MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE PEIXES CONTINENTAIS
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTIFICA-PIBIC/ICMBio

Estudo do Habito Alimentar e crescimento de Larvas de Peixes do Gênero *Brycon* Ameaçadas de Extinção.

Bolsista: Michele Stencel
Orientador: Dr. José Augusto Senhorini

PIRASSUNUNGA-SP
Julho/2014

Resumo

Este trabalho objetivou a análise da seletividade alimentar, crescimento e desenvolvimento das larvas de Matrinxã *Brycon amazonicus*, Os resultados mostraram que a taxa de eclosão é alta e a sua sobrevivência é baixa devido ao canibalismo logo nas primeiras horas de vida. ~~Os juvenis apresentam preferencia alimentar por Cladócera durante a maior parte da criação boa parte do tratamento~~. As larvas de matrinxã possui preferencia alimentar por Cladócera, entretanto por apresentar outros zooplânctons como Copepoda, Rotífera e Náuplios de Copepoda houve uma variação na falta do alimento principal. Seu crescimento foi relativamente mediano devido ao experimento as larvas ficarem sem alimentação apenas com os zooplânctons. Os dados obtidos durante o experimento servirão para novos estudos sobre a espécie do gênero *Brycon*, mas conhecida como Matrinxã. Concluiu-se também que eles são fundamentais para a conservação da espécie que se encontra no Livro Vermelho de Extinção. Refazer colocandos os dados de sobrevivência e crescimento e não dizer baixo/alto, não são parâmetros> COLOCAR PALAVRAS CHAVES?

Ex :

Este trabalho objetivou a analisar o crescimento e desenvolvimento de larvas do Pintado (Pseudoplatystoma corruscan) e do cruzamento (F2) de Pintado (Pseudoplatystoma corruscan) X Híbrido cachapinta (♀ Pseudoplatystoma faciatum x ♂ Pseudoplatystoma coruscans), para verificar a produção de ovócitos viáveis, taxa de eclosão dos ovos, taxa de sobrevivência das larvas, e produção de espécimes para estudos genéticos. Os resultados mostraram que a taxa de eclosão nos híbridos foi de 78%, enquanto que para o pintado puro foi de 55%. Os juvenis no cruzamento intra-específico (Não é cruzamento?foi indivíduos puros? Rever)apresentaram sobrevivência de 69± 30,65 % e comprimento final de 30,46 ± 10 mm, ao peso que os híbridos a sobrevivência foi de 27,17 ± 26,48% e comprimento final de 27,28 ± 70 mm.(não bate com o abstrat – difere os números? Rever) Conclui-se então que o pintado puro possui maior crescimento e sobrevivência. Entretanto, por apresentar gametas viáveis e boa sobrevivência, conclui-se também que os híbridos F2 são capazes de causar introgressão em programas de repovoamento, portanto a genotipagem será uma ferramenta fundamental na estratégia de conservação dessa espécie.

Palavras-chave: Pseudoplatystoma faciatum; Pseudoplatystoma coruscans; Larvicultura; Híbrido, Larvas, Juvenis.

Abstrat

This study aimed to analyze the feeding selectivity along with the growth and development of larvae Matrinxã (*amazonicus Brycon*), checking the hatching rate, survival rate, selectivity of zooplankton, feeding and growth without production data for studies. The results showed that the hatching rate is high and their survival is low due to cannibalism in the first hour of life. Juveniles have food preference for Cladocera during most of the treatment. We conclude that matrinxã own food preference for Cladocera, however by presenting other zooplankton such as copepods, rotifers and copepod nauplii were varied in the absence of the main food. Its growth was fairly average due to the experiment the larvae remain without power only with zooplankton. The data obtained during the experiment will serve to further studies on the species *Brycon* but known as Matrinxã. It was also found that they are essential to the conservation of the species that is found in the Red Book of Extinction.

Palavras Chave??????????

1. Introdução

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades de animais do planeta. São ao total 1.8 milhões de espécies brasileiras, sendo destas 627 ameaçadas e 197 apenas de peixes. Alguns fatores que influenciam na diminuição do numero de peixes a ser encontradas em extinção e marcadas no **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção (MMA, 2008)**. Peixes e outros organismos marinhos são os únicos animais selvagens consumidos pela espécie humana em grande escala através da exploração direta de populações naturais, sofrem sensível redução nos cursos d' água, como resultado de exploração desordenada dos recursos de captura de indivíduos jovens (Ashikaga, 2013).

Sabendo-se que os recursos naturais tanto terrestres como aquáticos são finitos, é necessário o desenvolvimento de programas de criação e de preservação de estoques naturais de peixes, é vital que se envide esforços para a realização de estudos básicos em biologia e ecologia em peixes e suas relações com o ambiente e possíveis interações que possam ocorrer entre si. (HOSHIBA, 2011).

Os peixes reofílicos em sua maioria não se reproduzem espontaneamente fora do ambiente natural, sendo necessária a indução a desova através do uso de hormônios hipotalâmicos e gonadotróficos (NINHAUS-SILVEIRA, 2007), outo problemática ainda maior é como realizar a criação das larvas destas espécies. Muito embora exista uma tecnologia de propagação artificial para diferentes espécies nativas e esta tecnologia ser desenvolvida no Brasil, a concentração de estudos foca na produção de peixes para aquicultura, sendo escassas as pesquisas voltadas para "conservação". O objetivo deste estudo é de determinar a seletividade alimentar das larvas de matrinxã *B. amazonicus* criado em tanque de criação, como modelo de criação do gênero *Brycon*

Ameaçadas de Extinção, destinados ao banco genético de peixes do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – CEPTA/ICMBio.

1.1 Espécie Alvo.

A espécie *Brycon amazonicus* (Spix e Agassi, 1829), genericamente conhecida como matrinxã (figura 1), está dentro da classe *Actinopterygii*, ordem *Characiformes*, família *Characidae* e gênero *Brycon*. Segundo Borges (1986), a taxonomia do gênero é muito confusa, por faltar uma ampla revisão que abranja um grande numero de espécies respectivamente da enorme distribuição geográfica do gênero. Em recente revisão, Lima (2003) verificou que a espécie *Brycon cephalus* que ocorre na Amazônia brasileira, e é amplamente criada no Brasil, é na verdade *Brycon amazonicus*. A distribuição de *B. cephalus* restringe-se ao alto do rio amazonas no Peru e na Bolívia (LIMA, 2003).

De acordo com Howes (1982), a distribuição da espécie é restrita à bacia Amazônica. O matrinxã utiliza diversos habitat durante sua vida. Larvas e juvenis são encontrados em lagos e na floresta alagada (LEITE; ARAÚJO-LIMA, 2002). Após saírem dos lagos e igarapés para a primeira migração, época em que o rio está enchendo, os peixes formam grandes cardumes e migram pelo rio principal até o sítio de desova. Após a desova, o matrinxã se dirige para as florestas inundadas para se alimentar, onde permanecem por 4-6 meses (GOULDING, 1979). Nesse período, os peixes entram nos igarapés e permanecem neste habitat ate que o nível da água comece a baixar. Com a descida da água, os peixes são obrigados a saírem para a boca do afluente, onde se concentram, para uma nova migração reprodutiva. Normalmente esta fase dura ate outubro ou novembro (ZANIBONI FILHO; RESENDE, 1988).

A matrixã tem habito alimentar onívoro, com preferência para frutas e sementes, estudos recentes tem demonstrado que esta espécie tem enorme capacidade de digestão e assimilação de proteína de origem vegetal.

Pertence a Classe: Osteichthyes, Ordem: Characiformes, Família: Characidae, Subfamília: Bryconinae, Gênero: *Brycon*, *Brycon amazonicus.*

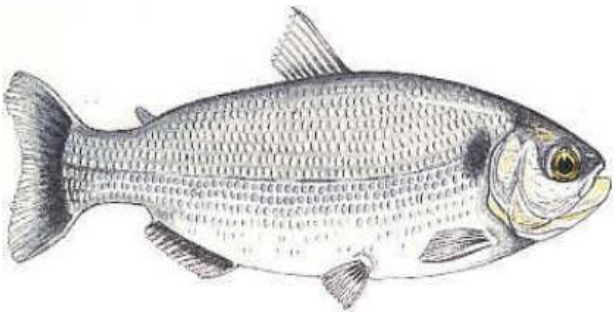


Figura 1 Matinxã *Brycom amazonicus*.

1.2 Criação de larvas de peixes

Embora seja possível a reprodução em cativeiro de algumas espécies de peixes ameaçados de extinção, a criação de larvas até a fase juvenil é bastante dificultoso, devido o desconhecimento de seu habito alimentar, além de que larvas de espécies do gênero *Brycon* com 32 – 35 horas após a eclosão eles começam com o canibalismo e destroem cerca de 95% - 98% da população. Segundo Kendall et al., (1984).

Embora sejam de crescimento rápido e aceitação de ração artificial, ainda há dificuldades na larvicultura durante a alimentação inicial das larvas, especialmente na primeira semana de vida (SENHORINI et al., 1998), sendo uma criatura muito delicada e sensível, a larva precisa de cuidados assíduos na sua criação inicial. Esta dificuldade gera alta taxa de mortalidade e está relacionada entre outros aspectos, ao canibalismo que correlaciona com intervalos longos entre o fornecimento de alimento, luminosidade, diferença de tamanho das larvas, também envolve outros fatores como quantidade e manutenção do alimento natural disponível nos viveiros, densidade de estocagem, manejo das larvas e parâmetros da qualidade da água, como pH, amônia, alcalinidade, dureza total e oxigênio dissolvido na água (HECHT & PEINAAR, 1991; FOLKVORD & OTTERA, 1993; GREAVES & TUENE, 2001; BRANNAS et al., 2002), que chega muitas vezes a inviabilização a produção. Este comportamento tem causado grandes prejuízos. O presente trabalho tem como objetivo conhecer a seletividade alimentar de larvas matrinxã *Brycon* ameaçados em tanques.

2 Objetivo Geral

Determinar o crescimento e a seletividade alimentar das larvas de matrinxã *B. amazonicus* destinados ao banco genético de peixes do Centro Nacional de Pesquisa e

Conservação de Peixes Continentais – CEPTA/ICMBio em relação a alguns grupos zooplanctônicos para subsidiar pesquisas para programas de conservação das espécies do gênero *Brycon* Ameaçados de Extinsão.

2.1 Objetivos específicos

Conhecer a preferência alimentar das larvas de matrinxã durante seu desenvolvimento larval;

Determinar a seletividade alimentar das larvas de Matrinxã nos primeiros dias de vida em relação aos grupos de zooplâncton (Rotífera, Cladócera, Copépoda e Náuplios de Copépoda).

3 Material e Métodos

3.1 Local do estudo

O trabalho foi desenvolvido no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – CEPTA – ICMBio, localizado a 21°55’48” latitude sul, 47°22’28,1” longitude oeste, no município de Pirassununga, estado de São Paulo.

3.2 Caracterização geral do experimento

Larvas de matrinxã com 4 dias de idade, produzidas por meio de reprodução artificial (Ceccarelli et al 2000) foram colocadas em 1 tanque de alvenaria de 64 m^3, numa densidade de 50 larvas/m^3. Diariamente, sempre às 08h 30min horas, foram registradas informações sobre a temperatura (ºC) e o teor de oxigênio dissolvido (mg/l) da água, medidos em cada unidade experimental, na profundidade média de 20 cm, utilizando-se um oxigenômetro, provido de um termístor acoplado à sua sonda.

A partir do terceiro dia de idade e com intervalo de 3 dias foram coletadas 20 larvas de matrinxã anestesiadas com solução de mentol saturado e, em seguida, fixadas em formol neutro a 5%. Após coletados os dados de crescimento e peso (CT = comprimento total médio e OS = peso total) utilizado um paquímetro e uma balança analítica.

No mesmo dia e horário da coleta de larvas, foram coletados 20 litros de água, com auxilio de um balde graduado para análise quantitativa e qualitativa do zooplâncton.

Este volume foi filtrado com o auxílio de uma rede com abertura de malha de 30 micras, homogenizado em seguida, sendo o identificado e contagem do zooplâncton. Para análise, o conteúdo foi colocado em um becker, homogeneizado, e a seguir, retiradas cinco sub-amostras de 1 ml cada, colocadas em uma placa de acrílico reticulada, sob um estereomicroscópio. Após a contagem de cada sub-amostra, foi calculada a média que, multiplicada pelo volume do frasco (200 ml) e dividido pelo volume total da coleta (20 litros), obtêve-se o número de indivíduos por litro.

3.3 Análise do material existente no tubo digestivo das larvas

As larvas coletadas foram analisadas separadamente, procurando-se obter o comprimento total (Lt), com o auxílio de um paquímetro. A seguir foram dissecadas na região abdominal utilizando um estilete e um estereomicroscópio. O conteúdo do tubo digestivo foi colocando em lâminas, para a análise e identificação do material, com o auxílio de um microscópio óptico.

Para a determinação de a preferência alimentar das larvas, foi empregado o método numérico, que consiste no registro do número de indivíduos de cada categoria de alimento para cada estômago, cujo total é expresso em porcentagem do total de indivíduos de todas as categorias de cada presa (Hyslop, 1980).

Para indicar a seletividade alimentar, empregou-se o índice “Normalized Forage Ratio - NFR”, adotado por Paloheimo (1979), o que é calculado através da expressão:

NFRi = (ri / pi) / (En ri / pi),

Onde: 1 = i, ri = proporção da presa tipo “ i ” na dieta, pi = proporção da presa tipo “ i ” no ambiente e n = número de tipos de presas disponíveis

O NFR tem valores de 0 a 1. O valor de NFR = 1/n é considerado sem seleção, quando a presa é ingerida na mesma proporção em que está disponível no ambiente; valores maiores que 1/n e menores que 1/n indicam seleção positiva e negativa, respectivamente, quando a presa é ingerida acima e abaixo da proporção em que está disponível no ambiente.

3.4 Dados biológicos das larvas.

Foram coletadas 50 larvas no dia de estocagem nos viveiros, e 20 alevinos no final da criação para avaliar o crescimento em peso (mg) e comprimento total (mm) . Após a coleta de larvas e alevinos, estes foram colocados em recipiente de vidro devidamente etiquetados e fixados em formol a 4%; No laboratório, as larvas e os alevinos foram colocados sobre papel de filtro para retirada do excesso de liquido e realizadas as mensurações de peso e comprimento total, com o auxílio de uma balança analítica, com precisão para 0.01 mg e um paquímetro. Com os dados obtidos na biometria foram calculadas as médias de peso (mg) e comprimento (mm), no início e no final da criação, para cada viveiro.

4 Resultados

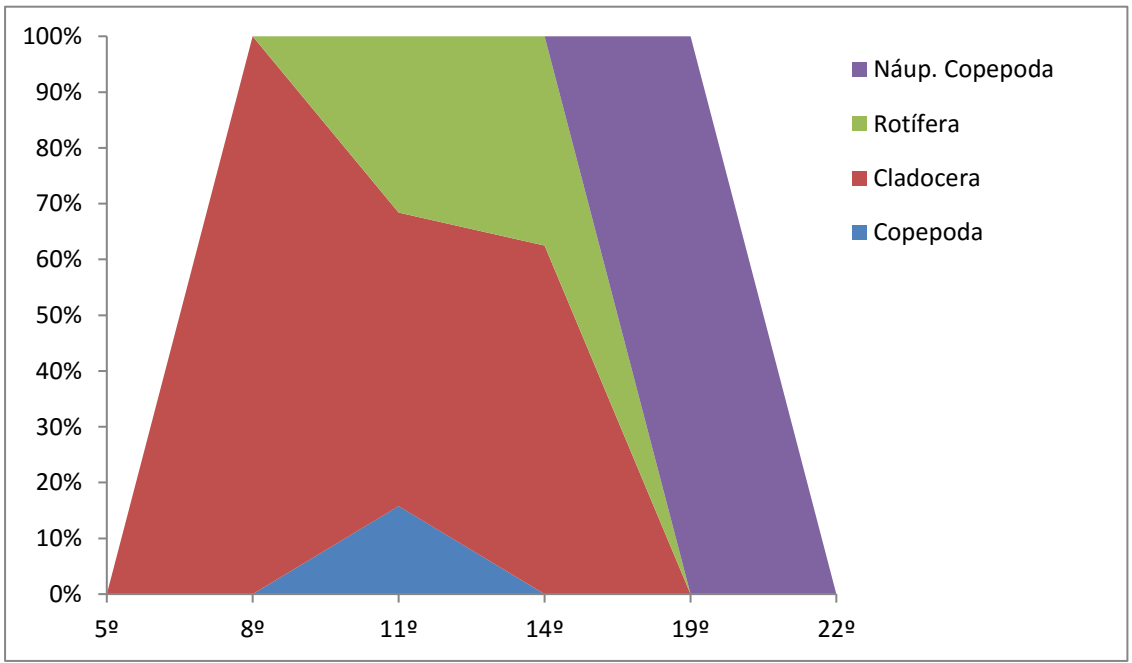
4.1 Variação física e química da água de criação.

Os valores de temperatura, oxigênio dissolvido na água do tanque de criação das larvas de Matrinxã estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Oscilação de temperatura e oxigênio anual na água do tanque de criação das larvas de Matrinxã (*Brycon amazonicus*), durante os 22 dias de criação.

Variação no período		
	Temperatura (ºC)	OD (mg/l)
Tanque	27,5±3,2	5,5±1,2

As figuras 2 e 3 mostram as estimativas de densidade de organismo – alimento



(zooplâncton) por litro no ambiente e no trato digestivo das larvas de Matrinxã.

Figura 2. Composição relativa dos organismos – alimento disponíveis na agua do tanque de criação das larvas de Matrinxã (*Brycon amazonicus*).

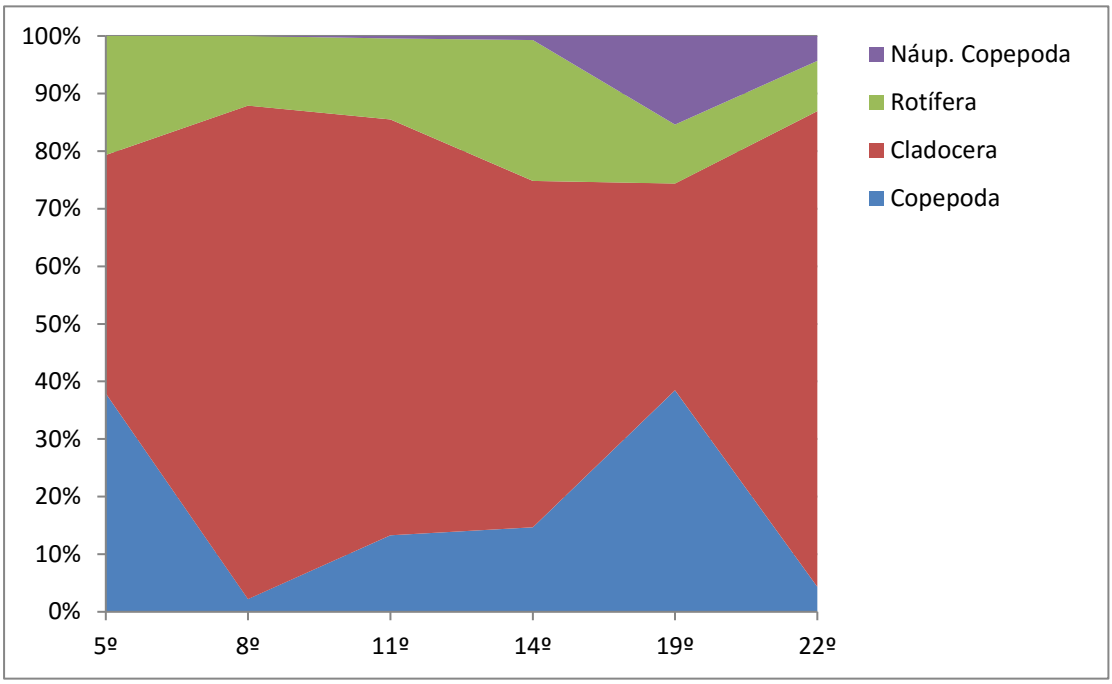


Figura 3. Composição relativa dos organismos zooplantônicos encontrados no trato digestivo das larvas de Matrinxã, *B amazonicus*, durante o período de criação.

Tabela 2. Ocorrência e constância de ocorrência (%) de organismo – alimento no trato digestivo de larvas de Matrinxã (*Brycon amazonicus*). Duante o período de criação.

Organismo Alimento	1	2	3	4	5	6
Copépoda			X			
Cladocera		X	X	X		
Rotífera			X	X	X	
Náulp. de Copépoda						

Não entendi as tabelas o que são esses nuemero? Fazer tabela do jeito tradicional com linhas e colunas. É a média do que foi encontrado no estomago das larvas...

4.2 - Seletividade alimentar e crescimento das larvas de matrinxã

Os valores de seletividade alimentar das larvas de Matrinxã "Índice de *Paloheimo*" estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Índice de a seletividade alimentar de "*Paloheimo*" das larvas de *Brycon amazonicus* em relação aos componentes do zooplâcnton.

Dias de Criação	1	2	3	4	5	6
Copépoda	0.26	0.20	0.56	1.73	0.037	0.016
Cladocera	0.083	0.11	0.049	0.022	0.033	0.015
Rotífera	0.57	0.026	-	0.74	0.043	0.080
Náup. de Copépoda	-	-	0.024	0.011	0.25	0.011

Tabela 4. Comprimento e peso médio das larvas da matriz A durante o período de criação (22 dias).

A tabela 4 apresenta a seletividade das larvas de matriz durante o período do experimento. (ATENÇÃO) ARRUMADO VEJA

Dias de Coleta	1	2	3	4	5	6
Média Comprimento	1.1183	0.8255	1.2184	1.4884	2.2049	2.4171
Média Peso	0.0052	0.0069	0.0120	0.0180	0.0388	0.0826

5. Discussão

Os organismos planctônicos ocupam posição clara na transferência de energia nos ecossistemas aquáticos, uma vez que a maioria das espécies de peixe utiliza os componentes planctônicos como alimento durante as primeiras fases do desenvolvimento, ocorrendo mudanças quanto aos itens ingeridos conforme os peixes crescem, dependendo de uma série de fatores (Sipaúba-Tavares, 1993).

Segundo Zavala – Camim et al. (1991), a intensidade de consumo de alimento varia com a intensidade luminosa, a qual influencia a possibilidade de detectação das presas, sendo observado que o foto período é fator que afeta o crescimento e sobrevivência das larvas. A larva do gênero *Brycon* possuem olhos bem desenvolvidos e pigmentados, o que é característica do peixe que possuem maior facilidade em direcionar visualmente o ataque as suas presas (Ceccarelli, 1997). De acordo com Homes e Gibson (1986), a exposição e o movimento da presa são estímulos efetivo para os predadores visuais detectarem e reconhecer o alimento. Peixes que utilizam a visão para capturar o alimento poderiam, segundo Dabrowski (1975), ser afetados por ambientes onde o alimento principal se distribui em locais profundos e pouco iluminados, ou onde o período de luz durante o dia é curto. Assim a seleção de alimento adequado por parte da larva se vê facilitado, o qual resulta em larvicultura com maior sobrevivência e crescimento.

As larvas de *P. mosopotamicus* e *P. lineatus*, aos seis dias de idade, selecionaram mais os organismos como os cladóceros, protozoários e rotíferas e, apesar de o grupo dos copépodos ter sido encontrado com frequência no ambiente foi possível definir um grau de seletividade pelo índice de *Paloheimo*, no caso das matrinxãs no quinto (5º) dia de vida selecionaram a cladócera como alimento principal em relação às rotíferas como já descrito. Yamanaka (1988) e Sipaúba-Tavares (1993) relataram no elevado consumo de rotíferas por larvas iniciais de Pacu *Piaractus mesopotamicus*, tambaqui (*Colossoma mesopotamicus*) e tambacu (*Colossoma masopotamicus x Piaractus mesopotamicus*) em laboratório. Sipaúba-Tavares atribuiu isso ao pequeno tamanho desses organismos e a

sua disponibilidade, deve ser levado em consideração o tamanho da boca da larva de peixe, como também sua habilidade em capturar o alimento.

Autores como Szlauer (1965), Drenner *et al.* (1978) e Drenner *et al.* (1986), tem demostrado que grupos de organismos como os cladóceros são preferidos pelos peixes em comparação com os cladóceros e rotíferos. Esta preferencia tem sido explicada tanto pela forma do corpo como pelo mecanismo de locomoção, que é mais eficiente entre os copépodos e rotíferos, facilitando sua fuga (Zaret, 1980).

Alguns organismos podem ter sido ingeridos somente por estarem disponíveis, enquanto o alimento preferido pudesse estar ausente, pouco frequente ou difícil de capturar. O consumo de presas maiores que outras quatro espécies, justificado pelo tamanho maior de sua boca e habilidade natatória. Por outro lado, Wanzenböck e Schiemer (1989), Bremigan e Stein (1999) e Machácek e Matena (1997), destacaram a importância da aciudade visual na seleção de presas por larva de peixe.

Resultados semelhantes foram encontrados por Atencio – Garcia (2000) em larvas do gênero *Brycon subenthalae*. Neste trabalho, as larvas de *Brycon* alimentadas com naúplios de *Artemia sp*. ou larvas de *Piaruetus brachypomus* apresentaram maior resistência ao estresse quando comparados ao fornecimento de zooplânctons as larvas mantidas em jejum, e este presente foi exatamente neste sentido, manter as larvas de *Brycon* em jejum para saber qual sua preferência de zooplâncton pelas larvas. No entanto, apesar da *Artemia sp*. ser importante para larvas de P. coruscans e para outras espécies neotropicais estudadas, Kraul et al. (1993), verificaram que o fornecimento de copépodas as larvas de *Coryphaena hippierus* proporcionam melhor rendimento do que o uso apenas de *Artemia sp*.

A quantidade e a qualidade do alimento conduzem ao sucesso do forrageamento larval, o qual também pode ser resultante não somente da abundância dos organismos zooplânctonicos, mas também da distribuição do tamanho disponível.

Segundo Hecht & Pienaar (1993), o canibalismo durante a larvicultura pode ser controlado através de varias técnicas, como a alimentação até a saciedade, frequência ótima de alimentação, tamanho apropriado do alimento, distribuição homogênea do alimento, preferencia de alimento vivo e densidade de estocagem adequada, no presente estudo o canibalismo foi observado em apenas em duas larvas, dado este pode estar relacionado à disponibilidade de alimento no ambiente.

Apesar de alguns itens apresentarem altos valores de frequência de ocorrência, estes não se destacaram em termos de dominância, pois, mesmo estando presentes em

muitos dos conteúdos dos tratos digestórios do ambas as espécies de larvas, ocorrendo em pequena quantidade, concordando com os resultados apresentados para as mesmas espécies por Soares (2003).

De acordo com Varreth & Bieman (1987), a taxa de crescimento especifico pode ser utilizada para comparar crescimento das larvas, como neste trabalho que foi feito de crescimento e peso das larvas, nível da alimentação. Os autores encontraram valores de crescimento variado em função da temperatura da água no cultivo de larvas. Esta taxa de crescimento também pode variar em função da densidade de estocagem e do sistema de cultivo adotado (Hossain *et al.* 1998).

Neste trabalho, as larvas foram alimentadas com plâncton nativo de viveiros previamente fertilizados, cujos organismos predominantes eram Copépodas, Cladóceras. Inúmeras observações e experimentos tem demostrado que as larvas apresentam taxa mais elevadas de crescimento e sobrevivência, quando são alimentadas com organismos vivos. Assim, o plâncton tem provado ser uma excelente fonte de alimento (May, 1970), Lopes *et al*. (1994), estudando o crescimento e sobrevivência das larvas de matrinxã *Brycon cephalus* sobre diferentes dietas alimentares, observaram que o crescimento dos peixes era significativamente maior quando era administrado apenas zooplâncton (cladócera e copépoda). As larvas obtiveram as maiores taxas de crescimento em comprimento e peso quando submetidas a uma dieta com alimento vivo. A quantidade e qualidade de alimento ingeridos por um peixe determinam a taxa de crescimento, o tempo de maturidade sexual e consequentemente, o tempo de vida (Nikolski, 1969). Segundo Royce (1972), o crescimento de qualquer animal é influenciado por fatores endógenos e exógenos durante o seu desenvolvimento, desde embrião até a senilidade. Afirma também que dentre estes fatores, o suprimento de alimento é o mais importante porque somente quando o alimento disponível é suficiente, o peixe pode atingir seu tamanho máximo dependendo das condições ambientais. Atores como temperatura, densidade e abundancia de espécies competidoras, geralmente atuam indiretamente através de seu efeito sobre o suprimento alimentar.

Devido aos bons resultados de sobrevivência obtidos nesse trabalho, pode-se considerar que a amplitude de variação das variáveis alcalinidade, dureza total, cálcio, magnésio, pH e condutividade seja recomendada para manutenção das larvas, pode aumentar a sobrevivência das larvas após o manejo de transferência de tanque.

6. – Conclusão

Com este trabalho foi possível concluir que as larvas de matrinxã tiveram preferencia alimentar por cladóceros durante o estudo.

7. - Bibliografia

ASHIKAGA, F. Y. Análise da Estrutura Genética de *Brycon orbignianus* na Bacia do Rio Paraná para Fins de Conservação – Botucatu, 2013.

ATENCIO GARCÍA, V.J. Influência da primeira alimentação na alevinagem do yamú *Brycon siebenthalae* (Eigenmann, 1912).130p. 2000. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BORGES, G. A. Ecologia de três espécies do gênero *Brycon* no rio Negro. Dissertação (mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus. 1986

BRANNAS, E.; LINNÉR, J.; ERIKSSON, O. Agression and grown as na effect of size composition in groups of artic charr. **J. Fish Biol.**, 2002.

BREMIGAN, M. T.; STEIN, R. A. Larval gizzard shad success, juvenile effects, and reservoir productivity: toward a framework for multi-system management. *Trans. Amer. FishSoc., Oxford*, v. 128, p. 1106 – 1124, 1999.

BROOKS, J. L.; DODSON, S. I. Predation, body size, andcomposition of plankton. *Science*, Washington, D. C., v. 150, p. 28 – 35, 1965.

CAVACCHIOLI, M. *Mudanças na morfologia do trato digestório, dieta e seletividade alimentar de larvas de três espécies de peixes no reservatório de Itaipu, Brasil, Paraguai.* 2000. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2000.

CECCARELLI, P. S. Canibalismo em larvas de matrinxã *Brycon cephalus* (Gunther, 1869). 1997. (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1997.

CESTAROLLI, M. A.; SALLES, F. A. Integração e taxa de alimentação em larvas de peixes tropicais de água criados em laboratório. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE **AQUICULTURA**, 11., 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2000. CD-ROM. Nutrição. 14.

CORTES, G. F; TSUZUKI, M. Y. efeito do tamanho do rotífero na sobrevivência e no crescimento de NEON GOBI *Elacatinus fígaro* durante as fases iniciais de larvicultura. 2010.

DABROWSKI, K. The point of no return in early fish life. An attempt to determine the minimal food requirement. Wiad. Ekol, Warszawa, v.21, p.277-293, 1975.

DRENNER, R. W. *et al*. Capture probality: the role of zooplankton escape in the selective feeding of planktivorous fish. *J. Fish. Res. Bord. Can.*, Ottawa, v. 35, n. 4, p. 1370 – 1373, 1978.

DRENNER, R. W. *et al*. Experimental analysis on direct and indirect of clupeid on plankton community structure. *Can. J. Aq. Sci.*, Ottawa, v. 43, p. 1935 – 1945, 1986.

FOLKVORD, A.; OTTERA, H. Effects of initial size diestribution, day length, and feeding frequency on growth, survu=ival, and cannibalism in juvenile Atlantic cod (Gradus morhua L). **Aquaculture**, v.114, 1993.

GOULDING, M**. Ecologia da Pesca do Rio Madeira**. Manaus: INPA, 1979.

GREAVES, K.; TUENES, S. The form and contexto of agressive behavior in farmed Atlantichabibut (Hippoglossus hippoglossus L.). **Aquaculture**, 2001.

HETCH, T.; PIENAAR, A. G. Canibalism: the hidden mortaly in larviculture. In **Larvi'91 – Fish & Crustacion Larviculture Symposium**. European Aquaculture Society Special Publication, 1991.

HECHT, T.; PIENAAR, A. A review of canibalismo and its implication in fish larviculture. **Journal of World Aquaculture Society**, v. 6, n. 1, p. 1 -50, 1993.

HOLMES, R. A.; GIBSON, R. W. Visual cues determining prey selection by the turbot, *Scophthalmus maximus* L. J. *Fish Biol.*, Amsterdam, v.29 (suppl. A), p.49- 58, 1986.

HOSHIBA, M. A. Influência do triptofano, da fluoxetine e da paraclorofenelalanina no desenvolvimento inicial e na sobrevivência de larvas de matrinxã – Jaboticabal, 2011.

HOSSAIN, M. A. R.; BEVERIDGE, M. C. M.; HAYLOR, G. S. The effects of density, light and shelter on the growth and survival of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) fingerlings. **Aquaculture**, v. 160, p. 251 – 258, 1998.

HYLSLOP, E. J. Stonach contentes analysis a review of methods and heir application. **J Fish Biol.** 1980.

IVLEV, V. S. *Experimental ecology of the feeding of fishes* New haven: Yale Univ. Press, 1961. 302 p. (English Translation of the original Russian book. Edited in 1955 and based on research between 1939 and 1949)

KENDALL, A. N. Early life history of fishes the characters. In: Ontogeny and Sistematics of Fishes. In: INTERNATIONAL SYPOSIUM DEDICATED TO THE MEMORY OF ELBERT HABOR AHESTROM, La Jolla. Et al., 1984.

KOVEN, W.M.; BARR, Y.; LUTSKY, S.; BEN-ATIA, I.; WEISS, R.; HAREL, M.; BEHERNS, P.; TANDLER, A. The effect of dietary arachidonic acid (20:4n 6) on growth, survival and resistance to handling stress in gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae. **Aquaculture**, v.193, p.107 122, 2001.

KRAUL, S.; BRITTAIN, K.; CANTRELL, R.; NAGAO, T.; AKO, H.; OGASAWARA, A.; KITAGAWA, H. Nutritional factors affecting stress resistance in the larval mahimahi *Coryphaena hippurus*. Journal of the World **Aquaculture** Society, v.24, p.186 193, 1993.

LIMA, F. C. T. Characidae – Bryconidae (characins, tetras). In: Reis, R. E.; Kullander, S. O.; Ferraris Jr. C. J. (Eds) Checklist of the freshwater fishes ofnSouth and Central America. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2003.

LOPES, R.N.M.; Senhorini, J.A.; Soares, M.C.F. Crescimento e sobrevivência de larvas de matrinxã *Brycon cephalus Gunter*, 1869, (Pisces, Characidae) sob diferentes dietas alimentares. *Bol. Téc. Cepta*, 7:1-75, 1994.

LOPEZ, C. M.; SAMPAIO, E. V. Sobrevivencia e crescimento larval do pacamã *Lophiosilurus alexandri* Steindachner 1876 (*Siluriforme, pimelodidae*), em função de três densidades de estocagem em laboratório. Acta Scientiarum 22 (2): 491 – 494, 2000.

LUZ, R. K. Resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotropicais alimentadas com diferentes dietas.

LUZ, R. K.; PORTELLA, M. C. Larvicultura de Trairão (*Hoplias lacerdae*) em Água Doce e Água Salanizada. R. Bras. Zootec., v. 31, n. 2, p. 829 – 834, 2002 (suplemento)

MACHACÉK, J.; MATENA, J. Diurnal feeding patterns of age-0 prech (Perca fluviatilis) and roach (Rutilus rutilus) in a steep-sided reservoir. *Arch Hydrobiol.*, Beih., v. 49, p. 59-70, 1997.

MARQUES, R. N.; HAYASHI, C.; GOLDIOLI, E. M.; FERNANDES, C. E. B. Seletividade alimentar de organismos-alimento por formas jovens de pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) e curimba *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836)

MAY, R. C. Feeding larval marine fishes in the laboratory: a review. Calif. Mar. Res. Comm., 14:76-83, 1970.

NINHAUS-SILVEIRA, A. Preservação dos gametas de peixes e suas aplicações. Revista Colombiana de Ciências Pecuárias. p.516-517, 2007.

NILKOSKY, G. V. Theory of fishes population dynamics as the biological background for rational exploration and management of fishes resources. Edinburg: Oliver and Boyd., 1969. 323p.

RIBEIRO, R. P.; HAYASHI, C.; MARTINS, E. N.; NIETO, L. M.; SUSSEL, F. R. Hábito e seletividade alimentar de pós-larvas de piavaçu, *Leporinus Macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988), submetida a diferentes dietas em cultivo experimentais.

ROJAS, N. E. T.; ROCHA, O.; AMARAL, J. A. B. O efeito da alcalinidade da água sobre a sobrevivência e o crescimento das larvas do curimbatá, *Prochilodus lineatus* (*Characiformes, Prochilodontidae*), mantidas em laboratórios. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 27 (2): 155 – 162, 2001.

ROYCE, W.F. Introduction to the fishery sciences. New York: Academic Press, 1972. 351p

SCHRIVER, P., et al. Impact of submerged macrophytes on fish-zooplankton interactions: large-scale enclosure experiments in a shallow eutrophic lake. *Fresh. Biol*., Oxford, v. 33, n. 2, p. 255-270, 1995.

SENHORINI, J. A.; MANTELATTO, F. L. M.; CASANOVA, J. M. C. Growth and survival of larvae of Amazon Species “matrinxã”, Brycon cephalus (Pisces, Characidae) in larviculture ponds. B. Tec. CEPTA, v.11, p.13-28, 1998.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Análise de seletividade alimentar em larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e tambacu (híbrido, pacu – *Piaractus mesopotamicus* e tambaqui - *Colossoma macropomum*) sobre os prganismos zooplanctônicos. Ver. Acta Limnol. Bras., São Paulo, v. 6, p. 114-132, 1993.

SOARES, C. M. *Interações tróficas de quatro espécies de peixes nativos em fase de desenvolvimento inicial: alterações nas comunidades, alimento e tamanho da boca.*

2003. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

SPIX, J. B. VON; AGASSIZ, L. Selecta genera et species pisium quos in itinere per Brasilian annos MDCCCXVII – MDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani Josephii I… college et pingendso curavit Dr. J. B. de Spix… Manachii Selecta Piscium Brasiliam Part 1: i-xvi +i – ii + 1-82, p.1-48. 1829-31.

STANSFIELD, J. H. *et al*. Submerged macrophytes as refuges for grazing Cladocera against fish predation: observations on seasonal changes in relation to macrophyte cover predation pressure. *Hydrobiologia*, Dordrecht, v. 342 / 343, n. 4, p. 699 – 713, 1997.

STARLING F. L. R.; ROCHA A. J. A. Experimental study of the impacts of planktivorous fishes on plankton community and eutrophicatin of a tropical brasilian reservoir. *Hydrobiologia*, Dordrecht, v. 200/201, p. 581 – 591, 1989.

SZLAUER, L. The refouge ability of plankton animals before plankton eating animals. *Arch. Hydrobiol*., Beih, v. 13, p. 89 – 95, 1965.

TATAJE, D. R.; LUZ, R. K.; MEURER, S.; FILHO, E. Z.; NUÑES, A. P. O. Influencia do foto período no crescimento e sobrevivência de pós-larvas de Piracanjuba *Brycon orbignianus* (valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae).2002.

VARRETH, J.; BIEMAN, H. D. Qualitative feed requirements of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) larvae fed with descapsulated cystis of Artemia. **Aquaculture**, v. 63, p. 251 – 267, 1987.

WANZENBOCK, J.; SCHIEMER, F. Prey detection in cyprinids during early development. *Can. J. Fish. Aq. Sci.*, Ottawa, v. 46, p. 995 - 101, 1989.

YAMANAKA, N. *Descrição, desenvolvmento e alimentação de larvas e pré-juvenis de pacu, Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887) (Teleostei, Characidae), mantido em*

confinamento. 1988. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

ZANIBONI FILHO, E.; SCHULZ, U. H. Migratory Fishes of the Uruguay River. In' CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C. AND BAER, A. (Eds.) Migratory Fishes of the South America' Biology, Social Importance and Conservation Status. World Fisheries Trust. Victoria, Canada, 2003, p. 157-194.

ZARET M. *Predation and freshwater comumunities*. New Haven: Yale University Press, 1980.

ZAVALA-CAMIN, L. A. et al. Ocorrência de recursos pesqueiros epipelágicos na posição 22°11'S - 039°55'W, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca São Paulo, São Paulo, v.18, n.1, p.13-21, 1991

http://www.pescaesportiva.org/matrinxa.htm

Acessado dia 26-06-2014.