

1 **VARIAÇÕES ONTOGENÉTICAS NA DIETA DE PÓS-LARVAS DE**
2 **PIRACANJUBA, *Brycon orbignyanus* (VALENCIENNES, 1849) DURANTE FASE DE**
3 **ALIMENTAÇÃO NATURAL EM VIVEIROS FERTILIZADOS**

4
5 **ONTOGENETIC DIET VARIATIONS OF PIRACANJUBA POST-LARVAE**
6 ***BRYCON ORBIGNYANUS* (VALENCIENNES, 1849) DURING FEEDING IN**
7 **NATURAL PONDS FERTILIZED**

8
9 **ONTOGENIA EM ALEVINOS DE PIRACANJUBA**

10
11 **ONTOGENY IN JUVENILE PIRACANJUBA**

12
13 Aryadne Simões Rocha¹; Márcia Regina Russo²

14 ¹Graduando em Ciências Biológicas da FCBA/UFGD, Dourados-MS

15 Email:aryabio@hotmail.com

16 ²Docente da FCBA/ UFGD, Dourados-MS.

17
18 **RESUMO**

19
20 Com o objetivo de avaliar o crescimento, as preferências alimentares e a frequência de
21 canibalismo, assim como o período de maior atividade alimentar de *Brycon orbignyanus*
22 durante período de alimentação natural em viveiro escavado, foram realizadas coletas em uma
23 propriedade alevinagem de espécies nativas na região de Dourados-MS. Foram coletados 543
24 alevinos diariamente em dois horários (8:00 e 14:00 h). As pós-larvas apresentaram um
25 crescimento mais lento nos primeiros dias, provavelmente devido às mudanças de ambiente.
26 Alimentaram-se inicialmente de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) e algas
27 filamentosas. Os resultados demonstraram que no 13º dia de avaliação, os peixes
28 apresentaram comportamento canibalístico, o que foi demonstrado também no volume dos
29 estômagos e na frequência de ocorrência dos itens alimentares. É possível que esta mudança
30 na dieta determine o aumento na taxa de crescimento e biomassa, enfatizando a importância
31 do alimento natural neste período.

32
33 **Palavras chave: canibalismo; larvicultura; manejo.**

34
35 **ABSTRATC**

36
37 Aiming to evaluate growth, food preferences and frequency of cannibalism, as well as
38 the period of greatest feeding activity during the period of *Brycon orbignyanus* natural food in
39 pond dug. individuals were sampled on a farm producing fingerlings of native species in
40 Dourados-MS. Post larvae of 543 fingerlings were collected made daily collections at two

41 times (8:00 and 14:00 hours). The post-larvae grew more slowly in the first days, probably
42 due to changes in environment. They fed initially of microcrustacean (Cladocera and
43 Copepoda) and algae. The results showed that on the thirteenth day of evaluation, the fish
44 showed cannibalistic behavior, which was demonstrated in the stomach volume and frequency
45 of occurrence of food items. It is possible that this change in diet had determined the increase
46 in growth rate and biomass, emphasizing the importance of natural food in this period.

47
48 Key words: 1)cannibalism; 2) larviculture; 3) management.

50 51 INTRODUÇÃO

52
53 A busca pela diversificação na produção animal, aliada a procura crescente de fontes
54 de proteína animal mais saudável, assim como ao declínio de peixes provenientes da pesca
55 extrativista, tem incentivado o desenvolvimento da aquicultura em âmbito mundial. De
56 acordo com dados da FAO (2009), a aquicultura mundial cresceu consideravelmente nos
57 últimos cinquenta anos, partindo de uma produção abaixo de um milhão de toneladas na
58 década de cinquenta para cerca de 51,7 milhões de toneladas em 2006, o que representa um
59 aumento anual médio em torno de 7%.

60 O Brasil, além de apresentar cerca de 5.500.000 hectares de reservatórios de água
61 doce, representando aproximadamente 12% da água disponível no planeta, possui ainda clima
62 favorável, grande diversidade de espécies de peixes e mão de obra abundante, requisitos
63 fundamentais ao desenvolvimento da aquicultura (MELO et al, 2010).

64 Por outro lado, a grande potencialidade de recursos para o pleno desenvolvimento da
65 aquicultura ainda é ameaçada pela falta de tecnologia na produção, em especial de espécies
66 nativas, já que a piscicultura brasileira teve sua expansão baseada no cultivo de espécies
67 exóticas, de modo que poucos foram os esforços para desenvolvimento de tecnologias
68 referentes à criação das espécies brasileiras (ZANIBONI-FILHO, 2000).

69 As espécies do gênero *Brycon* são amplamente distribuídas do sul do México ao Mar del
70 Plata na Argentina. Também são particularmente diversas no Panamá, Colômbia, Equador e
71 praticamente em todas as bacias dos rios da América do Sul (LIMA, 2003).

72 A piracanjuba (*B. orbignyanus*, Valenciennes, 1849) é muito apreciada pela qualidade da
73 sua carne e por seu comportamento agressivo, desejável na pesca esportiva, razões pelas quais
74 tem atingido um alto valor comercial (BELMONT, 1994; MENDONÇA, 1994; MELO, 1994
75 ZAIDEN, 1997; SENHORINI, 1999;). É uma das espécies da ictiofauna brasileira que está

76 mais ameaçada de extinção devido à pesca predatória e à degradação do seu ambiente
77 (PAIVA, 1982).

78 Na última lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, a piracanjuba se
79 enquadrou em todos os requisitos pra constar nesta lista: redução dos estoques naturais, maior
80 número de machos do que fêmeas e pesca abusiva, onde exemplares são capturados sem ter
81 atingido peso e comprimento estabelecidos por lei (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2003).

82 A falta de conhecimento sobre a biologia das larvas de espécies nativas (alimentação,
83 crescimento, comportamento) é apontada por vários autores como sendo a principal
84 dificuldade na larvicultura (FRASCÁ-SCORVO et al., 2001; WEINGARTNER, 2004;
85 ZANIBONI FILHO, 2004). Apesar das informações disponíveis sobre o comportamento
86 alimentar da espécie adulta em natureza, indicarem hábito alimentar onívoro, por alimentar-se
87 de frutos, sementes e insetos (GRAEF *et al.*, 1987), em condições de cultivo, apresentam uma
88 baixa sobrevivência na fase larval decorrente do canibalismo (SENHORINI, 1999).

89 A etapa de desenvolvimento na larvicultura da piracanjuba inicia-se 30 minutos após a
90 fertilização dos ovos, dando origem a segmentação meroblástica e discoidal. Após oito horas
91 de incubação já é possível observar o embrião inicial. Com 12 horas inicia-se o
92 desprendimento da cauda e com 13 horas aproximadamente, inicia-se a eclosão, com larvas
93 medindo +- 0,11 mm e pesando 0,04mg. No período de 2 a 4 dias a larva nutri-se do saco
94 vitelino, que decresce com o desenvolvimento da boca e intestino e após 30 a 38 horas da
95 eclosão apresenta comportamento canibalístico. Entre 3 a 4 semanas as larvas de *B.*
96 *orbignyanus* atingem de 2,0 a 3,5 cm, dependendo das condições ambientais. Após este
97 período as larvas passam para a alimentação exógena quando então são estocadas em tanques
98 escavados (LANDINES-PARRA, 2003).

99 Os estudos sobre o manejo alimentar da espécie durante a larvicultura são
100 fundamentais para o sucesso na produção, já que o componente mais relevante nos custos de
101 produção é a alimentação, responsável por 24,85% a 36,40% do custo total (SCORVO-
102 FILHO, et al., 1998). Além disso, existe um grande interesse na reprodução de espécies da
103 subfamília Bryconinae para o repovoamento de reservatórios hidrelétricos e pisciculturas,
104 enfatizando a importância do desenvolvimento da piscicultura com espécies nativas, não só
105 para a produção de alimento, mas também como uma ferramenta importante na recomposição
106 dos estoques naturais e conservação da biodiversidade (MURGAS, 2003; CONTE et al.,
107 1995).

108 Com relação à ecologia trófica de pós-larvas *B. orbignyanus*, além da falta de
109 informações na literatura a respeito da ecologia da espécie neste período da vida, conhecer

110 aspectos de sua dieta na produção são ferramentas fundamentais para a elaboração de práticas
111 de manejo que minimizem as perdas verificadas nesta fase do cultivo.

112 Com base nestas informações, os objetivos deste estudo foram avaliar o crescimento, as
113 preferências alimentares e a frequência de canibalismo, assim como o período de maior
114 atividade alimentar de *Brycon orbignyana* durante fase de alimentação natural em viveiro
115 escavado.

116

117

METODOLOGIA

118

119 As amostras foram realizadas numa piscicultura produtora de alevinos conveniada à
120 Universidade Federal da Grande Dourados. A coleta das pós-larvas ocorreu no período de
121 outubro e novembro reprodução natural da espécie (setembro à fevereiro). Um lote de
122 piracanjuba foi acompanhado durante 28 dias, a partir da fase de alimentação com plâncton
123 vivo em viveiro (+/- 10 dias após a eclosão).

124 A preparação do viveiro escavado consistiu em uma desinfecção com cal, seguida de
125 exposição ao sol por três dias. Durante o enchimento o viveiro foi fertilizado com aplicação
126 de 10kg farelo de arroz e 3kg de uréia por 1.000m², quando a lâmina d'água atingiu cerca de
127 40 a 50 cm de profundidade. Após a adubação inicial, foram realizadas adubações diárias de
128 5kg de farelo de arroz por 1.000m².

129 A transferência das pós-larvas foi realizada pela manhã, depois de verificadas as
130 condições de oxigênio dissolvido (acima de 4mg/l), pH (entre 6 9) e temperatura entre 25 e
131 30°. Os peixes foram acondicionados em sacos plásticos onde permaneceram sobre a água do
132 viveiro durante 30 minutos para aclimação (KUBITZA, 2007).

133 Durante o período em que permaneceram no viveiro foram efetuadas amostragens
134 diárias em dois horários: às 8:00h e às 14:00h. Em cada horário foram coletados 10 indivíduos
135 para biometria e análise de conteúdo estomacal. Os indivíduos foram capturados com uma
136 peneira de retangular de 1 x 0,8m de malha fina (0,2mm) do tipo sombrite.

137 Após a captura os indivíduos foram anestesiados com eugenol na proporção de 10mg/l
138 e então transferidos para potes de 500 ml com solução de formalina a 4%.

139 Os indivíduos foram colocados sob microscópio esteroscópico onde foram realizadas
140 medidas do comprimento total (CT) com auxílio de um paquímetro e da biomassa com auxílio
141 de uma balança de precisão. Após a biometria foram eviscerados para retirada do estômago.

142 Durante a evisceração, foi contabilizado o número de estômagos com e sem alimento
143 para verificação do horário de maior atividade alimentar (SANTOS, 1978). Posteriormente, os

144 estômagos com alimento foram analisados com auxílio de um microscópio óptico para
145 identificação dos itens alimentares até o menor nível taxonômico possível. Para a análise
146 quantitativa da dieta, utilizou-se o método volumétrico (HELLAWELL; ABEL, 1971) onde o
147 volume de cada item alimentar foi obtido calculando-se a porcentagem em relação ao volume
148 total dos conteúdos estomacais (HYSLOP, 1980). Estas medidas foram obtidas através de
149 placa milimetrada onde o volume de cada item foi calculado em mm^3 e, posteriormente,
150 transformado em “ml” (HELLAWEL; ABEL, 1971), através da fórmula:

151

$$152 \quad V = V_i / \sum V_j * 100$$

153 Onde:

154 $V =$ % volumétrico

155 $V_i =$ volume do item alimentar i

156 $V_j =$ volume total de itens alimentares no estômago

157

158 Considerando o alto grau de canibalismo verificado na espécie durante a larvicultura, foi
159 avaliada a frequência de canibalismo na dieta através da Frequência de Ocorrência (HYSLOP,
160 1980), que considera o número de vezes que um determinado item ocorre em relação ao total
161 de itens no estômago. Este cálculo foi utilizado para retirar o efeito que o item “peixe”
162 representou em volume nos conteúdos estomacais e assim, representar de maneira mais eficaz
163 o canibalismo.

164

$$165 \quad F = F_i / \sum N_t * 100$$

166

167 Onde:

168 $F =$ frequência de ocorrência

169 $F_i =$ frequência de ocorrência do item i no estômago

170 $N_t =$ número total de estômagos analisados

171

172 Para representar a composição na dieta da espécie foi utilizado o método de
173 ordenação por escalonamento multidimensional (HMDS). Uma matriz de distâncias Bray-
174 Curtis foi construída a partir dos percentuais volumétricos dos itens alimentares da espécie
175 entre cada par de amostras para construir a ordenação. O gradiente de composição dos itens
176 alimentares gerado pela ordenação foi relacionado à idade dos alevinos e ao horário de coleta.

177 Todas as análises foram feitas com auxílio do programa de acesso livre R (R Core Team
178 2010).

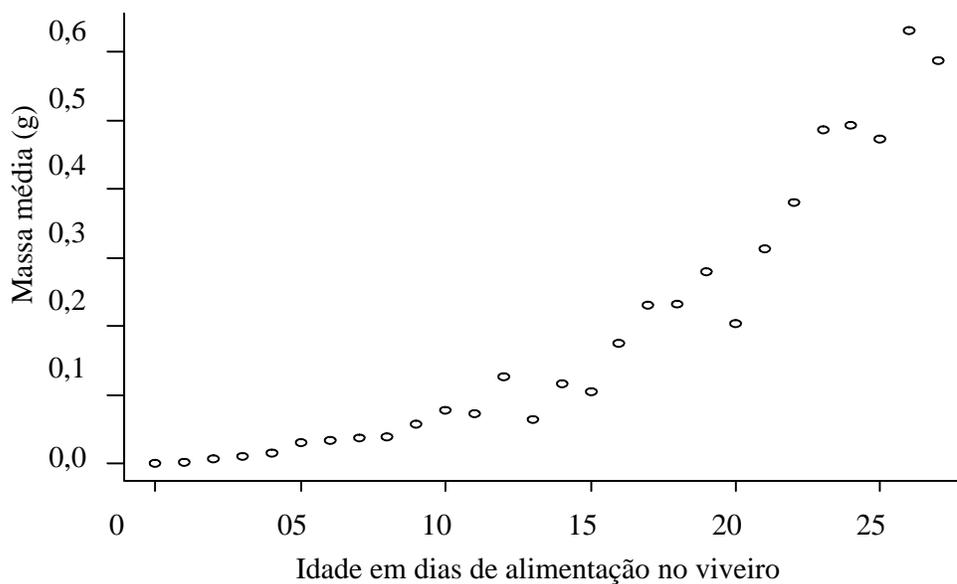
179

180 **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

181

182 No total foram capturados 543 indivíduos dos quais foi efetuada a biometria. Onde o
183 menor indivíduo encontrado foi de 0,61mm e o peso foi de 0,001g, e o maior tem 4,52mm,
184 pesando 0,9142g. A curva de crescimento no período demonstrou que os indivíduos tiveram
185 um crescimento mais lento nos dez primeiros dias provavelmente em função da mudança de
186 ambiente (do laboratório para o viveiro), sendo este um provável período de adaptação (Fig.
187 01). Entre eles estão a quantidade de oxigênio e a quantidade e qualidade da alimentação
188 (GOMIERO *et al.*, 2009). Ao contrário da maioria dos vertebrados, que possui um tamanho
189 máximo não ultrapassando este mesmo durante tempos de vida longos e anormais, os peixes
190 parecem ter crescimento contínuo durante seu ciclo de vida se o suprimento alimentar não for
191 limitante (WEATHERLEY & GILL, 1987). Desta forma, o oferecimento de plâncton vivo
192 em abundância e diversidade, juntamente com a maior quantidade de espaço e a possibilidade
193 de explorar diferentes extratos nos viveiros escavados, faz dessa fase da larvicultura a mais
194 importante para o crescimento da grande maioria dos peixes, sendo observado também para a
195 piracanjuba neste estudo.

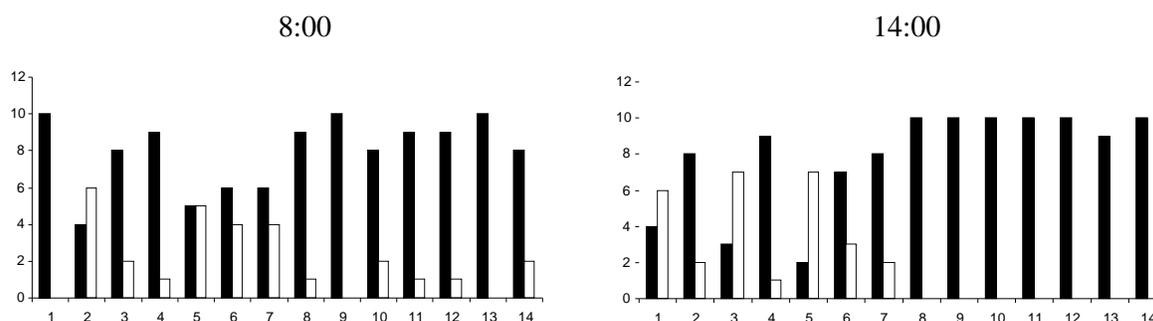
196



197

198 **Figura: 01** Crescimento dado pela relação peso/comprimento de pós-larvas de Piracanjuba
 199 durante alimentação natural em viveiro fertilizado, no período de outubro a novembro de
 200 2008 na piscicultura Douradense.
 201

202 Das 543 pós-larvas capturadas, 243 apresentaram estômagos com alimento e 111
 203 encontravam-se vazios. De modo geral a distribuição de estômagos com e sem alimento
 204 variou entre os períodos de captura (Fig. 02). Essa variação foi mais evidente a partir do
 205 sétimo dia de estocagem quando é esperado que as pós-larvas já tenham se adaptado às novas
 206 condições ambientais impostas nos viveiros, principalmente em relação à disponibilidade de
 207 recursos alimentares. Como a maior parte da alimentação de alevinos é baseada no fito e
 208 zooplâncton em ambos os horários, os maiores percentuais de estômagos com alimento foram
 209 encontrados uma semana após a estocagem das pós-larvas.
 210



211 **Figura 02:** Representação gráfica da atividade alimentar da piracanjuba dada pela relação
 212 entre estômagos com (Box preenchido) e sem alimento (Box vazio) durante o período de
 213 alimentação com plâncton vivo em viveiro fertilizado.
 214

215 A análise da dieta demonstrou que a piracanjuba, independente do horário de captura
 216 teve uma dieta baseada principalmente em microcrustáceos, em especial dos grupos dos
 217 cladoceros e copépodos, algas e principalmente restos de peixes (canibalismo) (Tab. 01).
 218

219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227

228 Tabela 01. Percentual volumétrico e dos itens alimentares identificados em pós-larvas de
 229 piracanjuba em dois horários no período de outubro e novembro de 2008 na piscicultura
 230 Douradense.

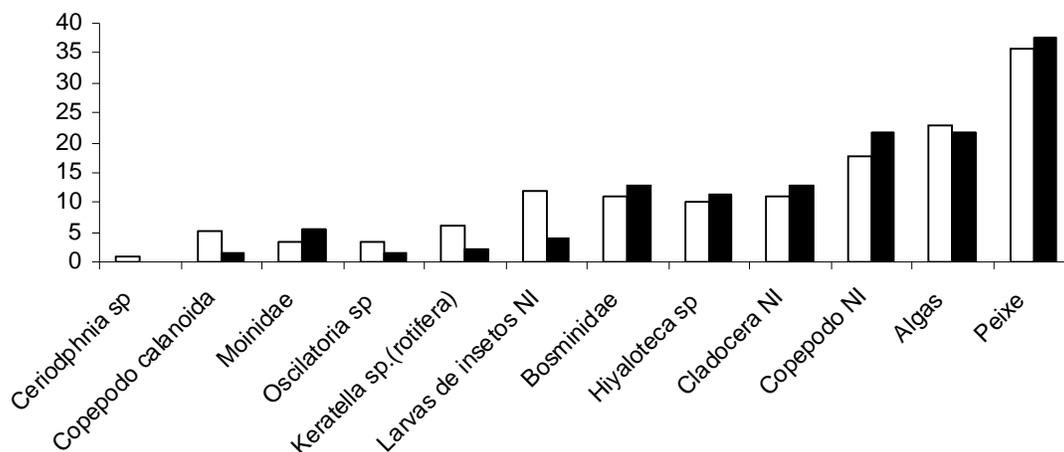
Itens	Percentual volumétrico	
	8h	14h
Cladocera NI	3,72	12,36
Copepodo NI	5,37	7,36
Copepodo calanoida	1,82	0,34
Bosminidae	8,44	4,93
<i>Ceriodaphnia sp</i>	2,32	0
Moinidae	6,03	4,98
Larvas de inseto NI	2,94	0,9
<i>Keratella sp.</i> (rotifera)	1,02	0,65
<i>Oscillatoria sp</i>	0,22	1,29
<i>Hiyaloteca sp</i>	2,03	1,3
Algas	4,1	5,93
Peixe	61,94	60,92

231

232 Nas fases iniciais da vida da maioria das espécies de peixes, o zooplâncton natural
 233 constituído de diversos grupos animais (crustáceos, rotíferos, insetos imaturos, entre outros)
 234 tem grande importância nutricional para a fase de pós-larva, apresentando altos índices de
 235 proteínas de qualidade, além de ser fonte de energia, de vitaminas e minerais, sendo uma
 236 excelente opção para a nutrição das larvas (ROTTA, 2003). De fato, o zooplâncton,
 237 representado principalmente por microcrustáceos das ordens Cladocera e Copepoda foram os
 238 mais abundantes na dieta depois de restos de peixes.

239 O percentual volumétrico demonstrou que o item restos de peixe foi o mais
 240 consumido, evidenciando um alto grau de canibalismo, o que poderia estar relacionado com o
 241 tamanho da partícula comparado aos outros itens, no entanto a frequência de ocorrência
 242 demonstrou que o canibalismo foi alto durante todo o período de estudo. Na avaliação da
 243 frequência de ocorrência dos itens alimentares, o canibalismo não só foi o mais importante em
 244 volume, mas também na frequência em que ocorreu nos estômagos (Fig. 03). Vários autores
 245 afirmam que a abertura da boca no início da alimentação exógena controla o tamanho do
 246 alimento que pode ser ingerido (SHIROTA, 1970; DABROWSKY E BARDEGA,1984;
 247 WATANABE, 1994).

248 Estudos realizados sobre o início da alimentação exógena, afirmam que a predação
 249 inter e intraespecíficas iniciam-se quando as larvas apresentam de 15 % a 25% de seu
 250 comprimento padrão (CECARELLI, 1997; LEITE & ARAÚJO-LIMA 2002)



251

252 **Figura 03:** Frequência de ocorrência dos itens alimentares em pós-larvas de piracanjuba em
 253 dois horários, às 8h (Box vazio) e às 14h (Box preenchido), no período de outubro e
 254 novembro de 2008 na piscicultura Douradense.

255

256 Estudos tem demonstrado que o canibalismo já é observado poucas horas após a
 257 eclosão. Maciel (2006) descreveu um comportamento agressivo para piracanjuba depois de 28
 258 horas de eclosão, e após as análises do conteúdo estomacal, identificou alto índice de
 259 canibalismo, o qual foi intensificado após 32 horas, sendo hoje a principal limitação
 260 tecnológica para a obtenção de indivíduos jovens.

261 Tendo em vista que o item peixe apresentado como o item mais consumido tanto na
 262 frequência quanto em percentual volumétrico, acredita-se que esta relação demonstra que o
 263 peixe tenha grande importância nutricional na fase de desenvolvimento inicial das larvas.

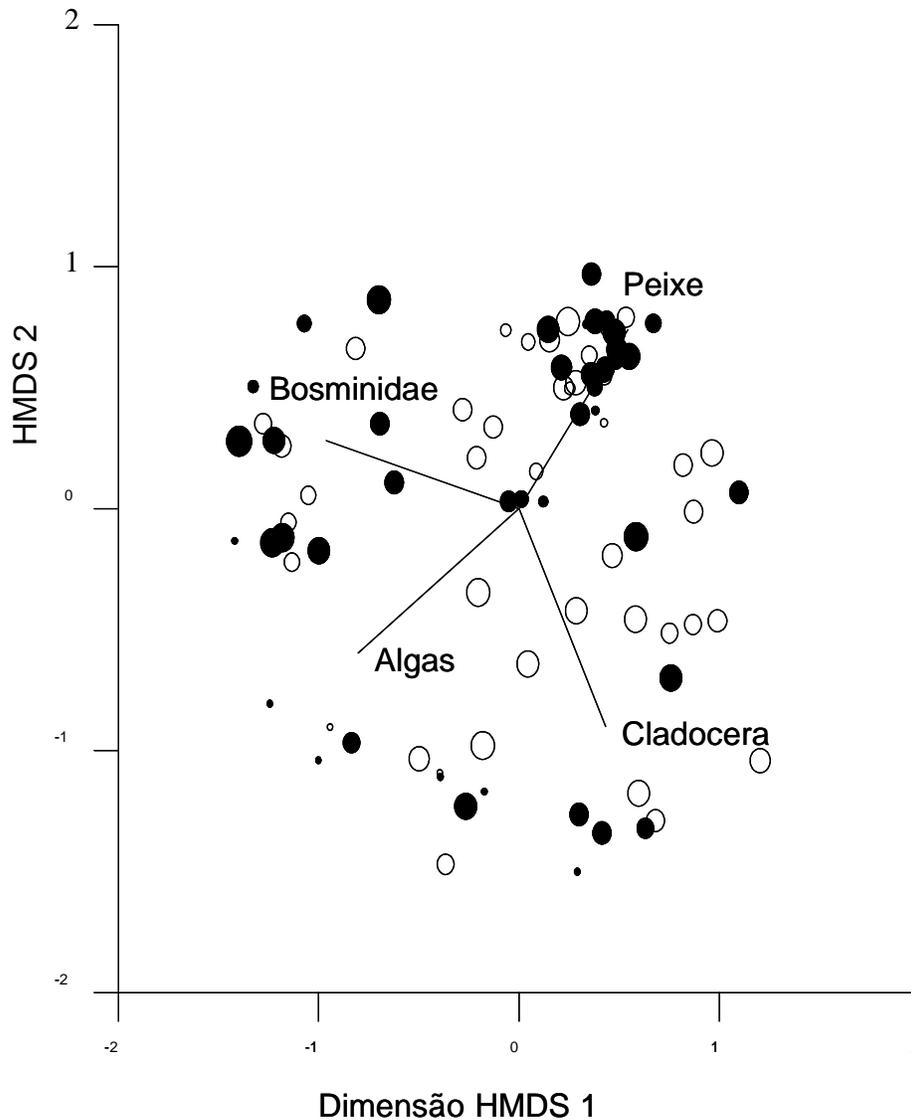
264 O canibalismo pode ocorrer por diversos fatores, em função da turbidez e da
 265 intensidade de luz. A salinidade e a coloração do meio também podem influenciar o
 266 comportamento alimentar das larvas (DABROWSKI, 1984).

267 Estudos realizados na fase larval demonstram que a densidade de estocagem e a
 268 alimentação podem influenciar no desenvolvimento e na sobrevivência das larvas,
 269 proporcionados pela disputa por espaço e alimento levando ao canibalismo e ao crescimento
 270 heterogêneo, em razão do gasto energético pela disputa de território (GOMES *et al.*, 2000).

271 O comportamento canibalístico levou pesquisadores a recomendar como alternativa
 272 para redução de mortalidade a utilização de larvas de outras espécies de peixes como primeira
 273 alimentação (WOYNAROVICH, 1989; SENHORINI et al. 1998).

274 A ordenação das amostras por escalonamento multidimensional híbrido em duas
 275 dimensões representou a composição de itens alimentares ($r^2 = 0,70$ e stress = 0,28). Apesar

276 das pós-larvas se alimentarem dos mesmos itens em todo período estudado, nos dois horários,
 277 os animais menores se alimentaram mais de cladoceras e algas, havendo pouco consumo
 278 desses itens nos indivíduos maiores, cujo item preferencial foi restos de peixes (Fig. 4).



279

280 **Figura 04.** Ordenação em duas dimensões das amostras de conteúdo estomacal de pós-larvas
 281 da piracanjuba por escalonamento multidimensional híbrido. Os vetores indicam os itens
 282 alimentares mais correlacionados com o plano desta ordenação ($r > 0,4$). O tamanho dos
 283 pontos é diretamente proporcional a idade dos peixes. Pontos preenchidos correspondem a
 284 alevinos coletados às 08:00 horas e pontos vazios às 14:00 horas.

285

286 Ao longo dos estágios de desenvolvimento dos indivíduos de uma mesma espécie, os
 287 recursos podem variar decorrentes das diferenças na demanda energética e das limitações
 288 morfológicas, implicando em dietas diferenciadas durante o desenvolvimento (ABELHA et
 289 al. 2001). Assim, indivíduos de uma mesma espécie podem apresentar diferenças

290 ontogenéticas (WINEMILLER, 1989; LIMA-JUNIOR; GOITEIN, 2003; NOVAKOWSKI et
291 al., 2004), temporais (HAHN et al., 1997; ARAÚJO et al., 2005) e espaciais (AGOSTINHO
292 et al., 1997; ABUJANRA et al., 1999) na dieta.

293 O estudo demonstrou uma maior frequência de consumo de microcrustáceos nos
294 primeiros dias e posteriormente uma maior ingestão de peixes, porém não estabelecendo um
295 padrão ontogenético bem definido, pois os itens foram consumidos em todo o período
296 estudado. Lima-Junior e Goitein (2003) sugeriram que o aumento no tamanho da boca
297 influência as alterações ontogenéticas na dieta, que indica a tendência de consumir
298 progressivamente presas maiores.

299

300

CONSIDERAÇÕES FINAIS

301

302

Podemos concluir que não há indicações de um melhor horário dentro dos avaliados,
para a alimentação de pós-larvas de piracanjuba, tendo em vista que não apresentaram
diferenças dos itens no volume e na frequência dos mesmos, resultamos que o alto índice de
canibalismo foi evidente em toda sua ontogenia durante o período de crescimento no viveiro,
provavelmente o alto índice de proteína ingerida se faz necessário para o bom
desenvolvimento da espécie, porém são necessário mais estudos desta fase para que possam
ser realizados manejos alimentares adequados na tentativa de minimizar a alta taxa de perda
nesta fase.

310

311

312

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

313

314 ABELHA, M. C. F., AGOSTINHO A. A.; GOULART, E. 2001. Plasticidade trófica em
315 peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v.23, p. 425-434.

316

317 ABUJANRA, F.; RUSSO M. R. & HAHN, N. S. 1999. Variações espaço-temporais na
318 alimentação de *Pimelodus ortmanni* (Siluriformes, Pimelodidae) no reservatório de Segredo e
319 áreas adjacentes (PR). **Acta Scientiarum** 21(2):283-289

320

321 AGOSTINHO, A. JÚLIO, JR.; PETRERE, M. Itaipu Reservoir (Brazil): Impacts of the
322 Impoundment on the Fish Fauna and Fisheries. In: COWX, I.G. (ED). Rehabilitation of
323 Freshwaters Fisheries. **Fishing New Books**, p. 171- 184. 1997.

324

325 BELMONT, R. Considerações sobre a propagação artificial da piracanjuba, *Brycon*
326 *orbignianus* – CESP. In: **Anais do I seminário sobre criação de espécies do gênero**
327 ***Brycon*, Pirassununga – SP : CEPTA. 82p. 1997.**

328

- 329 CECCARELLI, P. **Canibalismo em larvas de matrinxã *Brycon cephalus* (Gunther, 1869).**
330 1997. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de
331 Botucatu, Botacatu, 1997.
332
- 333 CONTE, L.; BOZANO, G. L. N.; FERRAZ DE LIMA, J. A. **Influência do sistema de**
334 **alimentação no crescimento da Piracanjuba *Brycon orbignyana*, em gaiolas.** Boletim
335 Técnico CEPTA, Pirassununga, n.8, p.49-59, 1995.
336
- 337 DABROWSKI, K. The feeding of fish larvae: present "state of art" and perspectives. *Reprod.*
338 **Nut. Develop.**, 24: 807-833. 1984.
339
- 340 FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations. **The State of world fisheries**
341 **and aquaculture 2008**, 196p. 2009.
342
- 343 FRASCÁ-SCORVO, C. M. D; CARNEIRO, D. J; MALHEIROS, E. B. Comportamento
344 alimentar do matrinxã (*Brycon cephalus*) no período de temperaturas mais baixas. **Boletim do**
345 **Instituto de Pesca**, 27 (1): 1 - 5, 2001
346
- 347 FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. **Lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção.**
348 Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br>>. Acesso em: 23 ago. 09.
349
- 350 GOMES, L. C.; BALDISSEROTO, B.; SENHORINI, J. A. 2000. Effect of stoking densit
351 water qualit survival and growth of larvae of the matrinxã, *Brycon cefALUS*, (Characidae),
352 in ponds. **Aquaculture**. 183 73-81.
353
- 354 HAHN, N.;S ANDRIAN, I. F; FUGI R.; ALMEIDA, V. L.L. Ecologia trófica. In: **A planície**
355 **de inudação do alto rio Paraná: aspecto fsicos,biológicos e sócio-economicos.** p. 209-
356 228.1997.
357
- 358 HELLAWELL, J. M.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of
359 fishes. **Jornal Fish Biology.**, v. 3, p. 29-37, 1971.
360
- 361 HYSLOP, E. P. Stomach of contents analysis: a review of methods and their application.
362 **Journal of Fish Biology**, v.17: p. 411-429. 1980.
363
- 364 KUBITZA, F., ONO, E. A., CAMPOS, J. L. **Os caminhos da produção de peixes nativos**
365 **no Brasil: Uma análise da produção e obstáculos da piscicultura.** Panorama da
366 piscicultura. v. 17, nº 102.. p. 14-23. 2007
367
- 368 LEITE, R. G.; ARAUJO-LIMA, C.A. R. M. 2002. Feeding of the *Brycon amazonicum*,
369 *Triportheus elongatus* and *Semaprochilodus insignis* (Osteichthyes, Caraciformes), larvae in
370 Solimões/ Amazonas river and floodplain areas. **Acta Amazonica** v.3(2). p. 56-67.
371
- 372 LIMA, F.C. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O. and FERRARIS, C. J. (eds.) **Check list of**
373 **freshwater Fishes of South and Central America.** Subfamily Bryconinae. EDIPUCRS, pp.
374 174-181. 2003.
375
- 376 LIMA-JUNIOR, S. D. & GOITEN, R. 2003. Ontogenetic diet shifts of a Neotropical catfish,
377 *Pimelodus maculatus* (Siluriformes, Pimelodidae): An ecomorphological approach.
378 **Environmental Biology of Fishes.** 68:73-79.

- 379
380 MELO, A.X.; SOUZA, P.A.R.; SPROESSER, R.L.; CAMPEÃO, P.A. Estratégia de
381 dominação pelos custos na piscicultura sul-mato-grossense: o caso da região de
382 Dourados/MS. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 6, n. 1, p. 02-
383 21, 2010.
384
385 MENDONÇA, J. O. J. Criação de espécies do Gênero *Brycon* no CEPTA/IBAMA. In:
386 **Seminário sobre criação de espécies do gênero *Brycon***, Pirassunuga: CEPTA/IBAMA, p.
387 37-39. 1994.
388
389 MURGAS, L. D. S.; FRANCISCATO, R. T.; SANTOS, A. G. O. 2003. Avaliação
390 espermiática pós congelamento em piracanjuba. (*Brycon orbygnianus*, Valenciennes, 1849).
391 **Revista Brasileira de Zootecnia**. 32 (6) 1361, 1365.
392
393 NOVAKOWSKI, G. C.; FUGI, R. & HAHN, N. S. 2004. Diet and dental development of
394 three species of *Roeboides* (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology** 2(3):157-
395 162.
396
397 PAIVA, M. 1982. **Grandes Represas do Brasil**. Brasília: Editerra. 292p.
398
399 R DEVELOPMENT CORE TEAM (2010). R: A language and environment for statistical
400 computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0,
401 URL <http://www.R-project.org>.
402
403 ROTTA M. A., 2003. **Aspectos Gerais da Fisiologia e Estrutura do Sistema Digestivo dos**
404 **Peixes Relacionados à Piscicultura**.
405
406 SANTOS, E. P., Dinâmica de populações aplicada à pesca e a piscicultura. Hucitec, 1978.
407
408 SCORVO FILHO, J.D.; MARTIN, N.B.; AYROZA, L.M.S. 1998 Piscicultura em São Paulo:
409 custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra de 1996/1997. **Informações**
410 **Econômicas - IEA**, 28(3): 41-60.
411
412 SENHORINI J. A.; FRANSOZO, A. Influência da produtividade dos viveiros e a
413 contribuição da ração na larvicultura do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Bol. In. Tec.**
414 **CEPTA**, v.7, p. 27-40, 1994.
415
416 SENHORINI, J.A.; MANTELATTO, F.L.M.; CASANOVA, S.M.C. Growth and survival of
417 larvae of Amazon species "matrinxã", *Brycon cephalus* (Pisces, Characidae), in larviculture
418 ponds. **Boletim Técnico do CEPTA**. v.11, p. 13-28, 1998.
419
420 SENHORINI, J. 1999. **Biologia larval do matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) e da**
421 **piracanjuba *Brycon orbignyianus* (Valenciennes, 1849) (Pisces, Characidae) em viveiros**.
422 Tese, Universidade Estadual Paulista. Botucatu – SP 101 p.
423
424 VENEGAS, S.; LOMBO, A. **Larvicultura y alevinaje delyamú *Brycon siebenthalae***
425 **(EIGENMANN,1912). IALL.1996**. Tese (Biólogo) - Universidad La Salle, Bogotá,1996.
426
427 WATANABE, K. 1994 Mating behaviour and larval development of *Pseudobagrus ichikawai*
428 (Siluriformes: Bagridae). Jap. **Jornal. Ichthyolog** 41(3):243-251.

- 429
430 WEINGARTNER, M.; ZANIBONI FILHO, E. Efeito de fatores abióticos na larvicultura de
431 pintado amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803): salinidade e cor de tanque. **Acta**
432 **Scientiarum.**, v.26, p.151-157, 2004.
433
- 434 WINEMILLER, K.O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous
435 fishes in the Venezuelan llanos. *Environ. Biol. Fishes*, Dordrecht, v. 26, p. 177-199, 1989.
436
- 437 WOYNAROVICH, E., HORVÁTH, L.1989. **A propagação artificial de peixes tropicais:**
438 **Manual de extensão.** FAO, CODVASP, CNPq. 225p.
439
- 440 ZAIDEN, S. 1997. **Estrutura testicular da piracanjuba *Brycon orbignyanus***
441 **(Valenciennes, 1849) (Pisces, Characidae), nos vários estádios do ciclo sexual.** Dissertação
442 Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP. Jaboticabal – SP. 78p.
443
- 444 ZANIBONI-FILHO, E. Larvicultura de peixes. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.
445 21, n. 203, p. 69-77, 2000.
446