*Tinca tinca* (L.)) infested by *Ergasilus sieboldi* Nordm. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, Warsaw, 17 (30/4): 463-81.
- EISLER, R. 1965 Erythrocyte counts and hemoglobin content in nine species of marine teleosts. *Chesapeake Science*, Solomons, 6 (2): 119-20.
- ENGEL, D.W. & DAVIS, E.M. 1964 Relationship between activity and blood composition in certain teleosts. *Copeia*, Washington, (3): 586-7.
- EZZAT, A.A.; SHABANA, M.B.; FARGHALY, A.M. 1974 Studies on blood characteristics of *Tilapia zilli* (Gervais). I. Blood cells. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 6 (1): 1-12.
- FACCHINI, B.H. 1987 *Estudos hematológicos sobre Mugil liza Cuvier & Valenciennes e Mugil curema Cuvier & Valenciennes da região estuarino lagunar de Cananéia - 25°1'S - Brasil*. 1987. 159 p. (Dissertação de Mestrado - Instituto de Biociências da Univ. de São Paulo).
- GAVIRIA, J.I. & PÉREZ, J.E. 1979 Parámetros sanguíneos en lisas, *Mugil curema*, en condiciones naturales y aclimatadas en agua dulce. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, Cumana, 18 (1 & 2): 89-97.
- GLAZOVA, T.N. 1976 Physiological and biochemical blood characteristics of some species of tropical fish from the Pacific Ocean. *J. Ichthyol.*, Washington, 16 (1): 95-105.
- GODINHO, H.M.; KAVAMOTO, E.T.; ANDRADE-TALMELLI, E.F. de; SERRALHEIRO, P.C. da S.; PAIVA, P. de; FERRAZ, E. de M. 1993 Induced spawning of the mullet *Mugil platanius* Günther in Cananéia, São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo 20 (único): 59-66.
- GOLDENFARB, P.B.; BOWYER, F.P.; HALL, E.; BROUSIUS, E. 1971 Reproducibility in the hematology laboratory: the microhematocrit determination. *Amer. J. Clin. Path.*, Philadelphia, 56 (1): 35-9.
- GUTIÉRREZ, M. & SARASQUETE, M.C. 1983 Datos sobre eritrocitos de varias especies de peces teleosteos marinos de la costa subtropical de España. *Inv. Pesq.*, Santiago, 47: 85-94.
- HALL, F.G. & GRAY, I.E. 1929 The hemoglobin concentration of the blood of marine fishes. *J. biol. Chem.*, Baltimore, 81: 589-94.
- HARVEY, W.R. 1987 *User's guide for LSMLMW: Mixed model - version*, Ohio State University. 59p.
- HATTINGH, J. 1972 Observations on the blood physiology of five South Africa freshwater fish. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 4: 555-63.
- HOUSTON, A.H. & DeWILDE, M.A. 1968 Hematological correlations in the rainbow trout *Salmo gairdneri*. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Ottawa, 25 (1): 173-6.
- \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_ 1972 Some observations upon the relationship of microhaematocrit values to haemoglobin concentrations and erythrocyte numbers in the carp *Cyprinus carpio* L. and brook trout *Salvelinus fontinalis* (Mitchill). *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 4: 109-15.
- JAVAID, M.Y. & AKHTAR, N. 1977 Haematology of fishes of Pakistan, II. Studies on fourteen species of teleosts. *Biologia*, Lahore, 23 (1): 77-90.
- KAVAMOTO, E.T.; TOKUMARU, M.; SOUZA E SILVA, R.A.P.; CAMPOS, B.E.S. 1985 Variações morfológicas e contagem diferencial das células leucocitárias de "casudo", *Plecostomus albopunctatus* (Regan, 1908) em relação ao desenvolvimento gonadal. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12 (2): 15-23.
- KLAWE, W.L.; BARRET, I.; KLAWE, B.M.H. 1963 Haemoglobin content of the blood of six species of scromboid fishes. *Nature*, London, 198: 96.
- KORI-SIAPPERE, O. 1985 Haematological characteristics of *Clarias isheriensis* Sydenham. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 27 (3): 259-63.
- KORZHUEV, P.A.; ALYAKRINSKAYA, I.O.; DOLGOVA, S.N. 1982 Characteristics of the blood in young and adult *Salmo salar* (Salmonidae). *J. Ichthyol.*, Washington, 22 (5): 112-20.

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

- LARSSON, A.; JOHANSSON-SJOBECK,M.J.; FANGE, R. 1976 Comparative study of some haematological and biochemical blood parameters in fishes from the Skagerrak. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 9: 425-40.
- LE CREN, E.D. 1951 The lenght-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, Cambridge, 20 (2): 201-19.
- MAHAJAN, C.L. & DHEER, J.C. 1979 Cell types in the peripheral blood of an air-breathing fish *Channa punctatus*. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 14: 481-7.
- MARTERER, B.E.L.A. 1990 *Biologia reprodutiva da tainha Mugil platanus Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da Bacia de Guaratuba, PR (25° 52'S, 48° 39'W)*. Curitiba (PR). 183 p. (Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná).
- MCCARTHY, D.H.; STEVENSON, J.P.; ROBERTS, M.S. 1975 Some blood parameters of the rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). II. The Shasta variety. *J. Fish Biol.*, Huntington, 7 (2): 215-19.
- MCKNIGHT, I.M. 1966 A hematological study on the mountain whitefish, *Prosopium williamsoni*. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Ottawa, 23 (1):45-64.
- MENEZES, N.A. 1983 Guia prático para conhecimento e identificação de tainhas e paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. *Rev. Bras. Zootecnia*, São Paulo, 21 (1): 13-33.
- MENEZES, N.A. & FIGUHIRODO, J.L. 1985 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. v. 4, Teleostei. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 105 p.
- MULCAHY, M.F. 1970 Blood values in the pike *Esox lucius* L. *J. Fish Biol.*, Huntington, 2: 203-9.
- NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M.; FENERICH-VERANI, N.; ROMAGOSA, E. 1985 Relação peso-comprimento e fator de condição de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Pimelodidae). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12 (4): 13-22.
- PANDEY, B.N. 1977 Haematological studies in relation to environmental temperature and different periods of breeding cycle in an air breathing fish, *Heteropneustes fossilis*. *Folia Haematol.*, Leipzig, 104 (1): 69-74.
- PASTOR, S.M. 1983 Observations on hematocrit and body form of hatchery-reared lake trout. *Prog. Fish-Cult.*, Washington, 45 (4): 191-5.
- PICKERING, A.D. & POTTHINGER, T.G. 1987 Crowding causes prolonged leucopenia in salmonid fish, despite interrenal acclimation. *J. Fish Biol.*, Huntington, 30 (6): 701-12.
- PITOMBEIRA, M.S. 1972 *Hematologia do apaiari, Astronotus ocellatus (Cuvier, 1829). Peixes teleósteos. Aspectos morfológicos e fisiológicos*. São Paulo. 133 p. (Tese de Doutoramento Instituto de Biociências, Depto. de Fisiologia Geral. Universidade de São Paulo e Univ. Fed. do Ceará).
- \_\_\_\_\_, GOMES, F.V.B.; MARTINS, J.M. 1973 Hematological data on the fishes of the genus *Mugil* Linnaeus. *Arg. Cie. Mar.*, Recife, 9 (2): 163-6.
- \_\_\_\_\_, & MARTINS, J.M. 1970 Hematology of the spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*. *Copeia*, Washington, 1: 182-6.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T. & GODINHO, H.M. 1985 Estudos hematológicos em curimbatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881 (Osteichthyes, Cypriniformes, Prochilodontidae). Série vermelha. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12 (2): 25-35.
- RHYZHOOVA, L.N. & TUGARINA, P.Y. 1979 The hematologic norm of the Kosogol grayling, *Thymallus arcticus nigrescens*. *J. Ichthyol.*, Washington, 19 (3): 130-40.
- RIBEIRO, W.R. 1978 *Contribuição ao estudo de hematologia de peixes. Morfologia e citoquímica das células do sangue e dos tecidos hematopoéticos do mandi amarelo, Pimelodus maculatus Lacépède, 1803*. Ribeirão Preto (SP). 110 p. (Tese de Doutoramento. Fac. Med. Rib. Preto - USP).
- SADOWSKY, V. & ALMEIDA DIAS, E.R. de 1986 Migração de tainha (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 sensu lato) na costa sul do Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 13 (1): 31-50.

---

RANZANI-PAIVA, M.J.T. 1995 Características hematológicas de tainha *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (Lat. 25°00'S Long. 47° 55'W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo 22 (1): 1 - 22, jan./jun.

- SIDDQUI, A.Q.; NASEEM, S.M. 1979 The haematology of rohu, *Labeo rohita*. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 14 (1): 67-72.
- SILVA, A.T. 1987 *Ecologia molecular de hemoglobinas de Leporinus steindachneri* (Eigenmann, 1907) (Anostomidae, Characiformes) de dois lagos do Vale do Rio Doce, MG. São Carlos (SP). 138 p. (Dissertação de Mestrado Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos).
- SOARES, L.H. 1965 Alguns dados hematológicos de *Mugil curema* Cuvier & Valenciennes. *Bol. Inst. Biol. Mar. Univ. R.G.N.*, Natal, 2: 51-7.
- SPANOVSKAYA, V.D. & ROLDUGINA, V.V. 1978 Some blood indicators in the roach, *Rutilus rutilus*, from Mozhaysk Reservoir. *J. Ichthyol.*, Washington, 18 (6): 960-7.
- SPECKNER, W.; SCHINDLER, J.F.; ALBERS, C. 1989 Age-dependent changes in volume and haemoglobin content of erythrocytes in carp (*Cyprinus carpio* L.). *J. exp. Biol.*, Huntingdon, 141: 133-49.
- SRIVASTAVA, A.K. & GRIFFITH, R.W. 1974 Erythrocyte morphology and ecology of species of *Fundulus*. *Copeia*, Washington, (1): 136- 41.
- VAL, A.L.; SCHWANTES, A.R.; ALMEIDA-VAL, V.M.F.; SCHWANTES, M.L.B. 1985 Hemoglobin, hematology, intrerythrocytic phosphates and whole blood Bohr effect from lotic and lentic *Hypostomus regani* populations (São Paulo-Brasil). *Comp. Biochem. Physiol.*, Oxford, 80 A (4): 737-41.
- van VUREN, J.H.J. & HATTINGH, J. 1978 A seasonal study of the haematology of wild freshwater fish. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 13 (1): 305-13.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1981 *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. Brasília: CNPq. Programa Nacional de Zoologia, 108 p.
- \_\_\_\_\_; LIZAMA, M.A.P.; COHEN M.R.G. 1990 Caracterização bioquímica das tainhas (*Mugil sp*) da região estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 17 (único): 37-52.
- WELLS, R.M.G.; ASHBY, M.D.; DUNCAN, S.J.; MACDONALD, J.A. 1980 Comparative study of the erythrocytes and haemoglobins in nototheniid fishes from Antarctica. *J. Fish Biol.*, Huntingdon, 17 (5): 517- 27.
- WINTROBE, M.M. 1934 Variations in the size and hemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates. *Folia Haematologica*, Leipzig, 51: 32-49.