

**EFEITO DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM NO CRESCIMENTO DO MATRINXÃ, *Brycon amazonicus* (SPIX & AGASSIZ, 1829) EM GAIOLAS DE PEQUENO VOLUME**

Simon Aléxis Ramos TORTOLERO<sup>1\*</sup>, Maria do Carmo Figueredo SOARES<sup>2</sup>, Pedro Augusto Suarez MERA<sup>3</sup>, Josedec Mateus Faria MONTEIRO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escola Agrotécnica Federal de Manaus - EAFM.

<sup>2</sup>Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA.

\*e-mail: sialto@hotmail.com

Recebido em: 2 de julho de 2008

**Resumo** - São apresentados os primeiros resultados obtidos sobre a criação do matrinxã, *Brycon amazonicus*, em gaiolas de pequeno volume utilizando altas densidades no Lago do Catalão, latitude 3° 09' 75" Sul, longitude 59° 54' 51" W, município de Iranduba - AM. Foram utilizadas 12 gaiolas de 1m<sup>3</sup> cada, construídas com matéria-prima da região, utilizando densidades de 100, 150, 200 e 250 peixes/m<sup>3</sup>, alimentados diariamente até saciedade com ração extrusada contendo 36% de PB. O crescimento dos peixes foi acompanhado por meio de mensurações mensais, retirando-se 10 peixes de cada gaiola. A conversão alimentar média nas densidades de 100, 150, 200 e 250 peixes/m<sup>3</sup> foram de 0,814, 0,911, 0,926 e 1,039, respectivamente. As taxas de estocagem influenciaram no ganho de peso, indicando que as densidades de 150 e 200 peixes/m<sup>3</sup> foram as melhores para este sistema de criação, apresentando maiores rendimentos e produtividades que as densidades de 100 peixes/m<sup>3</sup> e 250 peixes/m<sup>3</sup>. O matrinxã, *Brycon amazonicus*, adaptou-se às condições do sistema e respondeu positivamente, o que sugere que o cultivo desta espécie em gaiolas flutuantes de pequeno volume é tecnicamente viável.

Palavras-chave: piscicultura, tanque-rede, densidade de estocagem, matrinxã.

**EFFECT OF DENSITY STOCKING ON THE GROWTH OF MATRINXÃ *Brycon amazonicus* (SPIX & AGASSIZ, 1829) IN SMALL CAGES**

**Abstract** - These are the first results of experiments with matrinxã (*Brycon amazonicus*) reared in small volume cages at high densities in an Amazonian lake, Catalão Lake (latitude 3° 09' 75" S, longitude 59° 54' 51" W). Twelve 1m<sup>3</sup> cages were stocked with the follow densities: 100, 150, 200 and 250 fishes/m<sup>3</sup>. The fish were fed daily until satiated with rations 36% CP. Fish growth was monitored by the monthly measurement of ten fish per cage. Food conversions, at 100, 150, 200 e 250 fish/m<sup>3</sup> were 0,814; 0,911; 0,926 and 1,039, respectively. Stock densities influenced weight gain, indicating that densities of 150 and 200 fishes/m<sup>3</sup> were the best for this kind of fish culture, since there was higher productivity compared to the 100 fishes/m<sup>3</sup> and 250 fishes/m<sup>3</sup>. *Brycon amazonicus* adapted well to the new culture conditions which suggests that cultivating this species in small volume cages is technically viable.

Keywords: fish culture, cage culture, stocking density, *Brycon amazonicus*.

## INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial e a conseqüente carência de proteínas estimulam o progresso de novas tecnologias para incrementar a produção de alimento. A aqüicultura nasce como uma opção para minimizar a falta de alimento rico em proteína devido ao seu incremento na produção mundial de pescado (Rojas, 2000). Segundo dados da FAO (2000), no ano de 1999 foram produzidos pela aqüicultura mundial 30,8 milhões de toneladas, sendo 18,1 milhões de toneladas provenientes de água doce, 10,8 milhões de toneladas de maricultura e 1,9 milhões de toneladas de água salobra.

A bacia amazônica possui uma grande diversidade de ecossistemas, drenando uma área de cerca 6,5 milhões km<sup>2</sup> (Fink & Fink, 1978), impondo, conseqüentemente, estratégias de desenvolvimento diferenciadas. Provavelmente, a região desempenhará, neste milênio, um papel importante na produção de alimentos de origem aqüícola, requerendo investimentos significativos para se adaptar e desenvolver tecnologias específicas, haja vista que, as características regionais são bastante diferentes (Val & Honczaryk, 1995).

É primordial desenvolver técnicas de criação de peixes para diversificar a produção e incentivar os investimentos no setor para tornar a atividade piscícola rentável (Freeman, 1995; Santos, 1995).

Mendonça (1996), discorreu que os peixes do gênero *Brycon*, foram incorporados com maior intensidade nas criações experimentais e mesmo comerciais, sendo espécies de grande valor comercial que estão distribuídas pelas principais bacias hidrográficas brasileiras. Na bacia amazônica, ocorrem várias espécies de *Brycon*, sendo uma delas o *Brycon amazonicus*; na bacia do Paraná-Uruguai a piracanjuba, *Brycon orbignyanus*; na do São Francisco, o matrinxã, *Brycon lundii*; no Pantanal-Paraguai, a piraputanga, *Brycon hilarii* e na bacia do Leste a piabanha, *Brycon insignis*. As duas espécies mais estudadas são a piracanjuba, *Brycon orbignyanus* e o matrinxã, *Brycon amazonicus*.

Conforme Graef (1995), o matrinxã (*Brycon amazonicus*) é uma espécie nativa da bacia amazônica de significativa importância econômica, ocupando um dos primeiros lugares nos desembarques de Manaus e Porto Velho. Na natureza, pode atingir um peso de 5kg, um comprimento de 50cm e um período de vida de 3,5 anos (Villacorta-Correa, 1987).

*Brycon amazonicus* foi introduzido, por meio da piscicultura, em várias regiões do país, tornando-se um peixe muito apreciado (Soares *et al.*, 2001). É adaptável à piscicultura em regime intensivo com um grande potencial de crescimento, podendo inclusive atingir peso médio de 400g no período de 150 dias de criação. A densidade de estocagem usual de 1 peixe/m<sup>2</sup>.

O principal problema a ser resolvido na criação de peixes em gaiolas e/ou tanques-rede é a definição da biomassa, que este sistema suporta. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi testar o efeito da densidade de estocagem sobre o crescimento do matrinxã, *B. amazonicus*, em gaiolas flutuantes de pequeno volume.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Lago Catalão, município de Iranduba, Amazonas, Brasil, latitude 3° 09' 75" S, longitude 59° 54' 51"W. O lago do Catalão é um sistema fluvial-lacustre, influenciado pela confluência de duas bacias de drenagem de água doce; cada um de origem geomorfológica diferente, determinando padrões hidroquímicos também diferentes, com dois tipos de águas: as brancas, originárias da zona periférica ocidental, rica em eletrólitos, levemente ácida até quase neutras, consideradas ricas biologicamente (rio Solimões) e, as pretas, extremamente ácidas (rio Negro) (Fitkau *et al.*, 1975).

Este lago corresponde a um ponto de terras baixas que, conforme a sazonalidade das águas, interconecta-se a uma série de lagos que podem secar ou até ficarem isolados, sendo que o rio Solimões tem maior influência nas características físico-químicas da água. Isto tem uma implicação direta sobre a vegetação marginal, a qual é muito utilizada por uma grande diversidade de peixes que se alimentam principalmente de perifíton (Junk, 1973) frutos e sementes (Goulding *et al.*, 1988).

Foram utilizados alevinos de matrinxã, *B. amazonicus*, oriundos de reprodução artificial, procedente da Fazenda Santo Antônio, localizada no Km 113 da estrada AM-10, município do Rio Preto da Eva, Amazonas. Os alevinos, tinham 21 dias de nascidos e comprimento e peso médio de 3,5cm e 0,8g, respectivamente.

A recria ocorreu num viveiro escavado em terreno natural com área de 217 m<sup>2</sup> e profundidade média de 0,5 m. O viveiro foi manejado segundo operação de rotina com limpeza do fundo, calagem e adubação.

A alimentação na fase de recria dos juvenis, durante 43 dias, foi feita à lanço até a saciedade, utilizando ração comercial extrusada contendo 45% de proteína bruta.

A criação em gaiolas iniciou-se quando os alevinos, procedentes da recria, atingiram comprimento e peso médio inicial de 12,25 ± 1,44cm e 41,6 ± 5,14g, respectivamente.

Foram utilizadas 12 gaiolas de 1,2m<sup>3</sup> de volume (1m x 1m x 1,2m) testando-se diferentes densidades de estocagem com quatro tratamentos (três repetições, cada um): T1 (100 peixes/m<sup>3</sup>); T2 (150peixes/m<sup>3</sup>); T3 (200 peixes/m<sup>3</sup>) e T4 (250 peixes/m<sup>3</sup>).

As gaiolas foram construídas utilizando-se matéria-prima da região: palmeira “paxiúba”, *Iriartea exorrhiza*, a gramínea “bambu”, *Guadua angustifolia*, taboca, *Guadua superba*, e cipó “titica”, *Heteropsis jemanii*. Estas madeiras foram extraídas do Lago Catalão na época da seca, com exceção do bambu, retirado de terra firme.

Antes do povoamento foram introduzidos, e mantidos durante todo o experimento, dois exemplares/gaiola de bodó, *Liposarcus pardalis*, e dez exemplares/gaiola de aruá, *Pomacea sp*, com a função de limparem o fundo e as paredes das gaiolas.

Os peixes foram alimentados com ração comercial extrusada, contendo 36% de proteína bruta. No primeiro mês de criação, a ração foi ofertada, à lanço, cinco vezes ao dia com distribuição até a saciedade, em intervalo de três horas, iniciando-se às 06:00 horas até às 18:00 horas. A partir do segundo mês até o final do experimento, a ração foi ofertada, à lanço, duas vezes ao dia (8:00 horas e 17:00 horas).

Foram realizadas cinco mensurações biológicas no período de dezembro de 2002 a maio de 2003, com amostragens de 4% dos indivíduos de cada unidade experimental, registrando-se o comprimento e o peso médio individual. A partir dos valores obtidos de peso foram calculados os seguintes parâmetros de desempenho: Ganho em peso (GP = peso final (g) – peso inicial (g)); Conversão alimentar aparente (CAA = quantidade de ração fornecida/ganho em peso), Biomassa produzida (BP = ganho em peso (g) x número de peixes), Consumo médio diário de ração (CMDR), Consumo médio de ração total por tratamento (CMRT =  $\Sigma$  dos consumos médios diários de ração \* dias de tratamento); Taxa de sobrevivência (TS =  $100 * (\text{número final de peixes/número inicial de peixes})$ ).

Após o procedimento das amostragens, devido ao manuseio, os peixes foram acondicionados na gaiola e com auxílio de uma lona plástica isolou-se a unidade, submetendo-os a um tratamento preventivo e profilático contra fungos, durante uma hora, que constou de um banho numa solução a 6 ppm de cloreto de sódio (Gomes *et al.*, 2002).

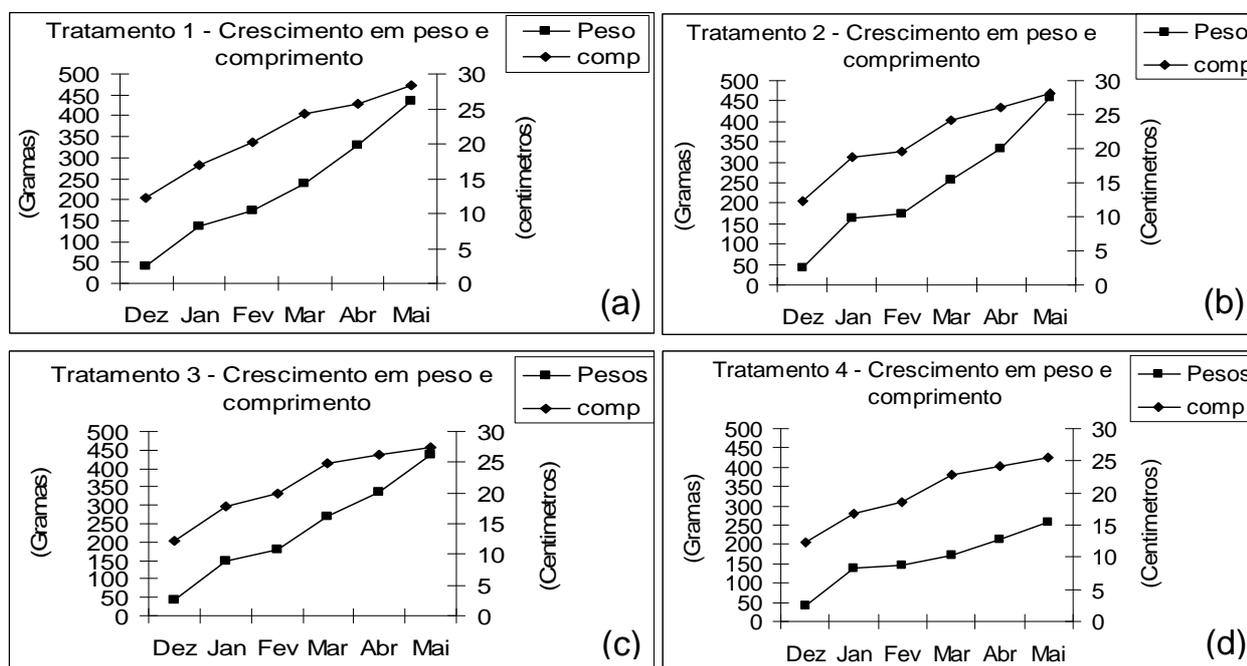
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### CRESCIMENTO EM PESO E COMPRIMENTO

A Figura 1 (a, b, c e d) apresenta a evolução do crescimento em peso e comprimento do matrinxã, *B. amazonicus*, nos quatro tratamentos durante 150 dias de criação no sistema de gaiolas flutuantes. Os tratamentos mostraram resultados com uma tendência linear positiva de incremento para o crescimento em peso e comprimento.

A densidade de 250peixes/m<sup>3</sup>, apresentou crescimento em peso e comprimento mais

baixo ao final do experimento (256g e 25,6cm) excedendo a capacidade de suporte, quando comparados às densidades de 100 peixes/m<sup>3</sup> = 436,6g e 28,3cm; 150 peixes/m<sup>3</sup> = 460g e 28,1cm; e 200 peixes/m<sup>3</sup> = 437,6g e 27,5cm.



**Figura 1.** Crescimento em peso e comprimento do matrinxã, *Brycon amazonicus*, submetidos a diferentes densidade de povoamento (a=100, b=150, c=200 e d=250 peixes/m<sup>3</sup>) no período de 150 dias.

Os tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram ganho em peso superior ao tratamento 4 ( $F = 19,51$ ,  $p < 0,01$ ) (Tabela 1). Isto pode ser atribuído à densidade de estocagem que mostrou ter efeito no ganho em peso, sobrevivência e biomassa final. Os resultados obtidos nos tratamentos 1, 2 e 3 não demonstraram diferenças significativas entre as densidades, tendo os peixes atingidos uma taxa de crescimento específico de 0,54; 0,45 e 0,41%/dia e um ganho em peso de 15,8; 12,24 e 11,92g, respectivamente.

**Tabela 1.** Média dos valores de ganho em peso e conversão alimentar aparente, no período de 150 dias de criação do matrinxã, *Brycon amazonicus*.

Tratamentos	Peixes/m <sup>3</sup>	Ganho em peso (g/peixe)	C. A. A
T1	100	395,1 <sup>a</sup>	0,83 <sup>b</sup>
T2	150	418,6 <sup>a</sup>	0,91 <sup>ab</sup>
T3	200	379,4 <sup>a</sup>	0,93 <sup>ab</sup>
T4	250	214,4 <sup>b</sup>	1,04 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Valores seguidos por letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente ( $P < 0,01$ )

Na natureza, esta espécie apresenta alta taxa de crescimento, podendo atingir, em média, no primeiro ano de vida 750g (Villacorta-Correa, 1987; Araújo-Lima & Goulding, 1998). Os resultados em ganho de peso, obtido no presente trabalho, oscilaram em 256 e 460g/m<sup>3</sup> no período de 150 dias. O resultado deste experimento, iniciado com peso médio de 41,6g e densidade inicial de 4,16kg/m<sup>3</sup>; 6,24 kg/m<sup>3</sup>; 8,32 kg/m<sup>3</sup> e 10,40 kg/m<sup>3</sup>, foi de 436, 460, 437,6 e 256g/ m<sup>3</sup>, respectivamente. Considerando o tempo de criação e o ganho em peso neste trabalho, podemos supor que os resultados obtidos podem ter sido influenciados pelo sistema de criação implementado em ambiente natural e dinâmico com constante renovação de água e disponibilidade de alimento natural.

Noutro experimento realizado em Pucallpa-Peru com *Brycon erythropterus*, Guevara et al. (1979) estudaram o efeito da densidade de estocagem em viveiro utilizando 0,5; 0,33; 0,25; e 1 peixe/m<sup>2</sup>, com peso médio de 76,4g e alimentados com ração comercial contendo 16% PB durante 192 dias de criação, obtiveram resultados de ganho em peso de 397,12; 379,41; 386,18 e 269,07g, respectivamente, onde foram observados que as melhores densidades nesse sistema de criação poderiam estar entre 2500 e 5000 peixes/hectares para obter peixes de tamanho comercial em seis meses de criação. No presente trabalho foi detectado que as melhores densidades de estocagem estão entre 150 e 200 peixe/m<sup>3</sup>.

Borghetti et al. (1991) estudando os efeitos de três dietas experimentais (30, 35 e 40%) de PB em *Brycon orbignyanus*, criados em tanques-rede durante 145 dias utilizando densidade de 4,5 peixes/m<sup>3</sup>, perceberam que os melhores resultados obtidos de ganho em peso foram para a dieta de 40% PB apresentando 445,5g que correspondeu a 32,2% mais que a dieta de 30% PB e 14,5% do que a dieta de 35% de PB.

Quanto ao crescimento em peso, neste trabalho foram obtidos valores de 2,6; 2,7; 2,6 e 1,42 g/dia, respectivamente. Dietas contendo 34 e 35% de PB usadas em matrinxã (*Brycon orbignyanus*), produziram crescimento médio diário de 1,1; 1,2; 3,69 e 2,86g/dia, respectivamente (Borghetti et al., 1991; Mendonça et al., 1993). Portanto, no presente trabalho, os resultados obtidos de ganho de peso foram satisfatórios, justificando o uso da ração extrusada e de um elevado índice protéico (36% de PB).

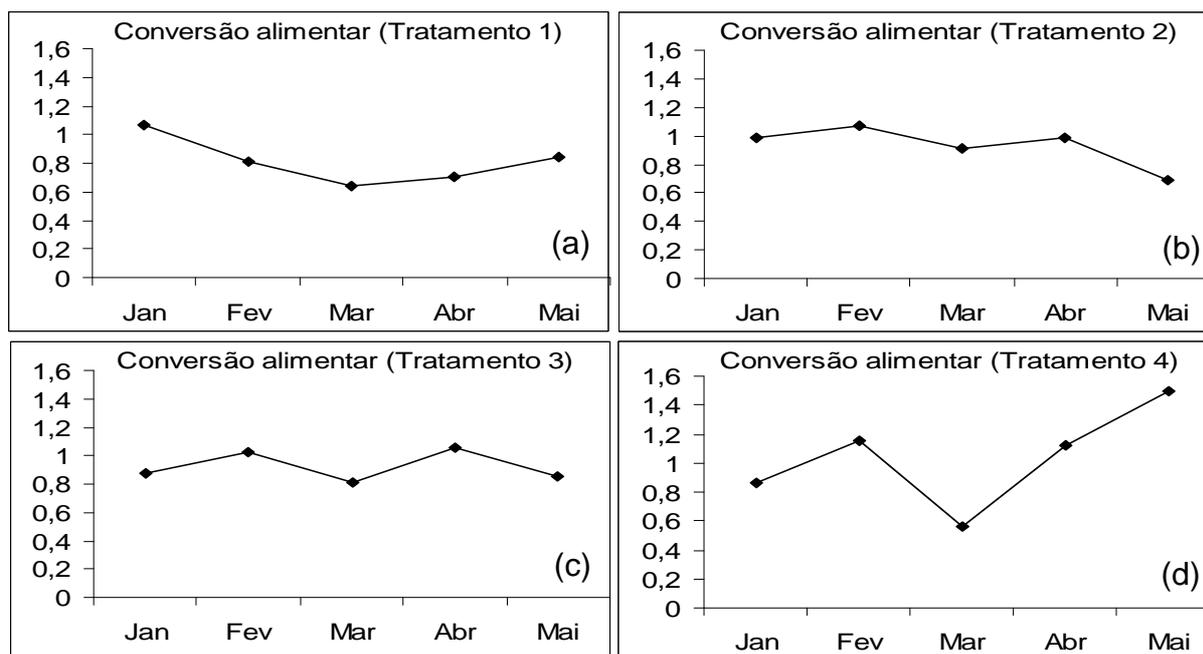
#### CONVERSÃO ALIMENTAR APARENTE (CAA)

O índice de conversão alimentar aparente expressa a quantidade de alimento empregada por unidade de ganho de peso dos peixes. No entanto, esse fator indica, na verdade, uma conversão alimentar aparente, pois não considera a contribuição do alimento natural existente no local, nem o

ganho em peso devido à incorporação de água no animal (Hepher, 1993).

Quanto mais adequada é a ração para o crescimento, menor quantidade de ração é necessária para produzir uma unidade de ganho em peso, isto é, menor será a conversão alimentar aparente (Hepher, 1993).

Os tratamentos apresetaram taxa de consumo de alimentos diferente, principalmente o T<sub>4</sub>, que apresentou um aumento significativo no consumo de ração a partir do terceiro mês de criação. Isto talvez seja explicado pelas diferentes densidades de estocagem Figura 2 (a, b, c e d). Os tratamentos T1 e T2 apresentaram as melhores conversões alimentares (Tabela 1).



**Figura 2.** Conversão alimentar aparente do matrinxã, *Brycon amazonicus*, submetidos à diferentes densidades de povoamento (a=100, b=150, c=200 e d=250 peixes/m<sup>3</sup>) no período de 150 dias.

Steffens (1987), relatou que o aumento progressivo da densidade de estocagem, provoca uma maior agitação nos peixes, favorecendo uma situação de estresse, conseqüentemente aumentando as necessidades de energia, ocasionando uma diminuição no ganho em peso e na conversão alimentar, principalmente quando a dieta não foi apropriada em qualidade e quantidade. Isto é corroborado com os resultados obtidos na densidade de 250 peixes/m<sup>3</sup>, quando comparados às densidades de 100, 150 e 200 peixes/m<sup>3</sup>.

Cantelmo (1993), mencionou que densidades acima de 35kg/m<sup>3</sup> para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e 15kg/m<sup>3</sup> para o matrinxã (*Brycon* sp.) a conversão alimentar começa a ser afetada, chegando em caso extremo de biomassa elevada do peixe não ganhar peso, fato este não evidenciado neste trabalho, onde obteve-se 41,1; 62,01; 81,65 e 57,47 kg/m<sup>3</sup>, respectivamente, para as densidades de 100, 150, 200 e 250 peixes/m<sup>3</sup>.

Supõe-se que o alimento artificial que foi de alta qualidade e possibilitou o aumento na produção por unidade de volume. Também foi observado que os peixes saltam fora da água para capturar insetos e moluscos que se aproximam das gaiolas.

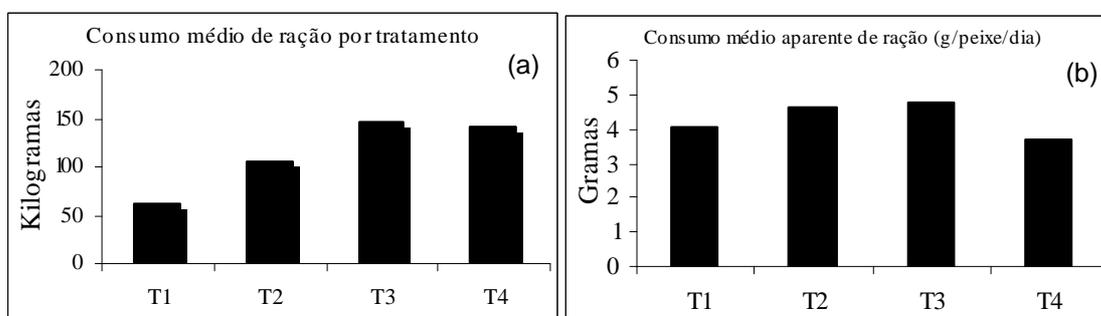
#### CONSUMO DE RAÇÃO

A Tabela 2 apresenta a quantidade de ração ofertada aos peixes por período e por tratamentos.

**Tabela 2.** Quantidade de ração, em porcentagem em relação ao peso vivo, fornecida ao matrinxã, *Brycon amazonicus*, no período de 150 dias.

Períodos	Tratamentos			
	T1(% BT do PV)	T2(% BT do PV)	T3(% BT do PV)	T4(% BT do PV)
16/12/02 - 16/01/03	5,5	5,95	4,82	4,3
16/01/03 - 16/02/03	1,4	1,1	1,49	1,39
16/02/03 - 16/03/03	1,6	3,01	2,5	1,46
16/03/03 - 16/04/03	1,4	1,27	2,12	1,6
16/04/03 - 16/05/03	1,9	1,98	2,24	3,62

O consumo de ração aparente pelo *B. amazonicus* está representado na Figura 3 (a e b), destacando-se o consumo médio de ração total em kg (CMRT) e o consumo médio diário de ração (CMDR) no período de 150 dias.



**Figura 3.** Consumo de ração pelo matrinxã, *Brycon amazonicus*, por tratamento (a) e por peixe nos diferentes tratamentos (b).

#### SOBREVIVÊNCIA

Na Tabela 3, são sumarizados os principais índices zootécnicos de *B. amazonicus* obtidos. Destaca-se que a taxa média de sobrevivência para as densidades de 100, 150, 200 e 250 peixes/m<sup>3</sup> que foram de 94,3; 94,6; 93,3 e 89,8%, respectivamente.

No início do experimento, principalmente nos primeiros três dias de criação foram observadas em todas as gaiolas a presença de peixes devorados pela cauda, evidenciando um

comportamento de canibalismo durante o período de adaptação nas gaiolas.

Apartir do terceiro mês, em dias nublados, foi detectado nas gaiolas com densidades de 250 peixes/m<sup>3</sup>, peixes com extensão dermal, mostrando comportamento anômalo na natação durante o dia e a noite, ocorrendo mortandades progressivas. Isto pode ter ocorrido em função de baixas na concentração de oxigênio.

**Tabela 3.** Principais índices zootécnicos do matrinxã, *Brycon amazonicus* no início e ao final da criação em gaiolas flutuantes no estado do Amazonas no período de 150 dias sob diferentes densidades de estocagem (100, 150, 200 e 250 peixes/m<sup>3</sup>).

Variáveis	T1	T2	T3	T4
<b>Dados iniciais</b>				
Densidade/m <sup>3</sup>	100	150	200	250
Comprimento total médio (cm)	12,25	12,25	12,25	12,25
Peso médio/ peixe (g)	41,6	41,6	41,6	41,6
Biomassa/tratamento (kg)	4,160	6,240	8,320	10,400
<b>Resultados finais</b>				
Nº de peixe/tratamento	94	141	186	223
Comprimento total médio (cm)	28,3	28,1	27,5	25,6
Peso médio/peixe (g)	436,6	460	437,6	256
Consumo de ração (kg)	61,017	105,22	146,45	141,72
Biomassa/tratamento (kg)	41,04	64,86	81,39	57,08
Sobrevivência (%)	94,3	94,6	93,8	89,8

Não foram observadas perdas nos tratamentos com menores densidades. Arredondo & Ponce (1998), observaram que em dias nublados há uma influência desfavorável na concentração de oxigênio dissolvido durante um ciclo de 24 horas. Estes autores comentam que, na ausência de luz solar, o fitoplâncton além de não produzir oxigênio, contribui para sua depleção ao contrário de dias ensolarados ou com escassa nebulosidade e que após um dia nublado, as concentrações de oxigênio dissolvido são reduzida nas primeiras horas do dia. De acordo com Boyd (1997), em dias consecutivos nublados os níveis de oxigênio podem cair gradativamente, sobrevivendo um esgotamento completo do oxigênio dissolvido, causando a morte súbita dos peixes.

O matrinxã é uma espécie que apresenta adaptação para enfrentar situação de hipóxia aquática. Conforme Soares (1993), o matrinxã desenvolve uma expansão no lábio inferior entre 2 a 3 horas, mais rápido do que o tambaqui, no qual esta adaptação ocorre depois de 4 horas.

Foi observado em experimento realizado em aquários fechados, utilizando exemplares de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e matrinxã (*B. amazonicus*) que mais de 50% dos matrinxãs

não resistiram às concentrações de oxigênio dissolvido entre 0,1 e 0,4mg/L, enquanto os tambaquis foram mais resistentes em condições iguais. Em policultivo destas duas espécies em viveiro coberto por macrófitas aquáticas, foi observada mortalidade total dos matrinxãs e sobrevivência dos tambaquis, durante uma brusca diminuição da concentração de oxigênio dissolvido nesse tipo de ambiente (Braum & Junk, 1982).

Este sistema de criação em gaiolas instalado em ambiente natural com o aumento progressivo do nível da água (período de enchente) ofereceu vantagens consideráveis no que diz respeito à sobrevivência dos peixes.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Marcos Barros, então diretor do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) e aos Pesquisadores: Assad José Darwich e Jansen Zuanon Coordenadores do CPBA/INPA, pelo apoio logístico e facilidades prestadas durante a realização do experimento.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo-Lima, C. & M. Goulding (Eds.) (1998). *Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia*. Amazonas: Sociedade Civil Mamirauá.

Arredondo, J. L. & J. T. Ponce (Eds.) (1998). *Calidad del agua em acuicultura*. México: AGT. Editor, S.A. México.

Borghetti, J. R., Canzi, C. & Nogueira, S.V.G. (1991). Influência da proteína no crescimento do matrinxã (*Brycon orbignyanus*) criado em tanques-rede. *Rev. Bras. Biol.*, 51(3): 695 – 699.

Boyd, C. (1997). *Manejo do solo e qualidade da água em viveiro para piscicultura*. Auburn University, Alabama: Associação Americana de Soja.

Braum, E. & Junk, W. J. (1982). Morphological adaptation of two Amazonian Characoids (Pices) for surviving in oxygen deficient waters. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 67 (6): 869-886.

Cantelmo, O. A. (1993). *Níveis de proteína e energia em dietas para o crescimento do pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmbey, 1887)*. [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina.

Esteves, F. (1998). *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência.

Fink, W. L. & Fink, S. V. (1978). Amazônia central e seus peixes. *Acta Amazonica*, 8 (4): 12-

40.

Freeman, Z. J. (1995). *Amazonian aquatic resources, fishery management and aquaculture development*. [Thesis]. Princeton University: Woodrow Wilson School of Public and International Affairs.

Fiftkau, E. J, Irmiler, U., Junk, W. J., Reiss, F. & Schmidt, G. W. (1975). Productivity, biomass and populations dynamics in Amazon water bodies. Golley & Medina, E. (ed.). *Tropical ecological sisters, trends in Terrestrial And Aquatic Research* (V.11, pp.289-311). F. B. New York: Springer Verlag.

Guevara, J.G.W., Hernan, O. & Vera, J. (1979). Densidad de carga em la producción del “Sabalo de cola Roja” *Brycon erythropterum* em Pucallpa – Perú. *Revista Latinoamericana de Acuicultura*. Lima, n. 1, set. p.1- 40.

Gomes, L. C., Roubach, R. & Araujo-Lima, C. (2002). O sal de cozinha no transporte de peixes. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, julho/agosto., p. 50-51.

Goulding, M. & L. Carvalho & E.G. Ferreira (Eds.) (1988). *Rio Negro, rich life in poor water. Amazonian Diversity and foodchain Ecology as seen through fish communities*. The Hague: SPB Academic Publishing.

Graef, E. W. (1995). As espécies de peixes com potencial para criação no Amazonas. In: Val, A. L. & A. Honczaryk (ed.). *Criando peixes na Amazônia* (p. 29-43). Manaus: INPA.

Hepher, J.S. (1993). *Nutrición de peces comerciales en estanques*. México, D.F.: Limusa. S.A.

Izel, A. C. U. (2000). *Determinação de níveis protéicos adequados para a nutrição do matrinxã (Brycon cephalus - Günther, 1869)*. [Dissertação de Mestrado]. Mestrado em Ciências de Alimento. Manaus: Universidade do Amazonas.

Junk, W.J. (1973). Investigation of the ecology and production biology of the “Floating meadows”, *Paspalo echinochloetum* on the middle Amazon. The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. *Amazoniana*, 4 (9): 112.

Mendonça, J. O. J. & Senhorine, J. A., Fontes, N. A. & Cantelmo, O. A. (1993). Influência da fonte protéica no crescimento do matrinxã, *Brycon cephalus* Günther, 1869 (Teleostei; Characidae), em viveiro. *Boletim técnico CEPTA*, Pirassununga, 6 (1):51-57.

Mendonça, J. O. J. (1996). Os peixes do gênero *Brycon* se distribuem pelas principais bacias hidrográficas brasileiras. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, jan./fev., p.14-16.

Rojas, G.A.A. (2000). *Composição corporal de tambaqui, Colossoma macropomum e matrinxã, Brycon cephalus em sistemas de cultivo intensivo e semi - intensivo*. [Dissertação de Mestrado]. Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade do Amazonas.

Santos, A. A. (1995). *Estratégias para o uso sustentável dos recursos pesqueiros da Amazônia*. Rio de Janeiro. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável.

Soares, M.C., Urbinati, E.C. & Malheiros, E.B. (2001). Estocagem tecidual e utilização de lipídeos em matrinxã, *Brycon cephalus*, (Günther, 1869). *Acta Amazonica*. 31 (4): 661-671.

Soares, M. G. M. (1993). *Estratégias respiratórias em peixes do lago Camaleão (Ilha da Marchantaria) Manaus-AM*. [Dissertação de Mestrado]. Mestrado em Biologia Aquática e Pesca Interior. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/ Universidade do Amazonas.

Steffens, W. (1987). *Princípios fundamentais de la alimentación de los peces*. Zaragoza: Acriva.

Val, A.L. & Honczaryk, A. (1995). A criação de peixes na Amazônia - um futuro promissor. In: Val, A.L. & Honczaryk, A. (Eds.). *Criando peixes na Amazônia* (pp.1-5). Manaus: INPA.

Villacorta-Correa, M. A. (1987). *Crescimento do matrinxã, Brycon cephalus (Günther, 1869) (Teleostei, Characidae) no rio Negro, seus afluentes e no baixo rio Solimões*. [Dissertação de Mestrado]. Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade do Amazonas.