

SINECOLOGIA DA ICTIOFAUNA DE CURUÁ-UNA, AMAZÔNIA: CARACTERÍSTICAS HIDROQUÍMICAS, CLIMÁTICAS, VEGETAÇÃO E PEIXES

VIEIRA, I. & DARWICH, A.J.

UFJF - ICB - Departamento de Zoologia. CEP 36.036-330. *Campus* Universitário - Martelos
JUIZ DE FORA, MG - *E-mail*: ivieira@icb.ufjf.br

INPA - Coordenação de Pesquisas em Biologia Aquática. CEP 69.060-001 - Av. André
Araújo, 1756. MANAUS, AM - *E-mail*: darwich@inpa.gov.br

RESUMO: Sinecologia da ictiofauna de Curuá-Una, Amazonia: características hidroquímicas, climáticas, vegetação e peixes.. Curuá-Una, primeira represa da Amazônia central, concluída em fev./1977, foi analisada em aspectos limnológicos relacionados à ictiofauna, para avaliar impactos ambientais iniciais e estabelecer padrões para comparações posteriores. Sete estações acima, dentro e abaixo da barragem foram amostradas mensalmente, de dez./77 a maio/1978. A análise demonstrou que os rios formadores do reservatório apresentam águas ácidas (pH $4,6 \pm 0,6$ a $5,7 \pm 0,3$), baixa condutividade elétrica ($10,9 \pm 1,7$ a $25,7 \pm 2,5 \mu S_{25}/cm$) e concentração relativamente elevada de oxigênio dissolvido (32 ± 6 a $64 \pm 10\%$ sat). Na represa ocorreu decréscimo de pH, condutividade elétrica e do teor de oxigênio dissolvido. Fatores antagonísticos atuam na química das águas represadas: a lixiviação de solos recém-inundados e do material orgânico submerso e a diluição por chuvas e afluentes pobres em sais minerais. Extensas áreas de macrófitas aquáticas flutuantes foram observadas, porém as aquáticas marginais enraizadas eram fracamente desenvolvidas. Foram capturados 9917 peixes, reunidos em 210 espécies, não ocorrendo exóticas, com predomínio de peixes herbívoros e onívoros em águas correntes, enquanto que a frequência dos carnívoros foi maior na represa. Poucas espécies de peixes apresentaram número elevado de exemplares; a maioria, porém, estava com pequena representatividade numérica. Os Characoidei dominaram em espécies e espécimes e a análise de similaridade demonstrou uma separação de faunas, acima e abaixo da barragem. A análise de riqueza das comunidades mostrou redução dentro do reservatório. A ação humana poderá causar redução nos estoques de peixes.

Palavras-chave: Amazônia, Curuá-Una, hidroquímica, limnologia, peixes, represa.

ABSTRACT: Synecology of the ichthyofauna of Curuá-Una, Amazon: hydrochemistry and climatic characteristics, vegetation and fishes. Curuá-Una was the first hydroelectric dam from the middle Amazon region, concluded Febr./1977. From Nov./77 to May/1978 limnological parameters and the fish fauna were investigated to evaluate initial environmental impacts and to establish a basis for further comparisons, spanning from the lowest to the highest water levels. Fishes were collected monthly with gill-nets with different mesh sizes at 7 collecting stations. The main rivers flowing to dam are a source of acid waters ($\text{pH}=4.6\pm 0.6$ to 5.7 ± 0.3), with low conductivity (10.9 ± 1.7 to $25.7\pm 2.5\mu\text{S}_{25}/\text{cm}$) and relatively high dissolved oxygen levels (32 ± 6 to $64\pm 10\%$ sat.). In the reservoir itself there was a decrease in pH, conductivity and dissolved oxygen concentrations. Antagonistic factors seem to influence the water chemistry of the reservoir: leaching of recently inundated soils and submersed organic matter and the input of the low-ionic strength rivers and rain water. Extensive stands of floating aquatic macrophytes developed while rooted macrophytes were less abundant. In all 9,917 fish specimens representing 210 species were captured. These apparently derive from an original stock as there were no exotic species. Herbivores and omnivores were dominant in the lotic regions and carnivores more frequent in the reservoir. Few species occurred in significant numbers, the great majority were represented only by few specimens. Characoidei were dominant both in species numbers and the number of specimens, a similarity analysis showing an ancient separation of the faunas above and below the dam. Lower species richness was detected in the reservoir. Human activity by destruction of ciliar forest will probably reduce fish stocks.

Key-words: Amazon, Curuá-Una, dam, fish, hydrochemistry, limnology, reservoir.

INTRODUÇÃO

Curuá-Una foi a primeira usina hidrelétrica da Amazônia central, situada nas coordenadas $2^{\circ}47'S$ e $54^{\circ}18'W$, Pará, Brasil (Fig.1). Sua construção começou em 1967 e o enchimento total completou-se em fevereiro de 1977. A construção de uma represa altera a composição da comunidade íctica abaixo, dentro e à montante do reservatório, pelo obstáculo às espécies migradoras, pela altura do vertedouro e velocidade das águas, e pela redução do oxigênio no reservatório, logo após o enchimento. Na represa de Assuã, no rio Nilo, houve redução de 18 mil toneladas na pesca da sardinha, na região costeira (Turk *et al.*, 1973); em Brokopondo, as formas de vida foram afetadas no interior e abaixo da represa (Paiva, 1977).

Para Kleerekoper (1944) e Southwood (1975), o primeiro passo em estudos ecológicos é a classificação taxonômica dos organismos mais freqüentes no biótopo. A análise das comunidades gera informações fundamentais sobre os efeitos no ecossistema alterado e Odum (1972, 1988) encareceu a necessidade de estudos de rios, represas e lagos. Fearnside & Rankin (1979) destacaram a importância de estudos sobre alterações ambientais por desmatamentos, usinas e barragens, e Menezes (1992) a importância de se saber com quantas unidades a nível de espécie se está trabalhando em ecologia, piscicultura ou biologia pesqueira.

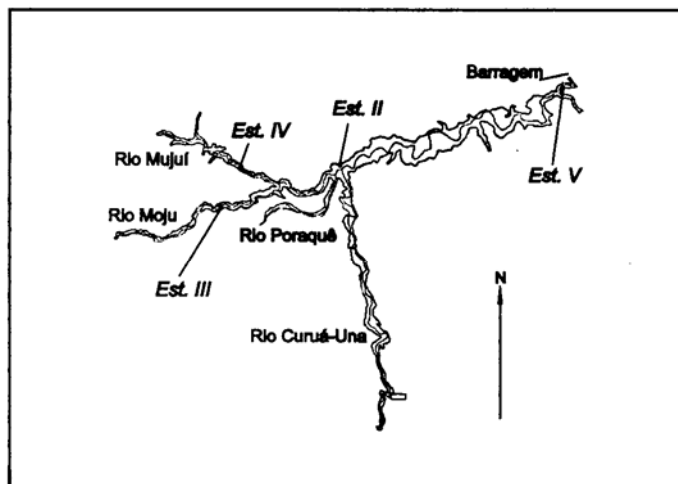


Figura 1. Mapa da represa de Curuá-Una com as estações de amostragem.

A finalidade deste trabalho é a descrição dos biótopos e suas características hidroquímicas, climáticas e botânicas, nos aspectos que interajam com a ictiofauna, direta ou indiretamente e a identificação dos peixes na região da usina, padronizando a metodologia para possibilitar futuras comparações. Lowe-McConnell (1999) destacou a influência das características químicas do meio sobre a ecologia dos peixes, informando que a estrutura das comunidades varia grandemente com as condições ambientais e informou que experimentos em grande escala, destinados aos estudos da transformação de comunidades de peixes de fluviais a lacustres, têm sido realizados com a criação de reservatórios destinados ao suprimento de energia elétrica ou irrigação. A importância das pesquisas sobre o impacto ambiental na ictiofauna, em construções de barragens, principalmente em regiões tropicais, justifica a presente abordagem. A ação humana é sumariamente apresentada.

CONFIGURAÇÃO DA ÁREA

A região situa-se de 2°00' a 4°00'S e de 54°00' a 55°00' W (Fig. 2). Ao sul integra a Formação Curuá, do Devoniano superior e o Grupo Tapajós, do Carbonífero. Sua maior extensão está contida na área sedimentar da Formação Barreiras, do Cretáceo-Terciário. O solo é ácido, com baixo conteúdo de nutrientes. A drenagem apresenta-se dendrítica, o principal rio é o Curuá-Una com seus afluentes: Curuá do Sul (C.-tinga, nome local) e Moju. A média anual de chuvas é de 1750mm, tipo monção, com os maiores índices entre dezembro e junho (Fig. 3). A temperatura média é de 26°C, com pequena amplitude térmica e umidade relativa de 85%. O bioclima é do tipo xeroquimênico, com sub-região subtermaxérica (Brasil, 1976).

A região é habitada abaixo da represa, nos rios C.-Una e C. do Sul. No reservatório, a colonização se evidencia nas glebas marginais desmatadas e no povoado ali existente. Ao sul, acima da represa, a ocorrência humana é rara. Nas cabeceiras dos rios Moju e Mujul a densidade populacional aumenta, ao longo das rodovias Cuiabá-Santarém e Santarém-C.-Una.

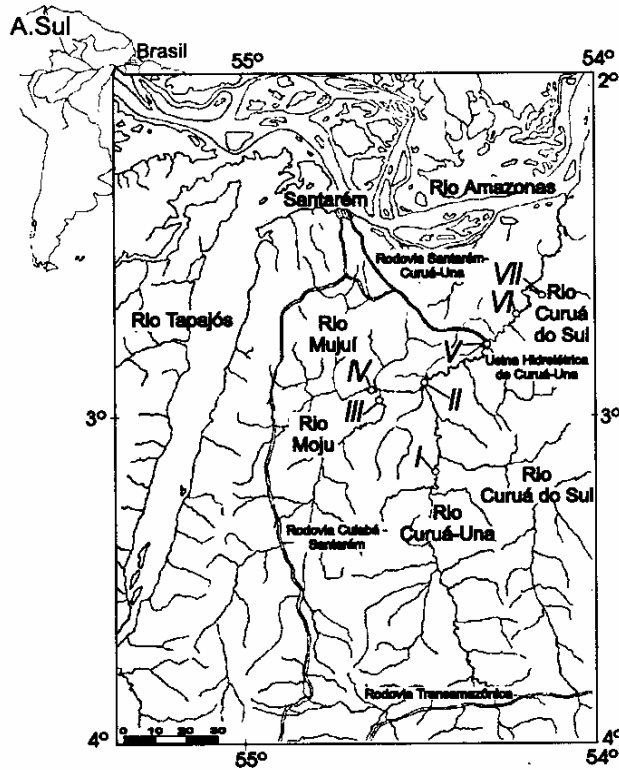


Figura 2. Mapa da bacia do rio Curuá-Una, onde está situada a usina hidrelétrica. As estações de amostragem estão assinaladas com algarismos romanos.

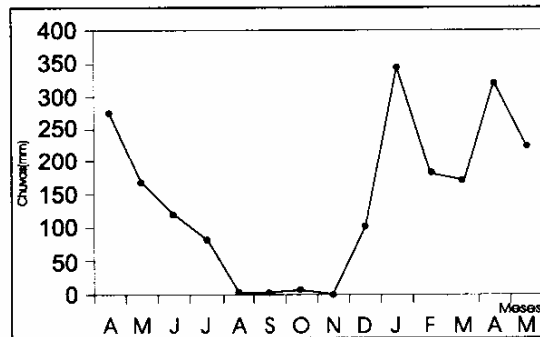


Figura 3. Totais mensais pluviométricos em Curuá-Una, de abril de 1977 a maio de 1978.

O rio Curuá-Una tem margens elevadas, que se alternam com trechos baixos e alagáveis na época chuvosa. Apresenta leito pedregoso ou sedimentar, sendo raros os locais de erosão marginal. À jusante da barragem, suas águas têm cor parda e apresenta duas cachoeiras, Palhão e Portão, a primeira maior, com 5m de desnível. À montante do reservatório, a profundidade do rio era de 6m, com largura aproximada de 30m e águas esverdeadas tornando-se pardacentas na estação chuvosa. O rio Moju assemelha-se ao C.-Una quanto ao relevo da região e margens. É mais estreito e tortuoso, com águas mais transparentes. As macrofitas aquáticas eram raras,

constituídas por *Salvinia auriculata*, *Ricciocarpus natans* e *Pistia stratiotes*. Ocorriam *Utricularia* spp na confluência com o C.-Una. Seu afluente, rio Mujuí, a ele se assemelha. O rio Curuá do Sul apresenta águas sem turbulência, verdes, que se tornam pardacentas na época das chuvas. O leito é sedimentar. A abundância de macrófitas era elevada: *Victoria amazonica*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia auriculata*, *Montrichardia arborescens*, *Paspalum repens* e *Eichhornia crassipes* surgiam em florações nas margens e remansos. Trechos de erosão marginal ocorriam com freqüência. Numerosas várzeas cultivadas caracterizavam a atividade humana ao longo do rio.

A represa é alongada, com 75km de comprimento e largura máxima de 4km, e com milhares de caules mortos. Em locais de maior concentração desses caules, quando emersos, havia exuberante desenvolvimento de macrófitas aquáticas flutuantes, neles ancoradas. As margens eram íngremes, em geral, com pequena faixa de plantas aquáticas enraizadas. Seus tributários principais são os rios: Curuá-Una, ao sul, e Moju e Mujuí, a oeste.

Na acepção de Prance (1980), o termo igapó designa área de floresta inundada por um rio de água preta ou clara. Em Curuá-Una, os igapós nem sempre apresentavam água parada, principalmente na época da cheia, pelo fato do vale do rio ser estreito. Formava-se um fluxo pouco veloz, mas constante. Denominou-se também, como igapó, trechos alagados pela represa onde a vegetação ainda se mantinha com vida.

MATERIAL E MÉTODOS

Para as análises hidroquímicas, em cada tributário à montante do represamento foi demarcada uma estação. No interior do reservatório foram demarcadas duas estações. Abaixo da barragem foi determinada uma estação no rio Curuá-Una. Além dessas, no rio Curuá do Sul também foi feita uma amostragem para essas análises. As amostras de águas foram obtidas à superfície e a 2m de profundidade, utilizando-se garrafa de Ruttner e coletando-se de dezembro de 1977 a maio de 1978. A metodologia das operações técnicas foi baseada nas recomendações do Programa Biológico Internacional para ambientes aquáticos (Golterman & Clymo, 1971; Vollenweider, 1974), considerados, ainda, os fundamentos técnicos descritos por Strickland & Parsons (1972), APHA (1975), e Rodier (1978). Utilizaram-se potenciômetros com precisão de 0,1 em determinações de condutividade, pH e temperatura, e o oxigênio foi medido pelo Winkler modificado. As análises foram mensais e duplicadas.

A administração da Usina Hidrelétrica de C.-Una forneceu as informações sobre os totais diários pluviométricos; sobre a variação nos níveis do reservatório e do rio C.-Una, abaixo da represa, e sobre os volumes de vazão no efluente.

Em nov./1977 foram demarcadas 7 estações para as amostragens padronizadas dos peixes, levando-se em consideração a variação da ocorrência das espécies (Lelek & El Zarka, 1973). Tomou-se como base a barragem (km 0) e o afastamento desta, estabelecendo-se: Est. I, no km 90, rio Curuá-Una, situada 15 quilômetros acima da cabeceira da represa; Est. III, no rio Moju, km 68 e Est IV, no rio Mujuí, km 63, estas duas próximas à cabeceira sul-sudoeste da represa, prováveis ecótonos. No interior do reservatório foram estabelecidas as estações II, no km 43 e V, no km 0. Abaixo da barragem, uma estação no km 20 do rio Curuá-Una (Est.VI), e outra no km 50, no rio Curuá do Sul (Est. VII).

As amostragens padronizadas, mensais, iniciaram-se com as águas baixas, em dezembro de 1977, sendo concluídas em maio de 1978, na cheia. Foi utilizado um conjunto de 5 redes de emalhar - localmente denominadas "malhadeiras" - com 25m de comprimento, cada, fio tipo monofilamento e distância entre-nós opostos de 30, 40, 60, 80 e 120mm. Em abril, o conjunto de redes foi duplicado nas estações I, II, V, VI e VII, sendo colocado um em águas abertas e outro no igapó. Em maio, o mesmo se fez nas estações III e IV. A seletividade desse equipamento, destacada por Gulland (1973), foi reduzida pela utilização de redes com malhas de aberturas diferentes, segundo Carlander (1953).

O esforço de pesca foi constante para todas as redes de uma estação. As redes eram vistórias em intervalos, que foram reduzidos nas amostragens seguintes para se minimizar os danos causados por predadores nos peixes emalhados. O pescado era etiquetado individualmente, seus dados biométricos registrados em fichas. Após, eram fixados em formol a 10%. O material está depositado no Dep. de Zoologia da Univ. Fed. de Juiz de Fora, no Museu de Zoologia da USP e no INPA/FUA, Manaus.

As capturas padronizadas foram analisadas quantitativamente: pela frequência, pelo índice ou coeficiente de riqueza ou diversidade de Margalef (1951), pela classificação das comunidades, obtida pela metodologia de Mountford (1962) e, finalmente, por sua ordenação segundo Sorensen (1948). Amostragens esporádicas foram utilizadas qualitativamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características hidroquímicas

A forte influência do ambiente terrestre e do clima circundante sobre águas interiores foi assinalada por Dussart (1966), Ruttner (1975) e Sioli (1975). Hynes (1976) destacou que essas características variavam em maior ou menor escala dependendo do parâmetro observado, da estação do ano ou, até, da hora do dia. A bacia do rio Curuá-Una está localizada em solos ácidos, sendo de se esperar, pois, que isso se refletisse nos parâmetros físico-químicos das águas dos rios que a constituem, o que foi comprovado durante o período observado (Tab. I). Entretanto, embora as condições geológicas fossem aparentemente homogêneas, registraram-se diferenças nas águas. Em 1968, Sioli destacou o relacionamento entre a hidroquímica dos sistemas fluviais e a geologia de suas bacias e previu a ocorrência de diferenças locais na composição de águas superficiais, como consequência da característica complicada da estratigrafia na faixa do Carbonífero, onde ocorriam aflorações geológicas de diferente composição e pH. Na bacia constatou-se a existência de dois tipos básicos de águas, com semelhanças hidroquímicas ao grupo de águas claras (rios Curuá-Una e Curuá do Sul) e pretas (Moju e Mujui), na conceituação de Sioli (1967), com pH ácido ($4,6 \pm 0,6$ a $5,7 \pm 0,3$), baixa condutividade elétrica ($10,9 \pm 1,7$ a $25,7 \pm 2,5 \mu S_{25}/cm$) e reduzida concentração de sais minerais totais ($14,9 \pm 2,3$ a $35,1 \pm 3,4 mg/l$). Junk *et al.* (1981) concluíram que tanto o Curuá-Una quanto seus afluentes pertencem ao tipo de água clara tendo, porém, nitidamente evidenciadas diferenças hidroquímicas entre o Curuá-Una e seus afluentes, apesar de todas serem muito ricas em íons de metais alcalinos. Darwich (1982) mostrou que, no período chuvoso, a composição percentual dos alcalino-terrosos (Ca^{2+} e Mg^{2+}), no Curuá-Una, aumentou drasticamente em relação ao Moju e Mujui. Essa diferença é explicável pela situação geológica nas respectivas

Tab. I. Variáveis limnológicas medidas na superfície e a dois metros de profundidade na coluna de água da UHE de Curuá-Una e nos rios Curuá-Una, Moju e Mojuí (Estações I a VI), de novembro de 1977 a maio de 1978.

Estação	Valor	Disco de Secchi (m)	pH	Condutividade ($\mu\text{S}_{25}/\text{cm}$)	Minerais totais (mg/l)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	O_2 dissolvido (mg/l)	O_2 dissolvido (% sat.)
I km 90, Rio Curuá- Una	Vm	0,6	5,4	20,4	27,8	26,3	4,4	55,4
	VMx	2,2	6,2	29,4	40,1	30,1	6,5	86,8
	x	1,1	5,7	25,7	35,1	27,3	5,0	63,7
	s	0,6	0,3	2,5	3,4	1,3	0,6	9,6
	cv	52	5	10	10	5	13	15
II km 43, Reserva- tório	Vm	1,6	5,0	9,9	13,5	27,8	0,6	7,7
	VMx	3,0	6,5	27,0	36,9	32,8	5,8	78,5
	x	2,3	5,6	19,0	26,0	29,5	2,5	33,1
	s	0,6	0,4	5,4	7,4	1,5	1,6	22,1
	cv	25	8	29	29	5	65	67
III km 68 Rio Moju	Vm	2,5	3,9	10,3	14,0	26,5	1,7	21,4
	VMx	3,4	5,8	12,8	17,4	29,0	3,2	41,4
	x	2,8	4,6	11,3	15,4	27,7	2,4	31,7
	s	0,4	0,6	0,7	1,0	0,7	0,4	5,9
	cv	14	13	7	7	3	18	19
IV km 63 Rio Mujuí	Vm	2,5	4,2	9,7	13,3	27,0	2,4	31,0
	VMx	3,9	6,2	16	22,6	30,5	4,7	63,2
	x	2,9	4,9	10,9	14,9	28,2	3,4	44,8
	s	0,5	0,6	1,7	2,3	1,0	0,8	11,3
	cv	16	12	16	16	4	24	25
V km 0 Reserva- tório	Vm	1,5	5,0	15,9	21,7	28,5	0,2	2,4
	VMx	3,0	5,9	20,5	29,1	30,2	2,6	34,0
	x	2,1	5,4	18,6	25,5	29,3	1,0	13,7
	s	0,7	0,3	1,5	2,2	0,7	0,7	9,5
	cv	32	5	8	9	2	69	70
VI km 20 R.Curuá- Una, a jusante	Vm	1,4	5,1	16,2	22,1	28,3	4,7	60,6
	VMx	2,1	6,1	22,4	30,5	29,0	6,9	89,9
	x	1,9	5,4	19,1	26,1	28,6	5,8	75,0
	s	0,3	0,4	2,1	2,8	0,2	0,7	8,8
	cv	14	7	11	11	1	12	12

Valores mínimo (Vm), máximo (VMx), média (x), desvio padrão (s) e coef. de variação (cv), para n = 14, por variável por estação.

áreas de captação desses rios. Junk *et al.* (1981) assinalam o fato de que o rio C.-Una percorre as faixas carboníferas, ricas em sais, enquanto que a bacia de captação dos rios Moju e Mujuí situa-se, predominantemente, em terrenos do Terciário, mais ácidos e pobres em sais. Vê-se, então, que o efeito diluidor das chuvas no C.-Una é atenuado pela lixiviação e intemperismo dos solos mais ricos em minerais da cabeceira ficando, por outro lado, destacado no Moju e Mujuí, cujas águas não atravessam os sedimentos do Carbonífero. Além disso, o aumento da influência da paisagem local sobre os menores rios se evidencia melhor neles, pois suas águas refletem mais rapidamente as mudanças.

O rio Curuá do Sul percorre também, em sua origem, a série Itaituba, do Carbonífero, tendo pH próximo à neutralidade, 6,5. Poder-se-ia admitir queda nesse registro, ao longo do tempo, como ocorreu no Moju e Mujuí, porém a abundância e o viço de *Eichhornia* sp por todo o período da pesquisa, mostram que os valores para pH nunca devem ser inferiores a 5,2. Essa macrófita fica inibida em águas com acidez 5,2 a 4,5 e morre se inferior a 4,2 (Sioli, 1975). Os rios C.-Una, acima da represa, e C. do Sul, apresentam níveis mais elevados em minerais totais que o Moju e Mujuí. Junk *et al.* (1981) atribuem razões idênticas às expostas para o pH, ou seja, a riqueza dos sedimentos do Carbonífero, em sais minerais, que o C.-Una atravessa em seu curso superior e que podemos extrapolar para o C. do Sul.

A elevada concentração de oxigênio dissolvido nos rios que afluem ao reservatório, maior no Curuá-Una com $63,7\% \text{sat} \pm 10$ é, certamente, uma importante fonte de O_2 na represa. Seu teor médio diminui gradativamente até a barragem (Est.V com $13,7\% \text{sat} \pm 10$), e todo o reservatório manteve-se oxigenado apenas nos dois metros mais superficiais da coluna d'água. Junk *et al.* (1981) e Darwich (1982) demonstraram que a difusão é a principal responsável pela reposição de O_2 ($63,5\% \text{sat}$), seguida pelos tributários do reservatório, com 27% de oxigênio de contribuição diária. O hipolimnio, quase sempre anóxico, depende exclusivamente do oxigênio de afluência, rapidamente consumido pela grande quantidade de matéria orgânica submersa. Ainda que as águas da represa tenham grande transparência, maior no período de estiagem, de menor relevância à reposição é a contribuição do perifiton e fitoplâncton nessa represa com considerável déficit de oxigênio.

Clima

O clima da bacia é classificado como Amw', de acordo com a variedade climática de Köppen, caracterizando-se como Tropical Chuvoso, com uma estação seca bem acentuada coincidente com o inverno. Verão úmido, inverno seco. Além disso, ocorre pelo menos um mês com precipitações pluviométricas inferiores a 60mm no total mensal. Na bacia do rio Curuá-Una, de agosto a novembro de 1977, as precipitações mensais foram, respectivamente, 0,8; 0,8; 2,4 e 0,0 mm (Fig. 3), o que é normal. Wallace (1979), viajando pelo Brasil, afirmou que na estação seca as chuvas não caem durante três meses e registrou a ocorrência de estiagem com chuvas esporádicas de junho a dezembro. As estações climatológicas de Santarém e Óbidos, em 1976, registraram três meses com níveis inferiores a 60mm. Além desse registro há redução significativa das chuvas de agosto a novembro (Brasil, 1976).

Em função da variação sazonal, os rios que compõem a bacia, de reduzidas dimensões se comparados aos que lhes estão próximos, apresentaram seu nível mais baixo em novembro,

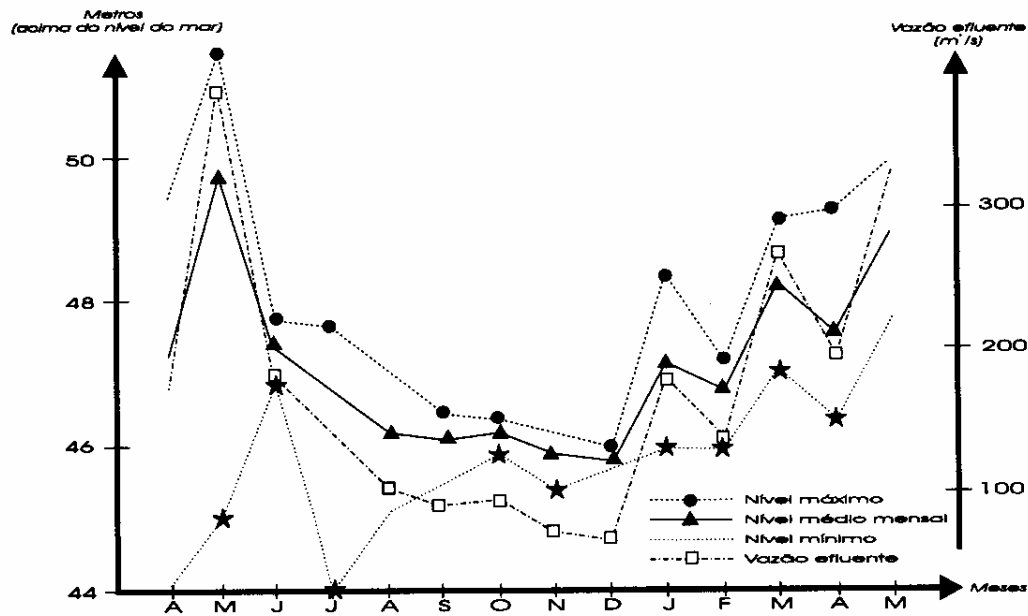


Figura 4. Médias mensais do nível das águas do rio Curuá-Una, abaixo da barragem e da vazão efluente, entre abril de 1977 e maio de 1978.

na represa ou acima dessa. Abaixo, porém, a menor média ocorreu em dezembro, levando à admissão de um possível atraso na resposta às variações climáticas. A análise da vazão efluente, porém, mostrou que alterações no nível do rio, abaixo da barragem, estão diretamente relacionadas ao volume dessa vazão e oscilam de acordo com as chuvas, testes nas turbinas e manobras no vertedouro (Fig. 4).

A resposta na represa é simultânea e diretamente ligada à precipitação atmosférica, ocorrendo um período de águas baixas de junho a dezembro e outro de níveis elevados, de janeiro a maio, pelos registros da Usina. Não ocorreu atraso na elevação de nível, o que vem demonstrar ser a bacia de acumulação, embora longa, de pequena capacidade volumétrica. Disso decorre o curto período de retenção da água na represa, de 29,1 dias (Junk *et al.*, 1981)

Na classificação de Gaussen, o clima xeroquimênico subtermaxérico ficou também caracterizado para a região. De 13 de julho a 18 de dezembro de 1977 ocorreram 159 dias praticamente sem chuvas. Uma das informações sobre esse clima é a ocorrência de até 40 dias biologicamente secos, onde o déficit de umidade decorre do fato de que “a precipitação não compensa a umidade requerida pela evapotranspiração” (Brasil, 1976). No período acima, as chuvas não somaram mais de 8,3mm no total, com um máximo de 0,8mm em 24 horas. Villa Nova *et al.* (1977) citaram para Santarém uma evapotranspiração potencial estimada de 4,1, 4,4, 4,8, 5,0, 4,5 e 4,2 mm/dia nos meses acima. Na bacia do Curuá-Una não foram atingidos esses totais. Quanto a validade da utilização da evapotranspiração potencial estimada e não a real, esses autores nos informam que a “evapotranspiração potencial é próxima a real, para a área da Bacia Amazônica”. Para completar o exposto, informam que a temperatura média em Santarém, de 1931 a 1960, nunca foi inferior a 25,4°C no mês mais frio, bem acima que 15°C, mínimo para climas xeroquimênicos.

Vegetação

A influência da vegetação de uma bacia fluvial na ictiofauna de um rio ou lago tem sido razão de numerosos trabalhos, que discutem dados relacionados à mata da vertente ou ciliar, às macrófitas enraizadas, às flutuantes, às submersas, bem como à microflora ou fitoplâncton e perifiton. Modificações aparentemente insignificantes na cobertura vegetal ou no relevo da bacia modificam o relacionamento no ecossistema, no inter-relacionamento e interação entre organismos vivos e seu ambiente não-vivo, como Odum (1988) enfatizou. Jackson (1966) relacionou o assoreamento das margens das represas, pelo uso inadequado do solo e a ação danosa de animais domésticos sobre a vegetação emergente, impossibilitando sua utilização como abrigo para desovas e alimentação pelos peixes.

Se considerarmos o papel da interferência humana, bem como o fato de que a produção orgânica é alóctona nas águas claras e pretas, a preservação da vegetação ciliar e da encosta é fundamental à produtividade pesqueira. Nikolski (1963) destacou a importância dessa vegetação para a alimentação dos peixes, afirmando que o número de herbívoros é maior em água doce que salgada. No rio Curuá-Una a vegetação está sendo alterada no interior da represa, no que diz respeito à vertente e à mata ciliar, com a utilização de queimadas para abertura de clareiras para cultivo, obra dos colonizadores que se estabeleceram em suas margens. Britski *et al.* (1999) advertem que as atividades humanas, sem a necessária atenção para a preservação da diversidade biológica, podem determinar alterações ambientais irreversíveis. Em Curuá-Una, isso provocará a limitação do desenvolvimento da ictiofauna, sejam os peixes herbívoros, onívoros ou carnívoros, já que as derrubadas reduzem o alimento para as espécies desses diferentes regimes alimentares, bem como provocam outros efeitos danosos.

As macrófitas aquáticas marginais desempenham um papel proporcional ao seu desenvolvimento. Em Curuá-Una, limitadas pelo rápido aprofundamento do solo em que se fixam, estabeleceram-se numa estreita faixa marginal e tem pouca expressividade para a ictiofauna. Porém, os caules de árvores submersas, mortas durante o enchimento, funcionam como pontos de fixação das macrófitas flutuantes *Eichhornia crassipes*, *Paspalum repens*, *Scirpus cubensis* e *Pistia stratiotes*, que se distribuem diferencialmente ao longo da represa. Essas ilhas flutuantes, ancoradas aos caules, possibilitam considerável aumento da área de proteção, alimentação e desova para espécies que utilizam esses recursos de diferentes formas, atingindo, no período das amostragens, 28,3% da área alagada (Junk *et al.*, 1981).

A flutuação do nível das águas no interior da represa, em função das turbinas, não teve efeitos comprovados, já que apenas uma dessas estava em operação na época das amostragens.

Ictiofauna

Foram capturados 9917 peixes na bacia compreendendo, pelo menos, 210 espécies, em mais de 60 amostragens (Tab. II). O grupo dominante foi Characoidei, quer em espécies, 59%, quer em exemplares capturados, 85%. Os Siluriformes foram representados com 21% e 8%, respectivamente em espécies e em número de exemplares; Cichlidae com 11% e 5% e Gymnotoidei com 3% e 1%. Nos igarapés foram capturadas 89 espécies, com 5042 exemplares, o número delas variando entre 7 e 39. As menores amostragens em espécies ocorreram no curso superior desses igarapés.

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curupá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

Nº ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Tep	Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total p/ espécie
		I II III IV V VI VII											
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
21	<i>N. erythrus</i> (Eigenmann, 1909)	-	-	-	-	-	-	-	-	79	1	80	
22	<i>N. marginatus</i> (Eigenmann, 1909)	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	40	
23	<i>N. unifasciatus</i> Steindachner, 1876	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	30	
24	<i>Pyrrhulina lutea</i> (Cope, 1971)	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	14	
25	<i>Anostomus gracilis</i> (Kner, 1859)	-	-	-	-	-	-	5	0,16	33	5	43	
26	<i>A. taeniatus</i> (Kner, 1859)	4	-	-	1	-	-	5	0,16	-	1	6	
27	<i>A. trimaculatus</i> (Kner, 1858)	2	3	14	6	1	1	27	0,88	-	51	78	
28	<i>Leporinus agassizii</i> Steindachner, 1876	4	1	-	1	-	1	8	0,26	5	4	17	
29	<i>L. brunneus</i> Myers, 1950	1	-	-	-	-	-	1	0,03	-	-	1	
30	<i>L. fasciatus</i> (Bloch, 1794)	3	2	3	3	1	3	15	0,49	-	1	16	
31	<i>L. friderici</i> (Bloch, 1793)	2	-	4	3	-	-	9	0,29	7	-	16	
32	<i>L. klausentzi</i> Géry, 1960	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1	1	
33	<i>Rhytiodus argentiofuscus</i> Kner, 1859	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	-	1	
34	<i>Schizodon fasciatus</i> Agassiz, 1829	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	5	6	
35	<i>S. cf. vitatum</i> (Valenciennes, 1849)	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1	1	
36	<i>Hemiodus microlepis</i> Kner, 1859	-	-	-	-	-	7	7	0,23	-	3	10	
37	<i>Hemiodus</i> sp	57	-	6	17	-	-	80	2,62	-	-	80	
38	<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	1	1	1	2	-	9	32	1,05	-	9	41	
39	<i>Parodon cf. pongense</i> (Allen, 1942)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	
40	<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1859)	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	5	6	
41	<i>Chilodus punctatus</i> (Mueller & Troschel, 1844)	-	-	-	-	1	-	1	0,03	119	7	127	
42	<i>Curimata cf. cisandina</i> (Allen, 1942)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
43	<i>Curimata cyprinoides</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	1	1	-	26	0,95	-	2	31	
44	<i>Cyphocharax spilobolus</i> (Eig. & Eigenmann, 1889)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	
45	<i>Curimata laticeps</i> (Valenciennes, 1849)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curuá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

N° Ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Tcp	Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total p/ espécie
		I II III IV V VI VII											
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
46	<i>Cyphocharax spilura</i> (A) Gunther, 1864	-	1	-	-	-	-	-	1	0,03	16	-	17
47	<i>C. spilura</i> (B) Gunther, 1864	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	16	65
48	<i>C. vittata</i> Kner, 1859	-	-	-	-	-	3	3	0,10	-	23	23	26
49	<i>Curimata</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
50	<i>Curimatella alburna</i> (Mueller & Troschel, 1844)	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	17	17	18
51	<i>Curimatopsis macrolepis</i> (Steindachner, 1876)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	15	45
52	<i>Potamorhina latior</i> (Spix, 1829)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
53	<i>Semaprochilodus taeniurus</i> (Valenciennes, 1811)	-	-	-	-	3	-	3	0,10	-	4	4	7
54	<i>S. theraponura</i> (Fowler, 1906)	-	-	-	-	2	-	2	0,07	-	1	1	3
55	<i>Semaprochilodus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
56	<i>Semiapipicis planirostris</i> (Gray, 1854)	-	-	-	-	-	-	1	0,03	-	1	1	2
57	<i>Carnegiella marthae</i> Myers, 1927	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
58	<i>Catoprion mento</i> (Cuvier, 1819)	-	8	2	3	18	-	31	1,02	-	10	10	41
59	<i>Mecynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)	-	-	-	-	3	1	4	0,13	-	14	14	18
60	<i>Myleus pacu</i> (Schomburgk, 1841)	1	-	-	-	-	-	2	0,07	-	3	3	5
61	<i>Myleus schomburgkii</i> (Jardine, 1841)	1	7	-	-	-	-	8	0,20	-	14	14	22
62	<i>Myleus</i> sp(A)	6	1	11	15	9	11	53	1,74	-	53	53	106
63	<i>Myleus</i> sp(B)	9	1	-	-	1	-	11	0,36	-	17	17	28
64	<i>Myleus</i> sp(C)	29	-	1	5	-	2	37	1,21	-	35	35	72
65	<i>Myleus</i> sp(D)	2	-	-	-	-	1	3	0,10	-	4	4	7
66	<i>Mylossoma aureum</i> (Spix, 1829)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
67	<i>M. duriventris</i> (Cuvier, 1818)	-	-	-	-	-	2	2	0,07	-	7	7	9
68	<i>Serracalanus aureus</i> Spix, 1829	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	2	2	3
69	<i>S. denticulatus</i> Cuvier, 1819	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
70	<i>S. rhombus</i> (Linnaeus, 1766)	27	36	13	18	44	5	143	4,69	8	61	61	212

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curuá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

Nº ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Tcp	Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total p/ espécie
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
71	<i>S. serrulatus</i> (Valenciennes, 1849)	3	-	1	-	7	2	1	14	0,46	-	5	19
72	<i>S. striolatus</i> Steindachner, 1908	1	11	3	4	7	-	-	26	0,85	-	91	117
73	<i>Serrasalmus</i> sp	-	-	-	-	-	-	4	4	0,13	-	8	12
74	<i>Utiaritichthys sennaebregai</i> Ribeiro, 1937	-	-	5	1	-	-	1	7	0,23	-	10	17
75	<i>Acastrobynichus falcatus</i> (Bloch, 1794)	1	-	6	-	-	-	-	7	0,23	-	5	12
76	<i>A. falcistris</i> (Cuvier, 1819)	3	70	21	16	62	3	10	185	6,06	-	41	226
77	<i>A. guianensis</i> Menezes, 1968	-	1	-	-	-	-	-	1	0,03	-	-	1
78	<i>A. microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	5	80	32	52	103	-	5	277	9,03	-	45	322
79	<i>A. nasutus</i> Eigenmann, 1912	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	15
80	<i>Charax</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
81	<i>Athyanax anteroides</i> Géry, 1965	2	-	6	4	-	-	-	12	0,39	-	17	29
82	<i>A. cf. simmetricus</i> Eigenmann, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3
83	<i>Athyanax</i> sp (A)	1	-	1	-	-	-	-	2	0,07	-	1	3
84	<i>Athyanax</i> sp (B)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
85	<i>Brachichalcinus copei</i> (Steindachner, 1882)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
86	<i>Brycon cf. pellegrini</i> Holly, 1929	-	-	-	-	-	2	-	2	0,07	-	-	2
87	<i>Bryconops alburnoides</i> Kner, 1859	-	-	-	-	-	13	13	26	0,85	-	3	29
88	<i>B. gracilis</i> (Eigenmann, 1908)	255	85	71	53	1	3	-	468	15,33	-	15	483
89	<i>B. melanurus</i> (Bloch, 1794)	86	130	207	80	46	-	-	549	17,99	28	58	635
90	<i>Chalcis erythrus</i> (Cope, 1870)	-	-	18	7	-	1	3	29	0,95	-	24	53
91	<i>C. macrolepidotus</i> (Cuvier, 1818)	2	-	-	-	-	5	5	12	0,39	-	-	12
92	<i>Charax pauciradiatus</i> (Gunther, 1864)	1	68	16	18	7	-	-	110	3,60	43	19	172
93	<i>Cherodon</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
94	<i>Craugrutus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
95	<i>Cynopotamus amazonis</i> (Gunther, 1868)	12	-	-	1	-	-	-	13	0,43	-	4	17

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curuá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

Nº ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Tcp	Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total P/ espécie
		I II III IV V VI VII											
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
96	<i>Dentodon cf minor</i> Travassos, 1964	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
97	<i>Gnathocharax steindachneri</i> Fowler, 1913	-	-	-	-	-	-	-	-	33	8	41	
98	<i>Hemigrammus analis</i> Durbin, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12	
99	<i>H. belloitti</i> (Steindachner, 1882)	-	-	-	-	-	-	-	-	1620	-	1620	
100	<i>H. levis</i> Durbin, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	129	29	158	
101	<i>H. melanochrous</i> Fowler, 1913	-	-	-	-	-	-	-	-	391	-	391	
102	<i>H. ocellifer</i> (Steindachner, 1882)	-	-	-	-	-	-	-	-	466	-	466	
103	<i>Hemigrammus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	
104	<i>Heterocharax macrolopiis</i> Eigenmann, 1912	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	
105	<i>Hydrolicus somberoides</i> (Cuvier, 1819)	1	-	-	-	4	2	7	0,23	-	15	22	
106	<i>Hypobrycon heterothobus</i> (Ulrey, 1894)	-	-	-	-	-	-	-	-	208	-	208	
107	<i>H. pulchripinnis</i> Ahl, 1937	-	-	-	-	-	-	-	-	1	19	20	
108	<i>H. cf serpae</i> Durbin, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	
109	<i>H. cf socolofi</i> Weitzman, 1977	-	-	-	-	-	-	-	-	69	4	73	
110	<i>Iguanodectes spilurus</i> (Gunther, 1864)	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-	55	
111	<i>Knodus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	
112	<i>Megalampichodus heterostes</i> (Ulrey, 1894)	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	54	
113	<i>Moenkhausia ceroi</i> Eigenmann, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	
114	<i>M. colletii</i> (Steindachner, 1882)	-	-	-	-	-	-	-	-	178	-	178	
115	<i>M. comma</i> Eigenmann, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
116	<i>M. copei</i> (Steindachner, 1882)	-	-	-	-	-	-	-	-	744	1	745	
117	<i>M. cotinho</i> Eigenmann, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	126	-	126	
118	<i>M. georgiae</i> Géry, 1966	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	
119	<i>M. justae</i> Eigenmann, 1908	-	-	2	-	-	-	-	0,07	1	-	3	
120	<i>M. cf lata</i> Eigenmann, 1908	5	-	-	-	-	-	5	0,16	33	3	41	

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curuá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

Nº ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Tcp	Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total p/ espécie
		Est. padronizadas											
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
121	<i>M. cf lepidura</i> Kner, 1859)	-	-	-	-	-	-	-	-	26	135	161	
122	<i>M. melogramma</i> Eigenmann, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	48	
123	<i>M. oligolepis</i> Gunther, 1864	1	-	2	-	-	-	3	0,10	15	7	25	
124	<i>Raphiodon vulpinus</i> Agassiz, 1829	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	1	2	
125	<i>Tetragonopterus chalcus</i> Agassiz, 1829	-	1	1	1	-	-	3	0,10	-	-	3	
126	<i>Thayeria obliqua</i> Eigenmann, 1908	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	
127	<i>Triportheus angulatus</i> (Spix, 1829)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	
128	<i>T. elongatus</i> (Gunther, 1864)	-	-	-	-	3	-	3	0,10	-	2	5	
129	<i>T. pictus</i> (Garman, 1890)	-	-	-	-	1	-	1	0,03	-	-	1	
130	<i>Tytobrycon xerini</i> Géry, 1973	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12	
131	Não identificados	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3	14	
132	<i>Gymnotus cf anguillaris</i> Hoedeman, 1962	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	
133	<i>G. carapo</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
134	<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
135	<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1847)	-	3	-	-	-	-	3	0,10	27	5	35	
136	<i>Hypopomus cf artedi</i> (Kaup, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	-	59	9	68	
137	<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus, 1766)	-	1	-	2	-	-	3	0,10	-	1	4	
138	<i>Amblydoras cf Hancockii</i> (Valenciennes, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	
139	<i>Opsodoras</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
140	<i>Physopixis</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
141	<i>Platydoras costatus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
142	<i>Trachydoras</i> sp	-	-	-	-	-	9	9	0,29	-	-	9	
143	Não identificado	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
144	<i>Ancheripterichthys</i> sp	-	-	-	-	48	23	71	2,33	-	11	82	
145	<i>Ancheripterus nuchalis</i> (Spix, 1829)	28	70	-	28	-	51	182	5,96	-	38	220	

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curuá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

Nº ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Tcp	Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total p/ espécie
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
146	<i>Centromochlus beickelii</i> (Filippi, 1853)	-	-	-	-	-	16	91	107	3,51	-	2	109
147	<i>Parachanna galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	6	3	-	-	9	-	1	19	0,62	-	21	40
148	<i>Tatia</i> sp	2	1	7	5	3	3	-	21	0,69	-	2	23
149	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
150	<i>Paulicea lutkeni</i> (Steindachner, 1875)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
151	<i>Pimelodella cristata</i> (Mueller & Troschel, 1848)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
152	<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	23
153	<i>P. cf eques</i> (Eigenmann, 1917)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
154	<i>P. ornatus</i> Kner, 1857	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
155	<i>Platynemataichthys nolatus</i> (Schomburgk, 1841)	-	-	-	-	-	-	22	22	0,72	-	2	24
156	<i>Pseudopimelodus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
157	<i>Pseudoplatystoma nigricum</i> (Valenciennes, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
158	<i>Rhamdia cf. sebae</i> (Valenciennes, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
159	<i>R. quelen</i> (Quoi & Gaimard, 1824)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
160	<i>Sorubim</i> sp	-	-	-	-	1	-	-	1	0,03	-	1	2
161	<i>Ageneiosus brevifilis</i> Valenciennes, 1840	14	13	4	2	3	-	6	42	1,38	-	29	71
162	<i>Ageneiosus</i> sp(A)	-	-	-	-	2	3	3	5	0,16	-	5	10
163	<i>Ageneiosus</i> sp(B)	-	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	-	1
164	<i>Ageneiosus</i> sp(C)	-	-	-	-	-	-	7	7	0,23	-	-	7
165	<i>Ageneiosus</i> sp(D)	-	-	-	-	1	1	1	2	0,07	-	1	3
166	<i>Helogenes marmoratus</i> Gunther, 1863	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4
167	<i>Pseudocetopsis</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
168	<i>Ochmacanthus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
169	<i>Trichomycterus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
170	<i>Hoplosternum thoracatum</i> (Valenciennes, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curuá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

Nº ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Tcp	Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total p/ espécie
		Est. padronizadas											
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
171	Não identificados	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
172	<i>Anistrus cf occidentalis</i> (Regan, 1904)	1	-	-	-	-	-	1	0,03	-	1	-	2
173	<i>Hemiancistrus</i> sp	-	-	-	-	-	-	0	-	-	6	-	6
174	<i>Hypoptopoma</i> sp	-	-	-	-	15	18	33	1,08	-	2	-	35
175	<i>Panaque</i> sp (A)	-	-	-	-	-	-	0	-	-	2	-	2
176	<i>Panaque</i> sp (B)	-	-	-	1	-	-	1	0,03	-	11	-	12
177	<i>Parahemiodon stabelii</i> (Steindachner, 1883)	-	-	-	-	-	3	3	0,10	-	-	-	3
178	<i>Parahemiodon</i> sp	-	-	-	-	-	-	0	-	3	2	-	5
179	<i>Plecotomus cf varimaculosus</i> Fowler, 1945	1	-	-	-	-	-	1	0,03	-	-	-	1
180	<i>Plecotomus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7
181	<i>Pseudacanthicus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4
182	<i>Pseudancistrus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9
183	<i>Thalassophrine amazonica</i> Steindachner, 1876	-	-	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1
184	<i>Potamorrhaphis</i> sp	-	-	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1
185	<i>Rivulus geyi</i> Vaillant, 1899	-	-	-	-	-	-	0	-	12	-	-	12
186	<i>Poecilia</i> sp	-	-	-	-	-	-	0	-	64	-	-	64
187	<i>Plegiocton squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1	-	1
188	<i>Monocirrhus cf polyacanthus</i> Heckel, 1840	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	1
189	<i>Acaronia</i> sp	-	-	-	-	-	-	0	-	1	-	-	1
190	<i>Aequidens</i> sp	-	-	-	-	-	-	0	-	7	-	-	7
191	<i>Apistogramma</i> sp	-	-	-	-	-	-	0	-	43	-	-	43
192	<i>Astronotus ocellatus</i> (Cuvier, 1829)	-	-	-	-	1	-	1	0,03	183	9	-	192
193	<i>Batrachops reticulatus</i> Heckel, 1840	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	1
194	<i>Biotodoma cupido</i> (Heckel, 1840)	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	-	-	1
195	<i>Chaetobranchius flavescens</i> Heckel, 1840	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	1	-	2

Tabela II (Cont.). Total de capturas por estação e espécies na bacia do Rio Curtá-Una, entre julho de 1977 e novembro de 1978. As características das estações estão contidas no texto.

Nº ordem	E s p é c i e	Est. padronizadas							Fcp	Total Igarapés	Total Outras	Total p/ espécie	
		I II III IV V VI VII											
		I	II	III	IV	V	VI	VII					
196	<i>Cichla ocellaris</i> Schneider, 1801	-	1	-	-	-	1	2	4	0,13	3	5	12
197	<i>C. temensis</i> Humboldt, 1833	-	8	1	-	9	-	-	18	0,59	-	9	27
198	<i>Cichlasoma cf. crasia</i> (Steindachner, 1875)	-	-	1	-	-	-	-	1	0,03	-	-	1
199	<i>Metomantia festinus</i> (Heckel, 1840)	-	-	-	-	-	1	-	1	0,03	-	-	1
200	<i>Heros severus</i> (Heckel, 1840)	-	-	-	-	-	-	1	1	0,03	3	-	4
201	<i>Caquetaia cf. spectabilis</i> (Steindachner, 1875)	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	16	16
202	<i>Cichlasoma</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	0	-	5	5	10
203	<i>Crenicichla cf. brasiliensis</i> (Bloch, 1797)	-	1	-	-	-	-	-	1	0,03	-	1	2
204	<i>C. cf. cineta</i> Regan, 1905	-	-	1	-	1	-	-	2	0,07	-	-	2
205	<i>C. cf. jobanna</i> Heckel, 1840	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1	1
206	<i>C. cf. saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	4	4
207	<i>C. strigata</i> Gunther, 1862	-	1	1	-	-	-	1	3	0,10	-	4	7
208	<i>Crenicichla</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	0	-	19	-	19
209	<i>Salmaperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	-	-	-	-	3	-	-	3	0,10	5	10	18
210	<i>G. swinamensis</i> (Bloch, 1791)	1	1	-	-	6	-	2	10	0,33	-	83	93
211	<i>Geophagus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	0	-	17	-	17
212	<i>Symphiodon discus</i> Haeckel, 1840	-	-	-	-	-	-	1	1	0,03	-	-	1
213	Gobiidae não identificados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	30
214	<i>Synbranchus cf. marmoratus</i> Bloch, 1795	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
TOTAL POR ESTAÇÃO		590	638	482	363	365	255	359	3052	99,85	5402	1463	9917

Nas amostragens padronizadas, a variação do número total de espécies coletadas por estação foi de 24 a 44, ocorrendo o menor número junto à barragem, na Estação V. O maior número de espécies foi amostrado na estação VII, no rio Curuá do Sul. As emalhadadeiras numeradas capturaram 3052 espécimes pertencentes a 99 espécies. Apenas 9 destas, que correspondem a 9%, somam em capturas 63% dos exemplares recolhidos: *Bryconops melanurus* e *B. gracilis* contribuíram, respectivamente, com 18% e 15%; *Acestrorhynchus microlepis*, com 9%; *A. falcistrostris* e *Auchenipterichthys* sp com 6%, cada; *Serrasalmus rhombeus*, com 4,6%; *Charax pauciradiatus*, com 3,6%; *Centromochlus heckelii*, 3,5% e *Boulengerella maculata*, com 3,3% dos peixes capturados.

Para fins de análise, 3052 peixes capturados com métodos padronizados, contidos em 99 espécies identificadas, representam uma amostragem numericamente válida para um trabalho sinecológico, pois as diferentes comunidades de seres vivos se compõem de quantidades variadas de espécies e espécimes, números sobre os quais dificilmente se obteria uma uniformidade válida para análises comparativas. Brown (1975), lamentando a pouca disponibilidade de informação sobre ecologia de peixes de água doce e, particularmente, sobre as características hidroquímicas do ambiente onde ocorriam, salientou que um dos responsáveis pela desinformação era a dificuldade de amostragens adequadas. Uma análise de semelhança faunística pode sofrer variação, inclusive, com o tamanho da amostragem (Mountford, 1962).

Em diferentes represas e lagos das regiões tropicais e subtropicais as informações foram extraídas de quantidades variadas, diferentes das obtidas na bacia do rio Curuá-Una. Worthington & Ricardo (1935), sobre os lagos do leste africano em seus aspectos de semelhança faunística, relacionaram 38 espécies para o lago Rudolf, 4 para o Baringo e nenhuma para o Hannington, embora registrassem duas para a corrente que supre este e discutissem sua similaridade. No lago Kariba foram registradas 28 espécies e cerca de 90 constituíram a ictiofauna do lago Kainji (Lowe-McConnell, 1975). Lowe-McConnell (1964) citou mais de 60 espécies para as savanas alagadas do rio Rupununi e informou que somente pode haver comparação em certos casos. Sidthimunka *et al.* (1968) relacionaram 85 espécies no reservatório Ubolratana e sobre essas desenvolveram suas observações. Petr (1976) analisou 38 espécies, com 1913 peixes, na Tanzânia; nesse país, Bailey *et al.* (1978) registraram a captura de 20 espécies, na represa Nyumba ya Mungu, para estudos faunísticos.

Assim, cientes do trabalho de Kontkanen (1957) numa comunidade constituída de 95 espécies, com 2246 peixes e da afirmação de Mac Arthur (1965) admitindo que nem todas as espécies estarão presentes numa amostragem, que as raras podem faltar e devem ser repetidas as amostragens, admitiu-se a validade, para análises sinecológicas, das quantidades capturadas em Curuá-Una, 3052 exemplares em 99 espécies, uma vez que análises foram feitas com números variados, até mesmo sem capturas, como Worthington & Ricardo (1935) fizeram para o lago Hanington.

O observado nas capturas em Curuá-Una concorda com as informações de Pielou (1969) e Odum (1988), já que poucas espécies apresentaram muitos exemplares e a maioria era, numericamente, menos representada. Ros (1979), reforça tal característica de comunidades em equilíbrio, quando destaca a ocorrência de abundância desigual nas distintas espécies, com o que concorda, ainda, Southwood (1975). As estações acima e abaixo da represa apresentaram riqueza em espécies maior que no interior dessa, sendo tal ocorrência esperada quando um rio é bloqueado (Petr, 1968; Sidthimunka *et al.*, 1968).

Isto foi observado por Ferreira (1984), na bacia do rio Curuá-Una, cinco anos após as amostragens do presente trabalho. Merona (1986/7) constatou no rio Tocantins uma elevada riqueza em espécies antes do bloqueamento do rio e antecipou a provável redução no número de espécies no futuro reservatório. Santos (1995), trabalhando no rio Jamari, em uma fase pré-enchimento e outra pós-enchimento, comprovou na fase pós-enchimento a redução na diversidade e grande aumento dos carnívoros, embora também registrasse maior incidência de uma espécie herbívora (*Schizodon fasciatus*) e de um planctófago (*Hypophthalmus edentatus*). Lowe-McConnell (1999), além de confirmar o exposto, atribui ao fato de que algumas espécies aumentarão significativamente em sua frequência “por obter vantagens na abundância dos alimentos disponíveis e na capacidade de desovar sob novas condições.”

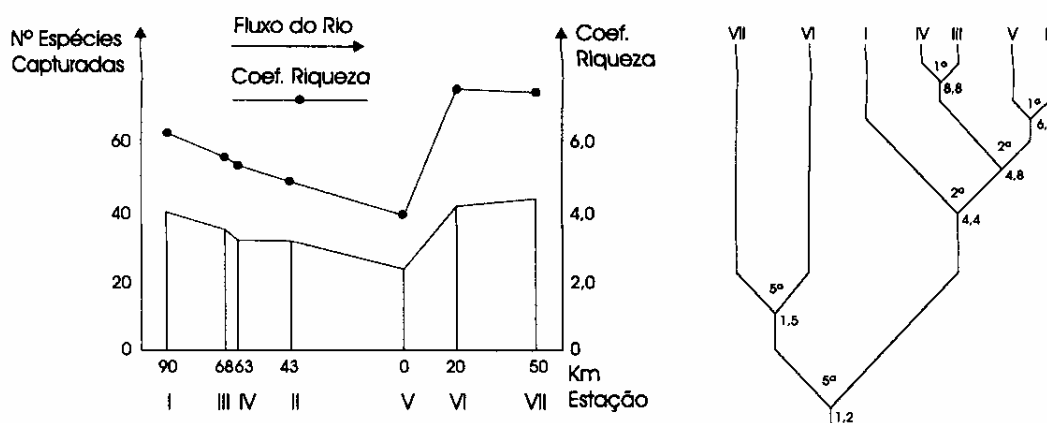


Figura 5. Total de espécies capturadas e analisadas pelo coeficiente de riqueza ou diversidade de Margalef (1951) e classificação das comunidades pelo métodos de Mountford (1962) e sua ordenação (vértices) segundo Sorensen (1948).

Na Fig. 5, o coeficiente de riqueza ou diversidade da bacia do rio Curuá-Una mostra valores elevados na riqueza e diversidade, provavelmente em função das diferentes características hidroquímicas dos rios dessa bacia e maior oferta de nichos. A diferença de riqueza entre as estações II (km 43) e IV (km 63) melhor se evidencia quando analisadas pelo coeficiente de Margalef.

A fauna apresenta divisão distinta acima e abaixo da barragem analisada em termos comunitários. Menezes (1996), cita a tendência para endemismo que, admite, parece ocorrer no trecho superior e cabeceiras de afluentes na Bacia Amazônica, pelo isolamento da ictiofauna, o que favorece a especiação.

Lowe-McConnell (1999) relaciona rios inventariados na Bacia Amazônica, com variação de 82 a 450 espécies capturadas. Ferreira (1984), pesquisou o rio Curuá-Una em 1983 e capturou 2282 exemplares contidos em 50 espécies, não efetuando capturas em igarapés. Uma análise na relação de rios em Lowe-McConnell (1999) mostra que um número maior de espécies e mais elevada diversidade poderiam ser obtidos nos rios da bacia amazônica, como se efetuou no rio Curuá-Una, se os inventários abrangessem também os pequenos igarapés das bacias e o curso superior de seus tributários, pois enquanto o rio Negro, de águas pretas, com

baixo teor de nutrientes, teve 450 espécies registradas e o rio Curuá-Una 210 espécies no total, os rios Araguaia, Tocantins, Tapajós e Xingu registraram, respectivamente, 108, 265, 260 e 230 espécies, sendo rios de maior porte que o Curuá-Una e mais ricos em nutrientes que o rio Negro. O acesso ao curso superior dos pequenos rios, afluentes dos maiores, e de seus igarapés, segundo Menezes (1996), é difícil, concentrando-se as pesquisas principalmente nos grandes canais, mas, destaca, torna-se urgente o trabalho nessas cabeceiras, ameaçadas por atividades mineradoras e pela construção de barragens.

CONCLUSÕES

Os rios da bacia do Curuá-Una percorrem solos ácidos, pobres em nutrientes e apresentam entre si pequenas variações por agentes locais e geológicos. Refletem em suas águas o quimismo da paisagem regional comportando-se como outros da Bacia Amazônica, com pH ácido, baixo teor de nutrientes e grande flutuação sazonal. Por sua vez, a construção da barragem alterou no reservatório parâmetros hidroquímicos como transparência, temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido e ocorreu grande floração de macrófitas flutuantes aderidas aos caules de árvores parcialmente submersas.

O predomínio de herbívoros e onívoros, dos rios, cedeu ao aumento dos carnívoros preferenciais como *S. rhombeus*, *S. striolatus*, *A. falcistrostris* e *A. microlepis*.

Em todos os biótopos poucas eram as espécies de peixes dominantes. Registrou-se alta diversidade específica, reduzindo-se esta no interior do reservatório.

As espécies se distribuíram sem uniformidade, em número de exemplares, mostrando-se abundantes acima da represa e pouco expressivas abaixo e, até, inexistentes, ou vice-versa, pela provável diversificação e oferta na abundância de nichos, variações hidroquímicas de seus biótopos e competição interespecífica.

Espécies de pequeno porte foram mais capturadas em igarapés; quando maiores, só estiveram representadas por seus alevinos

Três comunidades se constituirão, provavelmente, na bacia do Curuá-Una: uma acima do reservatório, no C.Una, a segunda nos rios Moju e Mujui e a terceira na bacia de acumulação. Abaixo, já separados pelas cachoeiras, uma quarta comunidade já existe no baixo Curuá-Una, e uma quinta, no Curuá do Sul.

A ação humana desmatando a floresta ciliar e das vertentes resultará em empobrecimento de estoques dos peixes, dependentes da vegetação e fauna alóctonas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq, à ELETRONORTE, à Universidade Federal de Juiz de Fora e ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia por proporcionarem as condições para a realização deste trabalho. Agradecemos, também, ao Dr. José Carlos de Oliveira pela atualização dos gêneros de peixes.

REFERÊNCIAS CITADAS

APPHA. 1975. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14^a ed. Washington, American Public Health Association. 1193p.

- Bailey, R. G.; Churchfield, S.; Petr, T.; Pimm, R. 1978. The ecology of the fishes in Nyumba ya Mungu reservoir, Tanzania. *Biol. J. Linn. Soc.*, 10 (1): 109-137.
- Brasil. Minist. Minas e Energia. Dep. Nac. Prod. Min. 1976. Projeto Radambrasil. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. v.10, 522p.
- Britski, H. A.; Silimon, K. Z. S.; Lopes, B. S. 1999. Peixes do Pantanal. Brasília, Embrapa-SPI. 184p.
- Brown, V. M. 1975. Fishes River Ecology. *Gt. Britain, Blackwell Sci. Publ.* p. 199-229.
- Carlander, K. D. 1953. Use of Gill Nets in Studying Fish Populations, Clear Lake, Iowa. *Ames, Proc. Iowa Acad. Sci.*, 60: 621-625.
- Darwich, A. J. 1982. Estudos limnológicos na Represa Hidrelétrica de Curuá-Una (Santarém - PA). Manaus, FUA. INPA. 207p. (Dissertação)
- Dussart, B. 1966. *Limnologie*. Paris, Gauthier-Villars. 678p.
- Fearnside, P. M. & Rankin, J. M. 1979. Avaliação da Jari Florestal e Agropecuária Ltda. *Acta Amazonica*, 9 (3): 609-614.
- Ferreira, E. J. G. 1984. A ictiofauna da represa hidrelétrica de Curuá-Una, Santarém, Pará. *Amazoniana*, VIII(3): 351-363.
- Golterman, H. L. & Clymo, R. S. 1971. Methods for chemical analysis of freshwater. *IBP Handbook*, N. 8. Oxford, Blackwell Scient. Publ. 172p.
- Gulland, J. A. 1973. Manual de métodos para a avaliação das populações de peixes. São Paulo, FAO. 167p.
- Hynes, H. B. N. 1976. *The Ecology of Running Waters*. Waterloo, Univ. Toronto Press. 555p.
- Jackson, P. B. N. 1966. The Establishment of Fisheries in Man-made Lakes in the Tropics. *Symposia of the Institute of Biology N° 15. Man-made Lakes*. London, Acad. Press, p. 53-69.
- Junk, W. J.; Robertson, B. A.; Darwich, A. J.; Vieira, I. 1981. Investigações limnológicas e ictiológicas em Curuá-Una, a primeira represa hidroelétrica na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 11 (4): 689-716.
- Kleerekoper, H. 1944. Introdução ao estudo da limnologia. Rio de Janeiro, Serv. Inf. Agric. 329p.
- Kontkanen, P. 1957. Sur les Diverses Méthodes de Groupement des Récoltes dans la Biocénologie Animale. *Vie et Milieu*, [s. l.], [s. e.]: 121-130.
- Lelek A. & El Zarka, S. 1973. Ecological Comparison of the Preimpoundment and Postimpoundment Faunas of the River Niger and Kainji Lake, Nigeria. *In: Ackermann, W. C. et alli.*, (eds.). *Man-Made Lakes: Their Problems and Environmental Effects*. Washington, Geophys. Monog. Ser., Am. Geophys. Union, 17: 655-660.
- Lowe (McConnell), R. H. 1964. The fishes of the Rupununi Savanna district of British Guiana, South America. *J. Linn. Soc. Zool.*, 45 (304): 103-144.
- Lowe McConnell, R. H. 1975. *Fish Communities in Tropical Freshwaters: their distribution, ecology and evolution*. London, Longman. 337p.
- Lowe-McConnell, R. H. 1999. *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. São Paulo, EDUSP. 535p.
- MacArthur, R. H. 1965. Patterns of species diversity. *Biol. Rev.* 40: 510-533.
- Menezes, N. A. 1992. Sistemática de peixes. *In: Agostinho, A. A. & Benedito-Cecílio* (eds.). *Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil*. Maringá, Ed. Univ. Est. Maringá. 128p.
- Menezes, N. A. 1996. Methods for assessing freshwater fish diversity. *In: Bicudo, C. E. M. & Menezes, N. A.*, (eds). *Biodiversity in Brazil: a first approach*. São Paulo, CNPq. 326p.
- Merona, B. 1986/7. Aspectos ecológicos da ictiofauna no baixo Tocantins. *Acta Amazonica*, 16/7:109-124.

- Mountford, M. G. 1962. An index of similarity and its application to classificatory problems. *In*: Murphy, P. H. Progress in soil Zoology. London, Butterworths. p.43-50
- Nikolski, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. London, Acad. Press. 352p.
- Odum, E. P. 1972. Ecologia. 3ed. México, Interamericana. 639p.
- Odum, E.P. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan. 434p.
- Paiva, M. P. 1977. Algumas considerações sobre a represa de Brokopondo (Suriname). Rio de Janeiro, Eletrobrás. 61p.
- Petr, T. 1968. The Stablishment of lacustrine Fish population in the Volta Lake in Ghana during 1964-1966. Bull. de l'I. F. A. N. 30, ser. A (1): 257-268.
- Petr, T. 1976. Limnology of the Great Ruaha River above Kidatu. *In*: Johansson, D., (ed). Ecological studies of the Mtera Basin. Great Ruaha Power Project, Tanzania. Stockholm, SWECO: 87-99.
- Pielou, E. C. 1969. An Introduction to Mathematical Ecology. New York, Wiley-Interscience. 286p.
- Prance, G. T. 1980. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. Acta Amazonica, 10 (3): 495-504.
- Rodier, J. 1978. L'analyse de l'eau. 6ª ed. Paris, Bordas. 113p.
- Ros, J. 1979. Prácticas de Ecología. Barcelona, Ed. Omega. 181p.
- Ruttner, F. 1975. Fundamentals of Limnology. Fry. 3ed. Toronto, Univ. Toronto Press. 307p.
- Santos, G. M. 1995. Impactos da Hidrelétrica Samuel Sobre as Comunidades de Peixes do Rio Jamari (Rondônia, Brasil). Acta Amazonica 25 (3/4): 247-280.
- Sidhimunka, A.; Potaros, M.; Boonsom, C.; Pawapootanon, O. 1968. Observation on the Hydrology and Fisheries of Ubolratana Reservoir (1965-1966). Bangkok, Indo Pac. Fish. Counc. Publ. C. 68/TECFIS: 1-18.
- Sioli, H. 1967. Studies in Amazonian waters. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica 3 (Limnologia): 9-50.
- Sioli, H. 1968. Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon Region. Amazoniana, I (3): 267-277.
- Sioli, H. 1975. Amazon Tributaries and Drainage Basins. *In*: Hasler, A. D. (ed.). Coupling of Land and Water Systems. New York, Springer Verl. p.199-213.
- Southwood, T. R. E. 1975. Ecological Methods. London, Chapman and Hall. 391p.
- Sorensen, T. 1948. A method of stablishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish Commons. Biol. Skr.(K.Danske Vidensk. Selsk.) Kobenhavn 5:1-34.
- Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R. 1972. A pratical handbook of seawater analysis. 2nd ed. Bull. 167. Ottawa, Fish. Res. Bd. Canada. 310p.
- Turk, A.; Turk, J.; Wittes, J. 1973. Ecología-Contaminación - Medio ambiente. México, Interamericana. 277p.
- Villa Nova, N. A.; Salati, E.; Matsui, E. 1977. Estimativa da evapotranspiração na Bacia Amazônica. Climatologia, São Paulo, USP. Inst. Geogr. 6:1-43.
- Vollenweider, R. A. 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. IBP Handbook n° 12. 2ª ed. Oxford, Blackwell Sci. Publ. 225p.
- Wallace, A. R. 1979. Viagens pelos rios Amazonas e Negro [A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro]. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia. 317p. Reimpressão.
- Worthington, E. B. & Ricardo, C. K. 1935. The east African lakes: fish of Lake Rudolf and Lake Baringo. Linn. J. Zool., 39:353-389.