

POLICULTIVO DE MATRINCHÃ (*Brycon* sp.) E JARAQUI (*Semaprochilodus* sp.) EM PEQUENAS REPRESAS. (*)

Ernst W. Graef (**)

Emiko K. de Resende (***)

Paulo Petry (**)

Atilio Storti Filho (**)

RESUMO

Foi estudado o crescimento de matrinhã (*Brycon* sp.) e jaraqui (*Semaprochilodus* sp.) em sistema de policultivo em duas pequenas represas de igarapês de terra firme, nos arredores de Manaus, com superfícies de água de aproximadamente 6500 e 1500 m². As represas foram povoadas com alevinos capturados na natureza numa taxa de estocagem de aproximadamente 0,4 - 0,5 peixe/m² para cada espécie. Os peixes foram alimentados com uma ração comercial para aves poedeiras (18,5% proteína bruto, 5,4% extrato etéreo), sendo a quantidade diária inicial de 4% da biomassa dos matrinhãs até atingirem um peso médio de 250 g e, posteriormente, de 3% da biomassa dos mesmos. Mensalmente foi feita amostragem dos peixes e da água, que é quimicamente pobre. Em 307 e 364 dias de experimento nas duas represas foram obtidos, respectivamente, 2035 kg e 506 kg de biomassa total de peixes, o que corresponde a uma produção total calculada de 3,7 t/ha/ano e 3,4 t/ha/ano.

INTRODUÇÃO

O policultivo de peixes é um método de criação desenvolvido e aplicado há muitos séculos na China (Pritchard, 1980; Tang, 1970), utilizando-se várias espécies de carpas chinesas. Este método implica na combinação de várias espécies com hábitos alimentares distintos, que ocupam diferentes níveis tróficos no viveiro. A vantagem do policultivo está no aproveitamento mais completo do alimento natural existente no viveiro e, consequentemente, no aumento da produção de peixes.

As duas espécies autóctones usadas neste trabalho, tem boa aceitação no mercado local e, segundo Saint-Paul & Werder (1981) e Resende *et al.* (1985), tem mostrado um bom potencial para piscicultura. Além disso, o matrinhã (*Brycon* sp.) é uma espécie impor-

(*) Trabalho parcialmente financiado pelo POLONOROESTE.

(**) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, CP 478 - 69011 Manaus - AM.

(***) EMBRAPA, Corumbá - MS.

tante nos desembarques efetuados em Manaus e Porto Velho (Petrere Jr., 1978; Goulding, 1979). O matrinhã, recentemente caracterizado por Zaniboni Filho **et al.** (1985) como sendo a espécie **Brycon cephalus** (Günther, 1869), tem hábito alimentar onívoro, alimentando-se na natureza de sementes e frutos, invertebrados e pequenos peixes (Goulding, 1980). O jaraquí é uma espécie iliófaga, alimentando-se de detritos e perifiton (Ribeiro, 1983; Resende **et al.**, 1985).

O presente trabalho resulta das atividades de orientação e acompanhamento aos criadores de peixes nos arredores de Manaus, e tem como objetivo avaliar o crescimento de **Brycon** sp. e **Semaprochilodus** sp. em pequenas represas em sistema de policultivo e com alimentação suplementar.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas represas de criadores particulares nas proximidades de Manaus (BR 174 - km 23, e Estrada do Tarumã), com superfícies de água estimadas de 6500 e 1500 m², denominadas em seguida como represas A e B, com profundidade máximas, respectivamente, de 2,8 m e 1,5 m próximo ao sistema de drenagem dos mesmos.

Os alevinos utilizados para o povoamento das represas foram capturados próximo ao encontro das águas dos rios Solimões e Negro, e transportados primeiramente para a Estação de Piscicultura do INPA em sacos plásticos de 80 litros, com suplemento de oxigênio (Vollmann-Schipper, 1975). Eram principalmente alevinos de matrinhã (**Brycon cephalus**) e jaraquí escama grossa (**Semaprochilodus insignis**), além de alguns poucos exemplares de jatuarana (**Brycon** sp.), possivelmente **B. cf. melanopterus** (Cope, 1871) (Saint-Paul, 1986) e de jaraquí escama fina (**Semaprochilodus taeniurus**). Na estação, os peixes foram mantidos em tanques de lona suspensos num sistema de circuito fechado comercial (Wasser-Chemie & Technik KG, K. Schunke; R. F. da Alemanha) (Saint-Paul **et al.**, 1981), e alimentados durante 2 meses com uma ração úmida com fígado que, em experimentos preliminares, mostrou resultados promissores (Graef, 1984). O transporte para as represas dos criadores foi feito em tanques de fibra de vidro de 1000 litros (Karl von Keitz; R. F. da Alemanha), com oxigenação suplementar. A taxa de estocagem foi de aproximadamente 0,4 - 0,5 peixe/m² para **Brycon** sp. e para **Semaprochilodus** sp. (Tabela 1).

Nas represas os peixes foram alimentados com uma ração comercial peletizada para aves poedeira (Tabela 2). A quantidade de ração fornecida diariamente foi, inicialmente, de 4% da biomassa dos **Brycon** sp. até atingirem um peso médio de 250 g, e posteriormente de 3% da biomassa dos mesmos. A quantidade foi reajustada após cada pesagem dos peixes.

Mensalmente foi feita uma amostragem dos peixes em termos de comprimento furcal (L_f) e peso total (W_t) (Castell & Tiews, 1980), (Tabela 1), e de alguns parâmetros físico-químicos da água das represas (Tabela 3 e Figura 2). Como anestésico foi utilizado éter etilenoglicolmonofenílico (Merck) na proporção de 0,4 ml por litro de água. Para análise da água foram usados um pH-metro Micronal B-278, um condutivímetro WTW-LF 56, um

disco de Secchi com 25 cm de diâmetro para determinação da transparência (Schwoerbel, 1980), e o método de Winckler para o oxigênio dissolvido. Os valores dos parâmetros físico-químicos da água (Tabela 3 e Figura 2) referem-se às amostragens feitas no período da manhã, na camada superficial, na frente do sistema de escoamento dos viveiros.

A conversão alimentar estimada foi a aparente, uma vez que não foi levado em consideração o alimento natural nas represas.

Os valores apresentados nas Tabelas 1 e 3 representam as médias e seus intervalos ($\bar{x} + t \cdot s\bar{x}$) com $t = t_{0,05}$ e a amplitude de variação (mínimo-máximo) (Tabela 3).

RESULTADOS

O abastecimento da represa A é feito através de um pequeno igarapé com uma vazão satisfatória durante o ano, que manteve a qualidade da água da represa relativamente estável. A temperatura variou de 28,6 a 31,0 °C; o oxigênio dissolvido de 1,4 a 7,4 mg/l, com o valor mínimo no final do estudo; a condutividade de 8,2 a 11,2 $\mu S_{20}/cm$; o pH de 4,9 a 5,5 e a transparência de 0,6 a 2,0 m (Tabela 3 e Figura 2).

Na represa B, alimentada por uma vertente, notou-se uma escassez de água na época da estiagem, impedindo a renovação constante, e resultando assim numa eutroficação mais acentuada da água. A temperatura variou de 27,8 a 33,0 °C; o oxigênio de 0,1 a 12,5 mg/l; a condutividade de 21,9 a 52,6 $\mu S_{20}/cm$; o pH de 5,8 a 8,3 e a transparência de 0,2-0,9 m (Tabela 3). A temperatura máxima (33,0 °C) foi observada no mês de outubro, enquanto que os valores mais baixos de transparência (0,2 m) e de oxigênio (0,1 - 2,6 mg/l) ocorreram nos meses de dezembro a fevereiro. Nesta época foi observada asfixia nos peixes durante a madrugada, e tornou-se necessário o bombeamento de água.

Os dados relativos ao povoamento das represas, crescimento dos peixes e conversão alimentar são apresentados na Tabela 1 e Figura 1.

Na represa A em 307 dias de cultivo os matrinhãs cresceram de um comprimento furcal médio de $10,9 \pm 0,4$ cm para $33,2 \pm 0,5$ cm e de um peso médio de $21,2 \pm 2,2$ g para $649,6 \pm 32,8$ g, correspondendo a um incremento em média de 2,0 g/dia. Ao mesmo tempo os jaraquis cresceram de $6,8 \pm 0,3$ cm para $18,9 \pm 0,2$ cm e de $6,4 \pm 0,7$ g para $144,9 \pm 6,3$ g, respectivamente, e tiveram um incremento de 0,5 g/dia. A biomassa final dos matrinhãs foi de 1689 kg e dos jaraquis de 346 kg, totalizando 2035 kg. Isto corresponde a uma produtividade total calculada de 3,7 t/ha/ano. A conversão alimentar aparente foi de 3,9 para os matrinhãs, e de 3,2 considerando todos os peixes.

Na represa B em 364 dias de cultivo os matrinhãs passaram de um comprimento furcal médio e peso total médio, respectivamente, de $9,9 \pm 0,3$ cm e $16,7 \pm 1,5$ g para $29,7 \pm 1,0$ cm e $496,4 \pm 39,6$ g, correspondendo a um incremento em média de 1,3 g/dia. Os jaraquis cresceram de $6,7 \pm 0,3$ cm e $6,4 \pm 0,7$ g para $19,9 \pm 0,2$ cm e $178,6 \pm 5,8$ g, respectivamente, com um incremento de 0,5 g/dia. A biomassa final dos matrinhãs desta represa foi de 372 kg e dos jaraquis de 134 kg, totalizando 506 kg, o que corresponde a uma produtividade total de 3,4 t/ha/ano. A conversão alimentar aparente foi de 6,6 para os

Policultivo de matrinhã ...

matrinchãs, e de 4,8 considerando todos os peixes. Entre os meses de dezembro e fevereiro o crescimento dos peixes desta represa diminuiu sensivelmente (Figura 1). Esse período coincide com a época, na qual foram observados os valores mínimos de oxigênio dissolvido na água, valores que continuaram bastante baixos até o final do estudo (Figura 2).

DISCUSSÃO

A qualidade da água das duas represas, mesmo sendo quimicamente pobre quando comparada com água branca da região (Fittkau, 1967; Geisler *et al.*, 1971), proporcionou um bom crescimento dos peixes. A escassez da água no abastecimento da represa B, na época da estiagem, influenciou negativamente na qualidade da mesma e no crescimento dos peixes. Os baixos teores de oxigênio dissolvido observados nesta época foram melhor tolerados, aparentemente, pelos jaraquis do que pelos matrinchãs, mas não causaram mortalidade nos peixes. Isto devido ao fato que, em situação de hipoxia, os peixes respiram na camada superficial da água, a qual é mais rica em oxigênio devido ao contato com o ar. O matrinchã nestas circunstâncias ainda forma um lábio, isto é, uma extensão dermal da maxila inferior que facilita a entrada da água da superfície na boca (Braun, 1983; Braun & Junk, 1982).

Não foi possível determinar a mortalidade ocorrida nas duas represas, pelo fato de não ter sido efetuado uma despesca total no final do estudo, mas estima-se que esta tenha sido bastante baixa, visto não terem sido observados peixes mortos excluindo-se predação por animais.

Além de possíveis irregularidades ocorridas na alimentação, o crescimento dos peixes pode ter sido influenciado pela composição da ração utilizada. Em análises bromatológicas mais recentes (Carneiro, 1986) a ração apresentou valores de macronutrientes inferiores aos declarados, e teores de fibra bem mais elevados. Mesmo assim o crescimento dos matrinchãs foi bom, fato que pode ser explicado pelo hábito alimentar na natureza, onde a proporção de material vegetal ingerido é considerável (Goulding, 1980). Também, Cyrino (1984) observou boa digestibilidade de dietas isoproteicas, sendo a fonte proteica de origem animal ou vegetal. Atualmente o efeito da fibra na digestibilidade de rações está sendo estudado com *Brycon* sp. (Pereira Filho, INPA).

Os valores de conversão alimentar aparente relativamente altos (3,9 e 6,6) (Tabela 1) podem ser atribuídos a várias razões. Primeiro, pelo fato que foram calculados com a quantidade de ração a ser fornecida, e não com a quantidade realmente dada pelos criadores. Segundo, a conversão alimentar é afetada pela qualidade da ração, e pelas condições ambientais (elevada temperatura, e baixo teor de oxigênio dissolvido), que foram observados na represa B.

O crescimento dos matrinchãs neste estudo, com taxas de 2,0 e 1,3 g/dia (Tabela 1) pode ser considerado bom. Em experimentos de Werder & Saint-Paul (1981) os matrinchãs mostraram taxas de incremento com peso de 0,9 a 1,5 g/dia. O crescimento dos jaraquis

(0,5 g/dia) foi superior a um experimento anterior de monocultivo (0,3 g/dia) somente com adubação com água de lavagem de pocilgas (Resende *et al.*, 1985), provavelmente devido a uma taxa de estocagem mais baixa e ao fato dos jaraquis terem aproveitado também uma parte da ração.

Os matrinchãs mostraram um bom potencial para o cultivo intensivo. Os jaraquis, de hábito alimentar iliófago, são melhores usados em combinação com espécies onívoras, que aproveitam mais as rações, porém em taxas de estocagem mais baixas, do que a utilizada neste estudo. Outros experimentos se fazem necessários para otimizar o cultivo de peixes na região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao senhores criadores Raymundo Rufino de Oliveira e Wallace Ramos Oliveira pelo interesse e apoio dado a este trabalho.

SUMMARY

Polyculture with "matrinchá" (*Brycon* sp.) and "jaraqui" (*Semaprochilodus* sp.) was carried out in two "terra firme" stream impoundments near Manaus with a water surface of approximately 6500 and 1500 m² each. Dams were stocked with fingerlings captured in nature at a stocking rate of approximately 0.4 - 0.5 fish/m² for each species. Fish were fed on a commercial chicken diet (18.5% crude protein, 5.4% crude fat) with a daily ratio of 4% of the *Brycon* sp. biomass, up to a mean body weight of 250 g, when the daily feeding rate was reduced to 3% of the biomass. Fish growth and water quality were checked monthly. After a period of 307 days for one dam and 364 days for the second, a total biomass of 2035 kg and 506 kg was achieved, corresponding to a total calculated production of 3.7 and 3.4 t/ha/y, respectively.

Tabela 1. Dados relativos aos experimentos nas represas A e B.

PARÂMETROS	REPRESA A			REPRESA B		
	Brycon	Semaprochilodus	Total	Brycon	Semaprochilodus	Total
Área da represa (m ²)	6500	6500	6500	1500	1500	1500
Taxa de estocagem (peixe/m ²)	0,4	0,37	0,77	0,5	0,5	1,0
Número de peixes estocados	2600	2390	4990	750	750	1500
Comprimento médio inicial (cm)	10,9±0,4	6,8±0,3	-	9,9±0,3	6,7±0,3	-
Peso médio inicial (g)	21,2±2,2	6,4±0,7	-	16,7±1,5	6,4±0,7	-
Biomassa inicial (kg)	55,1	15,3	70,4	12,5	4,8	17,3

continuação (Tabela 1).

PARÂMETROS	REPRESA A			REPRESA B		
	Brycon	Semapro chilodus	Total	Brycon	Semapro chilodus	Total
Dias de experimento	307	307	307	364	364	364
Comprimento médio final (cm)	33,2±0,5	18,9±0,2	-	29,7±1,0	19,9±0,2	-
Peso médio final (g)	649,6±32,8	144,9±6,3	-	496,4±39,6	178,6±5,8	-
Biomassa final (kg)	1689	346	2035	372	134	506
Crescimento diário (g/dia)	2,0	0,5	-	1,3	0,5	-
Produtividade (t/ha/ano)	-	-	3,7	-	-	3,4
Quantidade de ração (*) (g)	2446,1	2446,1	2446,1	3149,5	3149,5	3149,5
Conversão alimentar aparente	3,9	-	3,2	6,6	-	4,8

(*) Quantidade média cumulativa de ração calculada por unidade (ração/peixe).

Tabela 2. Composição da ração utilizada nos experimentos (níveis declarados pelo fabricante).

A-4 Ração postura medicada para poedeiras, níveis de garantia.

Umidade	(máximo)	11,5%
Proteína bruta	(mínimo)	18,5%
Extrato etéreo	(mínimo)	5,4%
Matéria fibrosa	(máximo)	7,0%
Matéria mineral	(máximo)	11,5%
Cálcio (Ca)	(máximo)	2,8%
Fósforo (P)	(mínimo)	1,5%

Proteína animal 6,30% do total.

Composição:

suplemento, farinha de carne, farelo de amendoim, farinha de peixe, farinha de sangue, farinha de osso, farinha de ostras, fubã de milho, sal comum, triguilho, aveia, farelo de trigo, remoido de trigo.

Enriquecimento por tonelada de ração:

terramicina 10.000 mg - vitamina A 6.000.000 UI - vitamina D-3 950.000 UI - vitamina E 4.000 UI - vitamina K 2.000 mg - vitamina B-2 5.000 mg - vitamina B-12 10 mg - niacina 25.000 mg - ácido pantotênico 4.800 mg - colina 200.000 mg - manganês 33.000 mg - cobre 2.000 mg - cobalto 200 mg - ferro 20.000 mg - zinco 44.000 mg - iodo 1.000 mg - antioxidante 100.000 mg.

(Rótulo registrado no DNAGRO sob nº 311)

Tabela 3. Parâmetros físico-químicos da água das represas A e B: médias e seus intervalos de confiança e amplitude de variação.

Represa	Temperatura (°C)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Condutividade ($\mu\text{S}_{20}\text{cm}^{-1}$)	pH	Transparência (m)
A	29,5 ± 0,8	5,0 ± 1,3	9,8 ± 0,7	5,3 ± 0,1	1,2 ± 0,3
	28,6 - 31,0	1,4 - 7,4	8,2 - 11,2	4,9 - 5,5	0,6 - 2,0
B	30,0 ± 1,0	5,2 ± 2,2	34,0 ± 5,4	6,2 ± 0,4	0,4 ± 0,1
	27,8 - 33,0	0,1 - 12,5	21,9 - 52,6	5,8 - 8,3	0,2 - 0,9

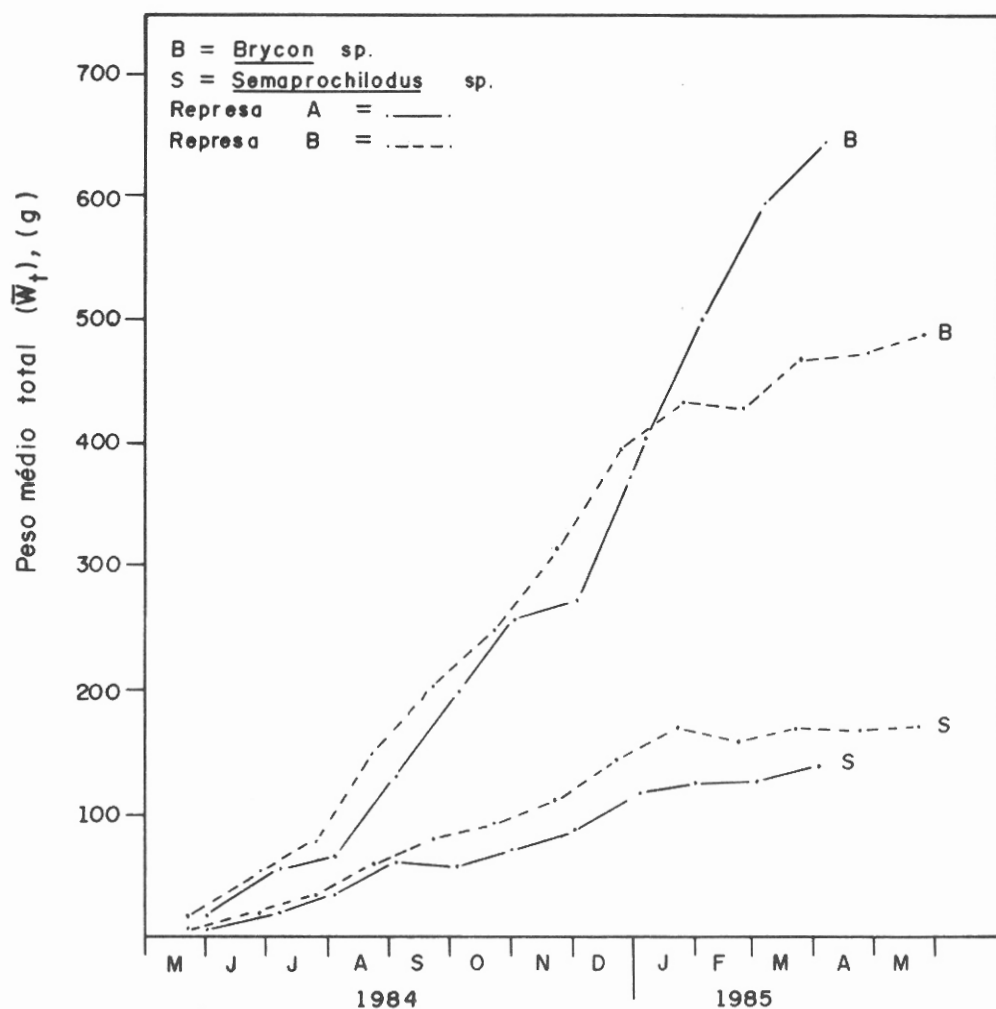


Fig. 1. Curvas de crescimento em peso médio de *Brycon* sp. e *Semaprochilodus* sp. das duas represas.

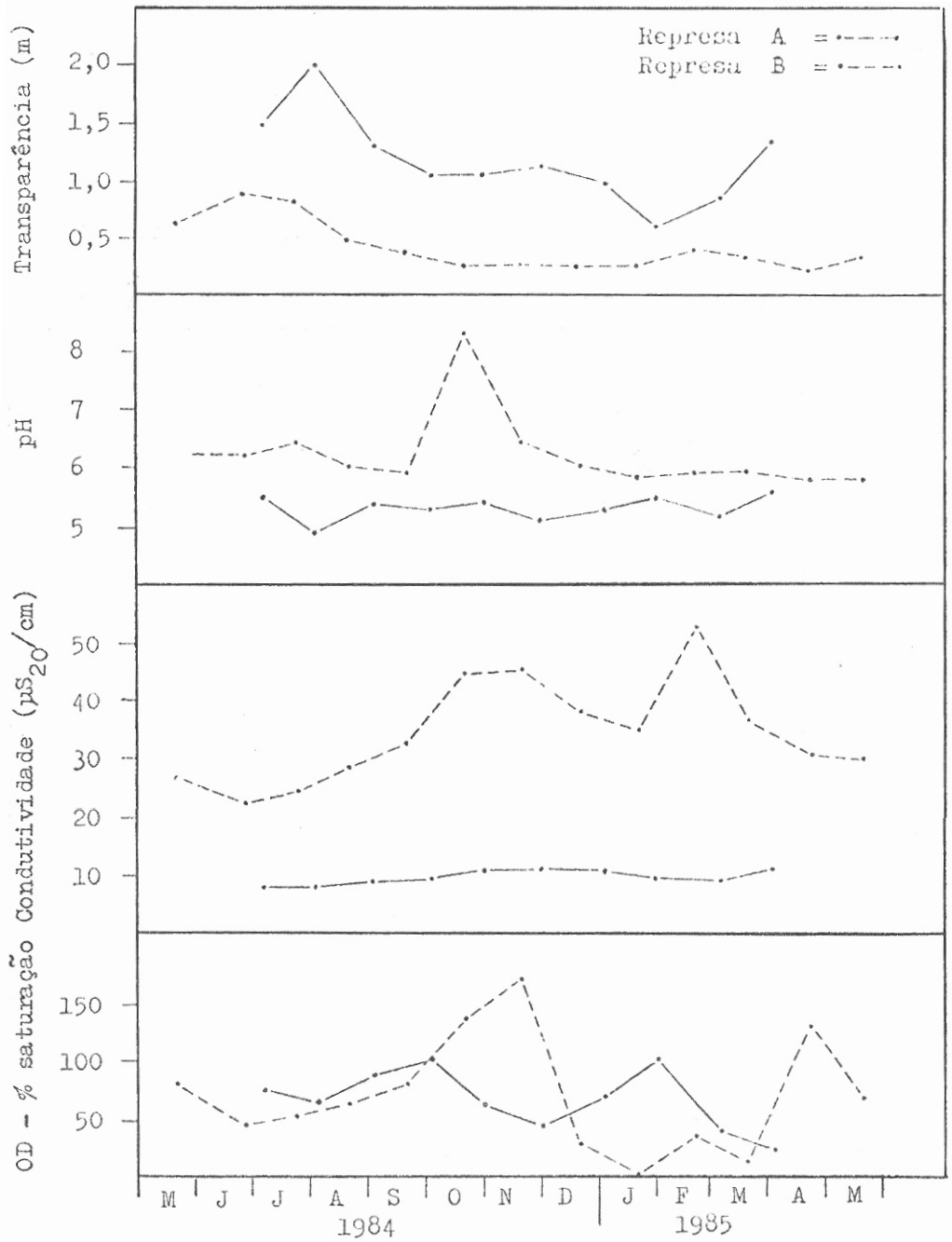


Fig. 2. Parâmetros físico-químicos da água das duas represas.

Referências bibliográficas

- Braum, E. - 1983. Beobachtungen über eine reversible Lippenextension und ihre Rolle bei der Notatmung von *Brycon* sp. (Pisces, Characidae) und *Colossoma macropomum* (Pisces, Serrasalminidae). *Amazoniana*, 7(4): 355 - 374.
- Braum, E. & Junk, W. J. - 1982. Morphological adaptation of two Amazonian characoids (Pisces) for surviving in oxygen deficient waters. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 67(6): 869 - 886.
- Carneiro, A. R. X. - 1986. **Relatório de aula prática "composição química de ração para peixes e aves"**. Curso de pós-graduação INPA/FUA. 7 p.
- Castell, J. D. & Tiews, K. - 1980. Report of the EIFAC, IUNS and ICES working group on the standardization of methodology in fish nutrition research. Hamburg, Federal Republic of Germany, 21 - 23 March, 1979. *EIFAC Tech. Pap.*, (36): 24 p.
- Cyrino, J. E. P. - 1984. **Digestibilidade da proteína de origem animal e vegetal pelo matrinxã, *Brycon cephalus* Günther 1869**, (Euteleostei, Characoidei, Characidae). Dissertação de mestrado, INPA/FUA. 39 p.
- Fittkau, E. J. - 1967. On the ecology of Amazonian rain-forest streams. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, 3 (Limnologia): 97 - 108.
- Geisler, R.; Knöppel, H. A.; Sioli, H - 1971. Ökologie der Süßwasserfische Amazoniens. Stand und Zukunftsaufgaben der Forschung. *Naturwissenschaften*, 58: 303 - 311.
- Goulding, M. - 1979. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. Manaus, INPA. 172 p.
- Goulding, M. - 1980. **The fishes and the forest, explorations in Amazonian natural history**. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 280 p.
- Graef, E. W. - 1984. **Relatório anual. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**. 1p.
- Petrere Jr., M. - 1978. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. *Acta Amazonica*, 8(3): Supl.2, 54p.
- Pritchard, G. J. - 1980. **Fisheries and aquaculture in the People's Republic of China**. Ottawa, Ont., IDRC. 32p.
- Resende, E. K. de; Graef, E. W.; Zaniboni Filho, E.; Paixão, A. M.; Storti Filho, A. - 1985. Avaliação do crescimento e da produção de jaraquis (*Semaprochilodus* spp.), em água de igarapé de terra firme nos arredores de Manaus, Amazonas. *Acta Amazonica*, 15 (1-2): 19 - 36.
- Ribeiro, M. C. L. de B. - 1983. **As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil**. Dissertação de Mestrado, INPA/FUA. 192 p.
- Saint-Paul, U. & Werder, U. - 1981. The potential of some Amazonian fishes for warm water aquaculture. In: *World Symp. on Aquaculture in heated Effluents and Recirculation Systems*. Stavanger 28-30 May, 1980. Heenemann, Berlin, v. 2, 275 - 287.
- Saint-Paul, U.; Werder, U.; Teixeira, A. S. - 1981. Use of Waterhyacinth in feeding trials with matrinxã (*Brycon* sp.). *J. Aquat. Plant Manage*, 19: 18 - 22.
- Saint-Paul, U. - 1986. Potential for aquaculture of South American fresh water fishes: a review. *Aquaculture*, 54: 205 - 240.
- Schwoerbel, J. - 1980. *Methoden der Hydrobiologie, Süßwasserbiologie*. Stuttgart., Gustav Fischer Verlag. New York. 2., neubearb. Aufl. 261 p.
- Tang, Y. A. - 1970. Evaluation of balance between fishes and available fish foods in Policultivo de matrinxã ...

multispecies fish culture ponds in Taiwan. **Trans. Amer. Fish. Soc.**, 4: 708 - 718.

Werder, U. & Saint-Paul, U. - 1981. Crescimento e produção de matrinhã (**Brycon** sp.) em viveiros e pequenas represas. In: **Anais do 2º Simpósio Brasileiro sobre Aquicultura e do 2º Encontro Nacional de Ranicultores**. Jaboticabal, 1980. Brasília, SUDEPE, 71-72.

Zaniboni Filho, E.; Carvalho, J. L. de; Villacorta Correa, M. A.; Resende, E. K. de - Caracterização morfológica do matrinhã, **Brycon** sp. (Characoidei, Bryconidae). In: **Congresso Brasileiro de Zoologia** (12: 1985: UNICAMP). Resumos - Campinas. Editora da UNICAMP.

(Aceito para publicação em 14.12.1987)