

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE REPRODUTORES DE MATRINXÃ (*Brycon amazonicus*, Spix e Agassiz, 1829) EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Andressa Marinho da CONCEIÇÃO¹; Renata Maria da SILVA²; Elizabeth Gusmão AFFONSO³
Bolsista PAIC /FAPEAM/INPA¹; Co-orientador²; Orientador/COTI³;

1.Introdução

O matrinxã, *Brycon amazonicus*, apresenta características favoráveis para piscicultura, como alta taxa de crescimento (700 a 100g/ano), fácil aceitação de ração e subprodutos, adaptação a diferentes sistemas de criação e elevado valor comercial, sendo a segunda espécie mais cultivada na região amazônica (Gomes e Urbinati, 2005; Ono, 2005; MPA, 2012). Apesar disso, seu volume de produção não tem tido um crescimento satisfatório comparada a outras espécies nativas, justificada pela falta de tecnologia para sua reprodução durante o ano inteiro (restrita aos meses de setembro a fevereiro), além das grandes perdas (cerca de 80%) durante o período larval (Ono, 2005).

Na natureza, sua maturação sexual ocorre durante a migração, no período das enchentes, que coincidem com o período de chuvas na região, sendo estes estímulos fundamentais para a reprodução. Em ambiente de cultivo, para que a maturação seja completa torna-se necessário a utilização de protocolos reprodutivos artificiais, com a utilização de hormônios, pois a ausência deste estímulo ocasiona alterações na ovogênese e desova.

No estado do Amazonas, além do viveiro escavado, o matrinxã é a espécie mais adaptada ao sistema de criação em canais de igarapé, sistema semelhante ao "raceway" ou de alto fluxo (Arbeláez-Rojas *et al.*, 2002). Suas características ambientais, distintas dos viveiros, influenciam, principalmente, a qualidade da água, um dos fatores mais importantes na criação de peixes, que pode atuar como agente estressor, afetando o desenvolvimento dos animais. Uma importante ferramenta utilizada como indicadora biológica no monitoramento da saúde dos animais e do ambiente são os parâmetros sanguíneos, que fornecem informações sobre o estado fisiológico dos peixes (Wedemeyer, 1996; Baldisserotto, 2009).

Pelo exposto, e devido à importância da matrinxã para a piscicultura da região, este trabalho teve por objetivo avaliar as condições fisiológicas dos reprodutores desta espécie sob influência de diferentes fatores ambientais, em particular a qualidade da água, de dois sistemas de cultivo, viveiros (alvenaria e terra) e canal de igarapé, sendo este último considerado um ambiente natural. Os resultados farão parte de um trabalho maior sobre o manejo reprodutivo do matrinxã nestes ambientes de cultivo.

2.Material e Métodos

De maio a setembro de 2011, foram monitorados 25 reprodutores de matrinxã (1152,9 g), em três ambientes de cultivo, nas localidades: Estação Experimental de Piscicultura da Coordenação de Tecnologia e Inovação – COTI/INPA (viveiro de alvenaria), localizada na cidade de Manaus – AM; Fazenda Santo Antônio, localizada em Rio Preto da Eva /Presidente Figueiredo, AM, Km 48 da rodovia BR 174 (viveiro de terra) e; 3) Canal de igarapé, assentamento do INCRA, BR 174, Km 23, Ramal do Pau Rosa, zona rural de Manaus, AM. As variáveis físicas e químicas da água analisadas foram: temperatura (°C), oxigênio (OD), pH, condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), amônia total, nitrito, alcalinidade, dureza e CO_2 . Foram determinadas as seguintes análises sanguíneas: hematócrito (Ht), concentração de hemoglobina [Hb], número de eritrócitos (RBC), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), volume corpuscular médio (VCM), utilizando-se métodos clássicos, glicose (Gli), colesterol (Col) e proteínas totais (Pt), utilizando-se métodos colorimétrico, por meio de kits comerciais. Os resultados das variáveis físicas e químicas da água e dos parâmetros fisiológicos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando os tratamentos apresentaram diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, com 5% de probabilidade.

3.Resultados e Discussão

Variáveis físicas e químicas da água

Os níveis de nitrito (NO_2) e alcalinidade total não apresentaram diferença entre os sistemas de criação, e estão dentro dos limites aceitáveis para peixes tropicais (Kubitza, 2003). Entretanto, os valores de temperatura, oxigênio dissolvido, pH, CO_2 , condutividade elétrica (CE), amônia total ($\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$) e dureza total, apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) entre os diferentes ambientes (Tabela 1). Os níveis de oxigênio dissolvido nos três sistemas, apresentaram valores médios entre 5,15 e 7,01 mg/L e estão dentro dos limites considerados adequados para peixes tropicais (Baldisserotto, 2009). Segundo Ono e Kubitza (2003), as temperaturas da água para o desempenho e saúde dos peixes nas condições ideais podem variar de 26 a 30°C. No presente estudo, os valores de temperatura do viveiro de alvenaria e terra estão dentro dos limites recomendados para o ótimo crescimento de peixes tropicais. Entretanto, o canal de igarapé apresentou temperatura média de 25,31 °C, sendo comum neste ambiente, por ser um corpo d'água corrente com baixa incidência solar. Apesar da baixa temperatura neste tipo de sistema,

algumas espécies como o matrinxã apresentam-se bastantes adaptadas. Segundo Guimarães e Storti Filho (2003), o matrinxã pode tolerar temperaturas entre 18 e 36°C.

O sistema de canal de igarapé apresentou valores de pH (médio de 4,67) abaixo daqueles considerados ideais para o cultivo de peixes que oscilam entre 6,5 e 8,0 (Silva *et al.*, 2002; Kubitzka, 2003). Normalmente, na região que compreende a Amazônia Central, as águas dos igarapés são pobres em sais solúveis e de baixos valores de pH (<5), o que, conseqüentemente, resulta em valores baixos de condutividade elétrica, como observado no canal de igarapé, com média de 10,88 µS/cm. Nos sistemas de viveiros de terra e de alvenaria os valores de pH oscilaram de 6,76 a 7,47, sendo que em pH mais alcalino ocorre maior transformação do íon amônia (NH₄⁺) em amônia livre e gasosa (NH₃), bastante tóxica aos peixes (Pereira e Mercante, 2005). As demais variáveis (CO₂, condutividade elétrica, alcalinidade, dureza, amônia e nitrito) apresentaram níveis considerados aceitáveis para a criação de peixes tropicais (Kubitzka, 2003) e de matrinxã (Albernaz e Matos, 2004).

Tabela 1. Variáveis físicas e químicas da água durante o período de maio a setembro de 2011 nos diferentes sistemas de criação. (Média ± desvio padrão).

Sistemas de criação			
Parâmetros Físico-químicos	Viveiro (alvenaria)	Viveiro (terra)	Canal de Igarapé
O ₂ (mg/L)	7,01±2,34 ^b	9,94±4,52 ^a	5,15±1,04 ^c
Temp.(°C)	28,33±0,97 ^b	30,33±1,32 ^a	25,31±0,54 ^a
pH	7,47±0,86 ^a	6,76±0,82 ^a	4,67±0,60 ^c
Cond. Elétrica	42,26±8,89 ^a	12,55±3,09 ^b	10,88±6,45 ^c
NH ₃ +NH ₄ ⁺ (mg/L)	0,51±0,76 ^b	0,36±0,45 ^{ab}	0,36±0,45 ^{ab}
NO ₂ (mg/L)	0,03±0,04	0,36±0,45	0,03±0,15
Dureza (mg/L)	2,43±3,55 ^b	2,25±1,10 ^c	4,16±6,56 ^a
Alcalinidade (mg/L)	2,32±1,63	2,25±1,10	4,16±6,56
CO ₂ (mg/L)	12,76±3,27 ^c	14,26±5,52 ^b	19,24±8,13 ^a

Letras diferentes significam diferença significativa (p<0,05).

Parâmetros sanguíneos

Os valores de hematócrito, concentração de hemoglobina, contagem de eritrócitos, volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular médio (CHCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), glicose e proteínas totais (Pt) não apresentaram diferença significativa entre os sistemas de cultivo (Tabela 2), durante os quatro meses de estudo. Estes resultados mostram que não houve um aumento na demanda de energia pelos reprodutores de matrinxã nos diferentes ambientes de cultivo, portanto, sem prejuízo a homeostase, e, conseqüentemente, sem comprometimento no seu desenvolvimento. Entretanto, os valores de colesterol foram significativamente diferentes (p<0,05) entre os sistemas de viveiros e o canal de igarapé. Um fator que pode ter interferido nos níveis de colesterol é a maturação reprodutiva, visto que esta biomolécula atua como precursor metabólico dos hormônios esteróides, responsáveis pela regulação de diversas funções fisiológica, entre os quais o desenvolvimento reprodutivo. Entretanto, são necessárias análises mais específicas, principalmente do perfil hormonal desses reprodutores para uma melhor interpretação dos resultados.

Tabela 2. Média de quatro meses de coleta dos parâmetros sanguíneos de reprodutores de matrinxã (*Brycon amazonicus*) nos sistemas de viveiros (alvenaria e terra) e canal de igarapé. Volume Corpuscular Médio (VCM), Concentração de hemoglobina corpuscular médio (CHCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), Média ± desvio padrão.

Sistemas de Criação			
Parâmetros	Viveiro (alvenaria)	Viveiro (terra)	Canal de Igarapé
Hematócrito (%)	45,63±3,59	45,47±3,95	49,23± 3,07
Eritrócitos (10 ⁶ /mm ³)	2,44±0,16	2,61±0,70	3,77±0,14
Hemoglobina (g/dL)	12,49±0,60	13,32±0,56	13,56±1,01
CHCM (g/dL)	27,56±1,49	29,56±2,11	27,71±2,65
HCM (pg/cel)	52,01±3,23	44,10±24,87	50,83±6,38
VCM (mm ³)	189,06±10,1	186,81±42,19	184,34±8,13
Glicose (mg/dL)	72,31±10,17	80,56±15,98	65,66±5,71
Proteína total (g/dL)	4,56±0,23	4,25±0,49	4,23±0,30
Colesterol (mg/dL)	360,77±31,46 ^{ab}	283,99±68,53 ^a	375,19±23,88 ^b

Letras diferentes significam diferença significativa (p<0,05).

Avaliando os valores obtidos, de acordo com o mês de coleta (maio a setembro), observaram-se alterações nos parâmetros fisiológicos dos reprodutores de matrinxã, dentro de cada sistema de cultivo, o que está relacionado com a sazonalidade ambiental, uma vez que o período de monitoramento ocorreu na cheia (maio), vazante (junho, julho, agosto) e início da seca (setembro). Durante estes períodos, os sistemas de cultivo estiveram expostos a diferentes níveis de precipitações e luminosidade solar.

No sistema de viveiro de terra, todos os parâmetros apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os meses de monitoramento. No viveiro de alvenaria foram diferentes os valores de eritrócitos, hematócrito, hemoglobina, CHCM, HCM, VCM e proteínas totais; os valores de colesterol e glicose não apresentaram variações significativas entre os meses. No sistema de canal de igarapé também houve diferença significativa ($p < 0,05$) nos valores de eritrócitos, hematócrito, hemoglobina, CHCM, HCM, VCM, glicose e proteínas totais (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros fisiológicos de reprodutores de matrinxã (*Brycon amazonicus*) do viveiro de terra (A), viveiro de alvenaria (B) e canal de igarapé (C). Ht= hematócrito; RBC= número de eritrócitos; [Hb]= hemoglobina; CHCM= concentração de hemoglobina corpuscular, HCM= hemoglobina corpuscular média (HCM); VCM= Volume corpuscular médio; Glic= glicose; Col= colesterol; Pt= proteína total. (Média \pm Desvio padrão).

(A)					
Parâmetros	Meses				
	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Ht (%)	46,54 \pm 4,42 ^{ab}	42,42 \pm 5,16 ^a	51,96 \pm 3,30 ^b	43,13 \pm 4,35 ^a	43,33 \pm 8,31 ^a
RBC ($10^6/\text{mm}^3$)	3,84 \pm 0,74 ^a	2,60 \pm 0,92 ^c	2,15 \pm 0,27 ^d	2,43 \pm 0,36 ^c	2,17 \pm 0,41 ^d
[Hb] (g/dL)	14,11 \pm 1,02	13,21 \pm 2,58	13,61 \pm 1,07	13,06 \pm 1,26	12,62 \pm 2,91
CHCM (g/dL)	30,42 \pm 1,81 ^{ab}	31,83 \pm 8,00 ^a	26,23 \pm 2,04 ^b	30,36 \pm 1,87 ^{ab}	28,99 \pm 3,39 ^{ab}
HCM (pg/cel)	38,44 \pm 10,21 ^b	57,11 \pm 20,58 ^d	63,96 \pm 7,12 ^a	3,04 \pm 0,19 ^e	57,97 \pm 6,95 ^b
VCM (mm^3)	126,92 \pm 36,93 ^c	176,41 \pm 45,17 ^b	243,88 \pm 20,75 ^a	186,97 \pm 25,06 ^b	199,88 \pm 2,22 ^b
Glic. (mg/dL)	79,15 \pm 13,88 ^c	55,88 \pm 9,30 ^d	80,58 \pm 21,16 ^c	99,57 \pm 19,73 ^a	87,64 \pm 24,54 ^b
Col. (mg/dL)	283,28 \pm 51,01 ^d	174,78 \pm 181,68 ^{de}	354 \pm 61,02 ^a	326,85 \pm 25,11 ^b	280,32 \pm 37,16 ^e
Pt (g/dL)	4,54 \pm 0,84 ^a	3,62 \pm 0,27 ^c	4,47 \pm 0,59 ^a	3,85 \pm 0,36 ^{bc}	4,80 \pm 0,52 ^a

(B)					
Parâmetros	Meses				
	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Ht (%)	45,92 \pm 2,87 ^a	53,96 \pm 5,51 ^c	48,54 \pm 4,05 ^{ab}	51,15 \pm 4,24 ^{bc}	46,58 \pm 3,19 ^a
RBC ($10^6/\text{mm}^3$)	3,10 \pm 39,03 ^b	2,76 \pm 0,38 ^{ab}	2,64 \pm 0,21 ^a	2,75 \pm 0,24 ^{ab}	2,43 \pm 0,45 ^a
[Hb] (g/dL)	13,96 \pm 0,77 ^{ab}	13,37 \pm 3,96 ^{ab}	11,74 \pm 1,35 ^b	14,22 \pm 1,27 ^a	14,12 \pm 0,83 ^a
CHCM (g/dL)	30,42 \pm 0,76 ^a	25,06 \pm 7,63 ^b	24,20 \pm 2,13 ^c	27,87 \pm 1,44	30,39 \pm 2,07 ^a
HCM (pg/cel)	45,49 \pm 5,42 ^c	49,31 \pm 16,96 ^b	44,53 \pm 4,24 ^c	51,91 \pm 3,84 ^b	60,41 \pm 14,67 ^a
VCM (mm^3)	149,38 \pm 15,63 ^c	198,62 \pm 30,39 ^a	184,35 \pm 12,72 ^b	186,64 \pm 10,06 ^b	198,12 \pm 40,89 ^a
Glic. (mg/dL)	71,93 \pm 9,25	62,08 \pm 20,49	59,68 \pm 10,47	22 \pm 14,42	72,59 \pm 15,70
Col. (mg/dL)	282,20 \pm 65,32	411,67 \pm 83,39	384,70 \pm 84,74	428,82 \pm 65,95	381,73 \pm 75,39
Pt (g/dL)	3,84 \pm 0,24 ^a	4,34 \pm 0,68 ^{ab}	3,93 \pm 0,41 ^a	4,63 \pm 0,40 ^b	4,27 \pm 0,34 ^{ab}

(C)					
Parâmetros	Meses				
	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Ht (%)	45,92 \pm 2,87 ^a	53,96 \pm 5,51 ^c	48,54 \pm 4,05 ^{ab}	51,15 \pm 4,24 ^{bc}	46,58 \pm 3,19 ^a
RBC ($10^6/\text{mm}^3$)	3,10 \pm 39,03 ^b	2,76 \pm 0,38 ^{ab}	2,64 \pm 0,21 ^a	2,75 \pm 0,27 ^{ab}	2,43 \pm 0,45 ^a
[Hb] (g/dL)	13,96 \pm 0,77 ^{ab}	13,37 \pm 3,96 ^{ab}	11,74 \pm 1,35 ^b	14,22 \pm 1,27 ^a	14,12 \pm 0,83 ^a
CHCM (g/dL)	30,42 \pm 0,76 ^a	25,06 \pm 7,63 ^b	24,20 \pm 2,13 ^c	27,87 \pm 1,44 ^b	30,39 \pm 2,07 ^a
HCM (pg/cel)	45,49 \pm 5,42 ^c	49,31 \pm 16,96 ^b	44,53 \pm 4,24 ^c	51,91 \pm 3,84 ^b	60,41 \pm 14,67 ^a
VCM. (mm^3)	149,38 \pm 15,63	198,62 \pm 30,39 ^a	184,35 \pm 12,72 ^b	186,64 \pm 10,06 ^b	198,12 \pm 40,89 ^a
Glic. (mg/dL)	71,93 \pm 9,25	62,08 \pm 20,49	59,68 \pm 10,47	62,22 \pm 14,46	72,59 \pm 15,70
Col. (mg/dL)	282,20 \pm 65,32	411,67 \pm 83,39	384,70 \pm 84,74	428,82 \pm 65,95	381,73 \pm 75,39
Pt (g/dL)	3,84 \pm 0,24 ^a	4,34 \pm 0,68 ^{ab}	3,93 \pm 0,41 ^a	4,63 \pm 0,40 ^b	4,27 \pm 0,34 ^{ab}

4. Conclusão

Os resultados sugerem que os sistemas de viveiro de alvenaria, viveiro de terra e canal de igarapé são favoráveis para o desenvolvimento dos reprodutores de matrinxã, entretanto, o perfil fisiológico dos peixes é influenciado pela sazonalidade ambiental. As variações nos níveis de colesterol podem ser uma resposta ao processo de maturação reprodutiva da espécie, no entanto, análises específicas do perfil hormonal são necessárias para um diagnóstico mais seguro.

5. Referências Bibliográficas

- Albarez, J. R.; Matos, A. T. 2007. Aquicultura. In: Macedo, J. A. B. *Águas e águas*. 3. Edição. Belo Horizonte: CRQ – MG.
- Arbeláez-Rojas, G. A., Fracalossi, D. M.; Fim, J. D. I. 2002. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31 (3): 1059-1069.
- Baldiserotto, B. 2009. *Fisiologia de peixes aplicada à Piscicultura*. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul. 352 pp.

- Gomes, L. C.; Urbinati, E. C. 2005. Matrinxã (*Brycon amazonicus*). In: Baldisserotto, B.; Gomes, L. C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Santa Maria. 149 - 174.
- Guimarães, S.; Storti Filho, A. 2003. Preliminary observations on the effect of sudden changes of temperature on survival of Young matrinxã (*Brycon cephalus*) under laboratory conditions. *Acta Amazônica*. 33(4): 719-722.
- Kubitza, F. 2003. *Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões*. Jundiaí, São Paulo. 229pp.
- Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2008 a 2010. Brasília, DF 128 p. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: 09/07/2012.
- Ono, E. A.; Kubitza, F. 2003. *Cultivo de peixes em tanques-rede*. Jundiaí, São Paulo. 112pp.
- Ono, E. A. 2005. Cultivar Peixes na Amazônia: Possibilidade ou Utopia? *Panorama da Aqüicultura*. 15: 41- 48.
- Silva, P.C; Kronka, S.N. Sipaúba Tavares, L. H.; Souza, V. L. 2002. Desempenho produtivo da tilápia nilo (*Oreochromis niloticus* L.), em diferentes densidades e trocas de água em "raceway". *Acta Scientiarum*, Maringá, 24 (4): 935-941.

Wedemeyer, G. A. 1996. Physiology of fish in intensive culture systems. Nova York: Chapman & Hall. 232 p.