



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**ACOMPANHAMENTO DA PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DA
PIRAPITINGA, *Piaractus brachypomus* (CUVIER, 1818) E DESOVA
NATURAL DA CARPA COMUM, *Cyprinus carpio*, LINEU, 1758**

RAIMUNDO NONATO GOMES DE OLIVEIRA

**Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao
Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das
exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.**

**FORTALEZA – CEARÁ - BRASIL
JULHO/2007**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a Elenise Gonçalves de Oliveira, D.Sc
Orientadora / Presidente

José William Bezerra e Silva, M.Sc
Membro

Prof. Israel Hidenburgo Aniceto Cintra, M.Sc
Universidade Federal Rural da Amazônia
Membro

Orientador Técnico: _____
Eng. Pesca Antônio Roberto Barreto Matos, M.Sc
DNOCS

VISTO:

Prof. Moisés Almeida de Oliveira, D. Sc
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Raimundo Nonato de Lima Conceição, D.Sc.
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- O51a Oliveira, Raimundo Nonato Gomes de.
Acompanhamento da propagação artificial da Pirapitinga, *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) e desova natural da Carpa comum, *Cyprinus carpio*, Lineu, 1758 / Raimundo Nonato Gomes de Oliveira. – 2007.
34 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2007.

Orientação: Profa. Dra. Elenise Gonçalves de Oliveira.

Orientador Técnico: Me. Antônio Roberto Barreto Matos .

1. Pirapitinga (Peixe) - Criação. 2. Carpa (Peixe) - Criação. 3. Engenharia de Pesca. I.
Título.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos em primeiro lugar ao Senhor Jesus, Deus Pai criador de tudo que há na terra, água e ar. Pela força nos dada para prosseguir mesmo diante de toda as adversidades.

A minha orientadora a Prof^a D.Sc Elenise Gonçalves de Oliveira pela atenção e paciência dedicado a mim.

À minha família : minha mãe Francisca Gomes, minha esposa Wany Katerine, minha irmã Márcia Eleonora e minha tia Raimunda (mundinha), pelo apoio e incentivo ao longo de todo o curso.

Ao colega, amigo e orientador técnico Eng. de Pesca Antônio Roberto Barreto Matos M. Sc, por ter me ajudado todas as vezes que se fez necessário.

Aos amigos de longa data, Evangelista Soares e sua esposa Ozaneti Soares e família por todo carinho, apoio e incentivo.

Aos colegas de curso, e amigos, Marcos Venturieri e Samara Carvalho que em muitas ocasiões se puseram ao meu dispor para ajudar no que fosse necessário.

Meus sinceros agradecimentos a todos que compõem o quadro de funcionários do Centro de Pesquisa em Aqüicultura Rodolpho von Ihering pela atenção e cordialidade a mim dispensada.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS	iv
RESUMO	v
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERÊNCIAS TEÓRICAS	4
2.1. Aspectos biológicos e reprodutivos da pirapitinga	4
2.2 Aspectos biológicos e reprodutivos da carpa comum	7
3. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO	10
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO DECORRER DO ESTÁGIO	12
4.1. Local de realização do estágio	12
4.2. Manejo dos reprodutores nos viveiros de manutenção	12
4.3. Preparo dos viveiros para estocagem das pós-larvas	13
4.4. Seleção dos reprodutores e reprodutrices para o acasalamento	15
4.5. Avaliação do estágio de maturação dos gametas da pirapitinga	16
4.6. Indução a desova, extrusão e fertilização dos óvulos de pirapitinga	16
4.7. Manejo reprodutivo da carpa comum	21
4.8. Manejo na larvicultura	22
5. DADOS OBSERVADOS	23
5.1. Pirapitinga	23
5.2. Carpa comum	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

Tabela 1: Dados de peso e doses de extrato de hipófise aplicado nas	23
--	----

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Exemplar de pirapitinga, <i>Piaractus brachypomus</i> , submetido a indução a reprodução no CPAq.....	4
Figura 2. Carpa comum, <i>Cyprinus carpio</i> , capturada em um viveiro do CPAq/DNOCS e submetida a seleção visando a reprodução.....	7
Figura 3. Vista panorâmica do Centro de Pesquisa em Aqüicultura Rodolpho Von Ihering, situado no município de Pentecoste-CE....	11
Figura 4. Procedimento de calagem adotado no preparo de viveiros destinados a larvicultura de pirapitinga ou reprodução e larvicultura de carpa comum.....	14
Figura 5. Viveiro do CPAq destinado a reprodução de carpa Comum.....	15
Figura 6. Aplicação do extrato de hipófise na pirapitinga, <i>Piaractus brachypomus</i> , no CPAq.....	17
Figura 7. Procedimento de sutura da papila genital da pirapitinga, <i>Piaractus brachypomus</i> , no CPAq.....	18
Figura 8. Fertilização dos óvulos de pirapitinga, <i>Piaractus brachypomus</i> , no CPAq.....	19
Figura 9. Ovos de pirapitinga, <i>Piaractus brachypomus</i> , após a hidratação, no CPAq.....	20
Figura 10. Incubadoras cilindro-cônicas de 200 litros utilizadas para a incubação dos ovos de pirapitinga, <i>Piaractus brachypomus</i> , no CPAq.....	21

LISTA DE TABELAS

fêmeas de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, submetidas à propagação artificial no CPAq.....

Tabela 2:	Programa alimentar adotada pelo CPAq/DNOCS para cada 100.000 pós-larva de pirapitinga.....	24
------------------	--	----

RESUMO

O relatório foi elaborado com base nas atividades desenvolvidas durante a realização do Estágio Supervisionado, conduzido no período de agosto a dezembro de 2006, no Centro de Pesquisa em Aquicultura Rodolpho von Ihering, do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Durante a condução do estágio foram acompanhadas as atividades relativas propagação artificial da pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, e desova natural da carpa comum, *Cyprinus carpio*. Para ambas as espécies a reprodução consiste de uma série de etapas que incluem: preparação dos peixes, sendo necessário a estocagem em viveiros, separadamente por espécie e sexo; seleção dos indivíduos aptos à reprodução e realização das técnicas de reprodução e preparo dos viveiros para larvicultura ou reprodução e larvicultura. A pirapitinga é submetida ao processo de maturação final, ovulação e extrusão, após indução com extrato bruto de hipófise. Já a carpa é submetida a reprodução natural em viveiro contendo macrófitas aquáticas flutuantes para deposição dos ovos. De acordo com o observado, pode-se verificar que os níveis de sobrevivência das pós-larvas e juvenis dos peixes sofrem forte influência da ação de predadores como aves (garças e socós) e larvas de insetos (odonatas). Também foi verificado que embora as técnicas de obtenção de desova e juvenis estejam controladas, ainda há que melhorar o manejo para obter maiores índices produtivos. Para finalizar, é possível dizer que o estágio é uma etapa importante na formação do Engenheiro de Pesca, tendo

possibilitado a ampliação dos conhecimentos teórico e prático sobre as técnicas de reprodução, além de oferecer uma oportunidade impar de convivência com as pessoas que participam da cadeia produtiva, desde o pessoal de campo, até o corpo técnico e administrativo.

ACOMPANHAMENTO DA PROPAGAÇÃO ARTIFICIAL DA PIRAPITINGA, *Piaractus brachypomus* (CUVIER, 1818) E DESOVA NATURAL DA CARPA COMUM, *Cyprinus carpio*, LINEU, 1758

RAIMUNDO NONATO GOMES DE OLIVEIRA

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o documento publicado pela FAO em 2003, "Estado Mundial da Pesca e Aqüicultura em 2002", a partir de 1970, a aqüicultura mundial vem apresentando índices de crescimento médios anuais de 9,2 %, enquanto que o produto da pesca extrativista teve um aumento de apenas 1,4 % e os de animais terrestres de 2,8. A China permanece como o maior produtor de pescado, com 71% do volume e cerca de 50% do valor comercializado (FAO, 2007).

O Brasil possui um imenso potencial para o desenvolvimento da aqüicultura, com área de costa de aproximadamente 8.400 km e 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces, que corresponde a 12% da água doce disponível no planeta. O clima favorável em todo o país, em especial nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste, para o cultivo de espécies tropicais nativas ou exóticas, a disponibilidade de terras e seu baixo custo além da mão-de-obra abundante, somada a crescente demanda por pescado no mercado interno, são fatores que confirmam a vocação do país no setor da aqüicultura (SEAP, 2006).

A aqüicultura comercial brasileira se firmou como uma atividade econômica no cenário nacional da produção de alimentos a partir de 1990, época em que a produção de pescado cultivado girava em torno de 25.000 toneladas/ano (IBAMA, 2005).

Apesar da aqüicultura brasileira ter se profissionalizado apenas na década de 90 do século passado, as pesquisas voltadas para o cultivo de organismos

aquáticos teve início na década de 30 e se intensificaram a partir da década de 70. O Departamento Nacional de Obras Contrás as Secas participou de forma ativa deste processo, com desenvolvimento de tecnologias para espécies exóticas tais como tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, tilápia de Zanzibar, *Oreochromis hornorum*, carpa comum, *Cyprinus carpio*, (GURGEL; OLIVEIRA, 1987), bem como as espécies nativas entre as quais estão o tambaqui, *Colossoma macropomum*, a pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, e o pirarucu, *Arapaima gigas*.

A pirapitinga é uma espécie de piracema que atinge a maturidade sexual, entre os três e quatro anos de idade e peso de aproximadamente 3 a 4 kg. Na natureza sua migração com fim reprodutivo, especificamente na bacia do Amazonas, é observada junto com o aumento do nível das águas, que normalmente ocorre a partir de meados do mês novembro até meados de fevereiro. Em cativeiro já se dispõe de técnicas para manejo dos planteis a fim de ter indivíduos maduros e aptos à indução a desova, praticamente em qualquer época do ano (WOYNAROVICH, 1988).

Em águas paradas de ambientes artificiais, as fêmeas de pirapitinga, atingem avançado estágio de maturação gonadal, mas não conseguem se reproduzir espontaneamente como ocorreria em ambiente natural, sendo necessário intervir para obter as desova fazendo uso de tratamento com hormônios (VÁSQUEZ-TORRES, 2005).

A carpa comum, *Cyprinus carpio*, Lineu, 1758, é uma espécie que tem como região de origem a Ásia Central, tendo sido introduzida na Europa pelas culturas greco-romanas e o seu cultivo é praticado há mais de 3 mil anos. Devido a características como rusticidade e adaptabilidade as mais diversificadas condições climáticas, a carpa se encontra amplamente distribuída nos continentes sendo uma das espécies mais criada no mundo (TAMASSIA et al, 2004).

A obtenção de juvenis de carpa para fins de aqüicultura é realizada normalmente por meio de reprodução natural em viveiros ou pela propagação artificial, devendo em ambos os casos ser levado em consideração à boa caracterização dos indivíduos destinados a reprodução (SILVA, 1994).

Apesar dos grandes avanços tecnológicos e produtivos, alguns pontos de estrangulamento ainda persistem em especial no tocante ao cultivo de espécies nativas ou mesmo exótica.

Diante do exposto, com a realização do presente Estágio Supervisionado, o objetivo foi acompanhar a propagação artificial e a larvicultura de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, e a desova natural da carpa comum, *Cyprinus carpio*.

2. REFERENCIAS TEÓRICAS

2.1. Aspectos biológicos e reprodutivos da pirapitinga

A pirapitinga, *Piaractus brachipomus* (Cuvier, 1818), é uma espécie nativa da América do Sul, tem distribuição normal nos rios Solimões-Amazonas, Orinoco e nos seus respectivos afluentes (ARIAS; VÁSQUEZ-TORRES, 1988).

No ambiente natural a pirapitinga (Figura 1) pode atingir comprimento total de até 79 cm e 18 a 20 kg de peso (VAL; HONCZARYK, 1995), sendo uma espécie considerada apta para o cultivo em viveiros por apresentar características consideradas excelentes para piscicultura. Entre as características estão: rusticidade, boa tolerância ao manejo e a baixas concentrações de oxigênio dissolvido, resistência a diversas doenças, aceitação de ração industrializada (peletizada ou extrusada), alta taxa de eficiência alimentar e crescimento acelerado e uniforme (VÁSQUEZ-TORRES, 2005).

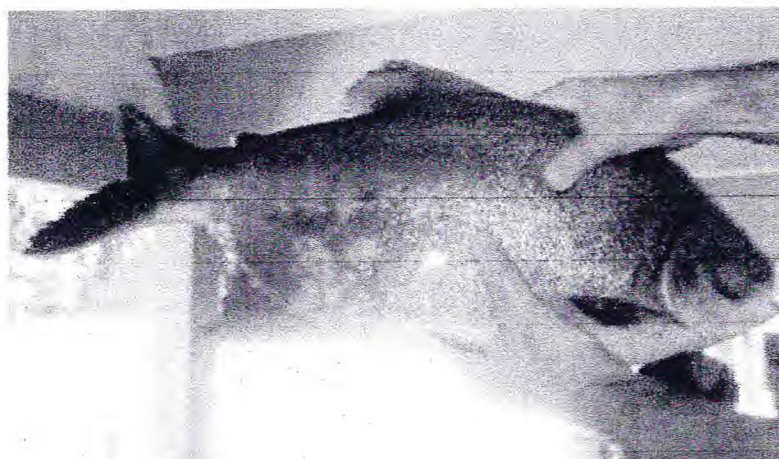


Figura 1 : Exemplar de pirapitinga, *Piaractus brachipomus*, submetido a indução a reprodução no CPAq.

A pirapitinga é uma espécie de piracema, sendo que sua migração na natureza com fins reprodutivos, especificamente na bacia do Rio Amazonas, é observada junto com o aumento do nível das águas, desde meados de novembro até meados de fevereiro.

Quando esse peixe atinge a maturidade sexual, com idade entre três e quatro anos e peso de aproximadamente 3 a 4 kg, os cardumes migram rio acima a procura de locais para desovar (ARIAS; VÁSQUEZ-TORRES, 1988).

A espécie tem desenvolvimento de ovócitos sincrônico e desova total, com a reprodução coincidindo com o período das cheias, quando ocorrem fortes mudanças ambientais. Em cativeiro, em razão da ausência destes fatores que naturalmente estimulariam o sistema endócrino para a secreção de hormônios que controlam a reprodução, suas gônadas não progridem até a maturação final nem atingem o completo preparo fisiológico necessário para desova espontânea (VÁSQUEZ-TORRES, 2005).

Em águas paradas de ambientes artificiais, as fêmeas de pirapitinga, atingem avançado estágio de maturação gonadal, mas não conseguem se reproduzir espontaneamente, como ocorreria em ambiente natural. Em cativeiro os ovócitos da pirapitinga maturam normalmente e atingem a fase "dormente" ou de repouso. Para obter a reprodução em cativeiro, já se dispõe de técnicas para manejo dos planteis a fim de ter indivíduos maduros e aptos à indução à reprodução artificial, praticamente em qualquer época do ano (VAL; HONCZARYK, 1995; VÁSQUEZ-TORRES, 2005).

Em condições de confinamento para se obter a desova, é necessário induzir artificialmente a maturação final das gônadas e a conseqüente desova, utilizando indução hormonal com extratos hipofisários ou com hormônios sintéticos. Em geral a dose a se aplicada varia com o tipo de indutor e peso dos indivíduos, de forma que para extrato de hipófise são empregadas doses de 5,0 a 5,5 mg/kg de peso vivo para fêmeas, sendo dividida em duas aplicações. A primeira (dose preparatória) correspondente a 10% da dose total calculada e a segunda (dose decisiva), aplicada 8 a 12 horas após a primeira, equivale aos 90% restantes. Este procedimento é empregado com eficácia tanto em exemplares

capturados em locais de desova como nos indivíduos criados em cativeiro (VÁSQUEZ-TORRES, 2005).

Em geral as fêmeas de pirapitinga têm alta fecundidade e dependo das condições de manejos, sob as quais os animais foram submetidos durante o período de desenvolvimento gonadal, as reprodutrices podem produzir entre 100 a 200 mil ovócitos por quilo de peso vivo. Quando mantidas sob boas condições de manejo, logo após a desova as fêmeas iniciam um novo ciclo de maturação gonadal, podendo dentro de três a quatro meses encontrarem-se preparadas para serem submetidas novamente a tratamento hormonal para a obtenção de desova (WOYNAROVICH, 1988).

De acordo com VÁSQUEZ-TORRES, (2005), comumente os machos não necessitam ser submetidos a tratamento com hormônios, pois como permanecem junto às fêmeas desde o início do tratamento, os feromônios liberados por estas é suficiente para estimular os machos, levando-os a atingir o ápice do preparo fisiológico. Na prática isto só é possível quando se dispõe de machos bem preparados com abundância, fluidez e clareza do sêmen. Não havendo machos nestas condições faz-se necessário à aplicação de 2 a 2,5 mg/kg de peso vivo, simultaneamente a segunda dose das fêmeas.

Dentre os procedimentos para a obtenção de óvulos e sêmen, o método que se mostra mais eficiente é o de indução hormonal com liberação espontânea dos gametas, pois este produz menos fatores causadores de estresse às matrizes. Entretanto este método requer uma estrutura física adequada bem como um método de quantificação volumétrico dos ovos fecundados, onde tem sido quantificado para espécie que em um litro de ovos hidratados contem aproximadamente 50.000 ovos (ARIAS, VÁSQUEZ-TORRES 1989).

No CPAq/DNOCS o método adotado para a obtenção de óvulos e sêmen é o de indução hormonal com a extrusão dos reprodutores, esse método é bastante pratico principalmente quando há a intenção de produzir indivíduos híbridos.

2.2. Aspectos biológicos e reprodutivos da carpa comum

A carpa comum *Cyprinus carpio*, Lineu, 1758, é uma espécie que tem como região de origem a Ásia Central, tendo sido introduzida na Europa pelas culturas greco-romanas e o seu cultivo é praticado há mais de 3 mil anos (TAMASSIA et al., 2004).

Devido à rusticidade e adaptabilidade as mais diversificadas condições climáticas, a carpa se encontra amplamente distribuída nos continentes, sendo uma das espécies mais criadas no mundo inteiro (TAMASSIA et al., 2004).

A carpa comum (Figura 2) pode atingir 80 cm de comprimento, peso de até 30 kg e seu crescimento ótimo se dá na faixa de temperatura de 20 a 30 °C. Suporta extremos de 0 e 40 °C, embora em temperaturas inferiores a 5 °C o animal se torne letárgico e acima de 33 °C o animal passa a apresentar redução na sua taxa de alimentação (TAMASSIA et al., 2004).



Figura 2. Carpa comum, *Cyprinus carpio*, capturada em um viveiro do CPAq/DNOCS e submetida a seleção visando a reprodução.

Segundo a EPAMIG (1980), a carpa foi introduzida no Brasil no ano de 1904 pela Secretaria de Agricultura de São Paulo, nos anos seguintes deu-se à chegada de lotes procedentes da Alemanha e Hungria para o município de Piracicaba. De acordo com a sua classificação sistêmica, a carpa comum é considerada uma única espécie na qual existem diversas variedades obtidas

através de técnicas de melhoramento genético, sendo levado em consideração o aperfeiçoamento de variedades com maior aptidão para a piscicultura. Com maior destaque para as variedades:

- Escama – é uma variedade melhorada da carpa comum, apresenta o corpo recoberto de escamas, apresenta boas características para a piscicultura, alimenta-se bem com rações comerciais, apresenta um bom crescimento, é extremamente resistente às condições de criação intensivas, sendo uma das mais cultivadas (Figura 2);
- Colorida - é uma variedade originada por meio do cruzamento entre os indivíduos mutantes (coloração) da variedade da carpa escama, sendo largamente utilizada como espécie ornamental em todo mundo onde existem mais de 20 tipos em função da variação das cores de suas escamas;
- Espelho – a carpa espelho é originária da introdução da espécie asiática na região européia e após um processo de melhoramento genético deu-se origem ao grupo de carpa espelho onde se destaca dois tipos principais: um que possui escamas, em geral ao redor do opérculo e ao longo da linha lateral, e um outro que não possui escama. De modo um geral esta variedade possui características de boa adaptação em águas com baixas temperaturas, bom crescimento e capacidade de alimentar-se do plâncton.

A carpa comum é um peixe ovulíparo, e desova normalmente em temperaturas superiores a 20 °C. Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil a espécie se reproduz bem durante todo ano e nas demais regiões, onde há registros de temperaturas inferiores a 20 °C, os picos de desova ocorrem entre os meses de agosto e outubro (PROENÇA; BITTENCOURT, 1994; SILVA, 1994; TAMASSIA et al., 2004).

Nas condições climáticas da região Nordeste a carpa comum atinge sua primeira maturação gonadal com aproximadamente um ano de idade, podendo esta ocorrer antes de um ano. Os ovos são dotados de uma camada adesiva e em condições naturais, as desovas se dão em águas tranquilas, recém inundadas e que possuam substratos apropriados para a fixação dos ovos, podendo ser vegetação submersa ou macrófitas flutuantes (SILVA, 1994).

Uma fêmea pode liberar de 100 a 150 mil óvulos por quilo de peso vivo. A desova pode ser obtida naturalmente em viveiros escavados com área superior a 400 m² e previamente submetido à calagem e fertilização. Os animais aptos a desova são estocados no viveiro na proporção de dois machos para cada fêmea. O viveiro deve conter um substrato adequado para fixação dos ovos, podendo ser substratos naturais ou artificiais como orelha-de-onça, *Eichhornia crassipes*, aguapé ou qualquer outra vegetação aquática que possua um sistema radicular vertical e sobrenadante para que os ovos possam se aderir aos mesmos (SILVA, 1994). Entre os substratos artificiais estão os chamados kakabans confeccionado em cordas de nylon desfiada e dispostos no viveiro formando corredores (TAMASSIA et al., 2004). Neste modelo é esperado que um quilo de peso vivo de fêmea produza 60 a 70 mil ovos, 45 a 50 mil larvas, 30 mil pos-larvas e 15 a 20 mil juvenis (EPAMIG, 1980; SILVA, 1994).

Outro método utilizado para a obtenção de ovos de carpa é a propagação artificial, sendo esta definida como o conjunto de técnicas empregadas para a obtenção dos materiais genéticos (óvulos e espermatozoides), mediante a aplicação de hormônios, extrusão, incubação bem como todas as etapas da larvicultura (PROENÇA; BITTENCOURT, 1994; SILVA, 1994; TAMASSIA et al., 2004).

Embora esta técnica ofereça inúmeras vantagens como: redução no plantel a ser mantido; melhores condições de incubação; facilidade de quantificação dos ovos e maior taxa de fecundação, alguns produtores não a usam. Isto ocorre porque os ovos da carpa apresentam adesividade, fato que exige cuidados especiais e mão-de-obra qualificada, aspectos que nem sempre estão disponíveis ao produtor (SILVA, 1994).

A adesividade é dada pela presença de uma camada glicoprotéica na superfície dos ovos, conferindo-lhes a capacidade de aderirem a praticamente qualquer tipo de superfície. Para facilitar o processo de fecundação e incubação dos ovos, faz-se necessária a utilização de uma solução fertilizadora a base de uréia e sal e de uma dissolvedora a base de uréia, sal e ácido tânico (SILVA, 1994; TAMASSIA et al., 2004).

3. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado no Centro de Pesquisa em Aqüicultura Rodolpho von Ihering (CPAq), pertencente ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), na cidade de Pentecoste, Ceará.

O Centro de Pesquisa em Aqüicultura Rodolpho Von Ihering (CPAq) pertencente ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) está situado a jusante da barragem Dr. Luiz Pereira de Miranda, no município de Pentecoste/CE, distante 98 km da capital Fortaleza.

No município o período de chuvas ocorre normalmente de janeiro a abril, com pluviosidade média anual de 817,7mm. As temperaturas ao longo do ano oscilam entre 26,0 a 28,0°C, sendo os valores médios situados em torno de 27°C, (IPECE, 2004).

O CPAq tem como finalidade o desenvolvimento e repasse de tecnologia aplicada a piscicultura, a realização de peixamento em reservatórios, comercialização de peixes nas formas jovens, capacitação de mão-de-obra e desenvolvimento de pesquisas. O repasse de tecnologia e capacitação de mão-de-obra se dar principalmente por meio de treinamentos, ministração de cursos, oferecimento de estágios e cessão de planteis e instalações para o desenvolvimento de pesquisas.

O CPAq (Figura 3), conta com uma infra-estrutura composta de bloco administrativo, biblioteca, auditório, museu histórico, unidade para processamento de pescado; laboratório limnológico; laboratório de genética molecular; cepário; alojamento para 48 pessoas; caixas d'água para abastecimento das instalações; 30 tanques em linha construídos em alvenaria e concreto armado; 48 viveiros de 350m²; 10 viveiros de 2.500m² e 3 barragens dotadas de sistema de esvaziamento por comporta.



Figura 3. Vista panorâmica do Centro de Pesquisa em Aqüicultura Rodolpho Von Ihering, situado no município de Pentecoste/CE.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO DECORER DO ESTÁGIO

4.1 Período de realização do estágio

O estágio foi realizado no período de agosto a dezembro de 2006 e compreendeu o acompanhamento das atividades de propagação artificial da pirapitinga, *piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) e desova natural da carpa comum, *cyprinus carpio*, Lineu, 1758

4.2 Manejo dos reprodutores nos viveiros de manutenção

Os reprodutores da pirapitinga e da carpa são mantidas em viveiros escavados com área de 350 m² denominados de viveiros de reprodutores. As fêmeas de pirapitinga ficam separadas dos machos e são estocadas na densidade de 1 fêmea/35 m², ou seja, 10 fêmeas por viveiro. A estocagem de machos e fêmeas em viveiros separados, facilita a avaliação das reprodutrices por ocasião da seleção para a hipofisacção, como também promove uma melhor condição de bem-estar para os animais.

As fêmeas de carpa comum também ficam separadas dos machos e são estocadas na densidade de 1 fêmea/8 a 11m² de viveiro, equivalendo a 30 a 40 indivíduos por viveiros. Como a carpa se reproduz naturalmente em condições de confinamento, a estocagem de machos e fêmeas em viveiros separados, tem por objetivo evitar a ocorrência de reprodução nos viveiros de reprodutores, o que resultaria em baixo rendimento de prole.

Nos viveiros de manutenção os peixes são alimentados com ração extrusada com péletes de tamanho entre 8 e 10 mm de diâmetro, na proporção de 2 % do peso vivo/dia, ofertado em dois tratos, o primeiro às 9 horas e o segundo as 15 horas e 30 minutos.

A quantidade e o valor nutricional da ração esta sujeita a ajustes em função do estado nutricional e de maturação dos peixes. No caso das pirapitingas,

durante os três meses que antecedem o pico de desova, ou seja, nos meses de agosto, setembro e outubro, as matrizes recebem um incremento na sua dieta através do aumento do teor protéico que é elevado de 28% para 32% de proteína bruta. Após a desova há uma redução do teor da proteína bruta da ração oferecida e aumento na taxa de arraçoamento, podendo chegar até 5% do peso vivo.

Para a carpa comum, dois meses antes do período de desova procede-se uma redução na taxa de arraçoamento, ficando em torno de 1 ou 1,5% do peso vivo. Após a desova a taxa volta a 2%.

Em ambas as espécies a estratégia de reduzir a taxa alimentar antes da desova, tem como finalidade diminuir o volume de gordura nas vísceras e, conseqüentemente, aumentar o espaço interno para a evolução das gônadas.

4.3 Preparo dos viveiros para estocagem das pós-larvas

O preparo dos viveiros destinados ao acasalamento da carpa comum e estocagem das pós-larvas de pirapitinga ocorre dias antes da transferência dos peixes, de modo a haver tempo para o estabelecimento das comunidades planctônicas (fitoplâncton e zooplâncton). Para iniciar o preparo, os viveiros são esvaziados, submetidos à desinfecção/calagem com óxido de cálcio (CaO), que é distribuído na proporção de 100 g/m² sobre o fundo dos viveiros e principalmente nas poças d'água e caixa de coleta do viveiro (Figura 4). Após este procedimento os viveiros são deixados vazios por um período mínimo de 3 dias, de modo a expor o fundo à radiação solar e melhorar a desinfecção e eliminação de peixes remanescentes de cultivos anteriores e/ou invasores. A administração do óxido de cálcio também promoverá aumento das reservas alcalinas.



Figura 4. Procedimento de calagem adotado no preparo de viveiros destinados a larvicultura de pirapitinga ou reprodução e larvicultura de carpa comum.

Nos viveiros procede-se também a limpeza das margens (roço) com o intuito de facilitar as operações de manejo. A adubação é realizada cerca de 10 dias antes do povoamento do viveiro, sendo utilizado o esterco bovino curtido, na quantidade de 150 a 200 g/m². Feito a adubação, os viveiros são abastecidos até uma altura de 20 a 30 cm, de forma que permita a ocorrência de um “bloom” de plâncton, com predominância de copépodos e rotíferos.

Os viveiros destinados a larvicultura da pirapitinga devem ser abastecidos de forma gradual até atingir o seu nível máximo de repleção. Já aqueles destinados a reprodução e larvicultura da carpa, devem ser abastecidos até o nível máximo, no final da manhã do mesmo dia em que os animais (reprodutores e reprodutrices) foram estocados.

Após abastecimento parcial (cerca de metade do nível máximo) os viveiros, estão prontos para receber as pós-larvas de pirapitinga. Em se tratando de carpa, no viveiro deverá ser colocado um substrato para aderência dos ovos, no caso em questão, orelha-de-onça, uma macrófita flutuante que serve de substrato para adesão dos ovos. As macrófitas devem ocupar 1/3 da área total do viveiro e ser colocada pelo menos um dia antes da transferência dos reprodutores (Figura 5).

4.4 Seleção dos reprodutores e reprodutrices para a reprodução

A seleção dos reprodutores é realizada nas primeiras horas do dia. Na seleção são observadas as características indicativas de que os peixes encontram-se preparados para a desova. Nas fêmeas estas características são abdômen dilatado e macio, o que é mais acentuado nas carpas, e papila genital intumescida e avermelhada. Nos machos maduros é observado presença do líquido seminal, quando submetido a leve pressão na região ventral.



Figura 5. Viveiro do CPAq destinado a reprodução de carpa comum.

Os machos de pirapitinga são selecionados um dia após as fêmeas, enquanto os machos e fêmeas de carpas são selecionados no mesmo dia. Após a seleção as fêmeas de pirapitinga são acondicionadas em caixas de fibra de vidro com água e transportadas até o laboratório de reprodução, em reboque puxado por trator.

Os reprodutores de carpa após seleção são acondicionados em caixas, transportados em reboque puxado por trator e estocados diretamente nos viveiros de reprodução. Para facilitar esta operação os viveiros de reprodutores e de reprodução são escolhidos estrategicamente próximos um do outro.

4.5 Avaliação do estágio de maturação dos gametas da pirapitinga

Chegando no laboratório, as fêmeas de pirapitinga são submetidas a um exame de sondagem ovariana para identificação das que completaram a vitelogênese e estejam com os ovócitos em estágio de dormência.

A fêmea é pesada e identificada na nadadeira adiposa com uma pequena cânula de polietileno que tem um número de registro. Feito isto, ela é contida em uma padiola para ser submetida à sondagem ovariana.

A padiola é uma espécie de bolsa, confeccionada em lona para capota naval de cor preta, e presa a um suporte ou sarrafo de madeira. A padiola dispõe de uma abertura com fechamento por zíper em ambos os sentidos e permite um manuseio prático e tranqüilo dos peixes.

Após a contenção, uma sonda siliconada, número 10, acoplada a uma seringa é introduzida no poro urogenital e por sucção se obtém uma amostra dos ovócitos que são prontamente depositados em placa de Petri e espalhados de forma a não se sobreporem. Feito isto é adicionada solução de "Serra" e os ovócitos levados para observação em lupa.

Na amostra de ovócitos é observado a uniformização do tamanho e a posição da vesícula germinativa (núcleo). Presença de ovócitos de tamanho heterogêneo e vesícula germinativa excêntrica são indicativos de fêmeas imaturas ou já passando do período de desova. De acordo com as experiências do CPAq fêmeas que apresentem ovócitos com núcleo central tem apresentado melhores respostas a indução hormonal e são, portanto, selecionadas para a propagação artificial.

4.6 Indução a desova, extrusão e fertilização dos óvulos de pirapitinga

Uma vez selecionadas, as fêmeas são mantidas em tanques de manuseio dotado de suprimento contínuo de água, localizadas em área coberta, ditos tanques de maturação. As fêmeas recebem 5,5mg de extrato de hipófise/kg de

peso vivo, dividida em duas doses, sendo 0,5 mg na primeira dose (dose inicial ou preparatória) e 5,0 mg/kg na segunda dose (dose decisiva).

Para o preparo do extrato é procedido o cálculo da quantidade de hipófise, multiplicando a dosagem a ser aplicada pelo peso do indivíduo como no exemplo.

- Primeira dose (fêmeas) = $0,5\text{mg} \times 5,6\text{kg}$ de peso vivo = 2,8mg de extrato bruto de hipófise;
- Segunda dose (fêmeas) = $5,0\text{mg} \times 5,6\text{kg}$ de peso vivo = 28mg de extrato bruto de hipófise;
- Dose única dos machos = $2,0\text{mg} \times 5,0\text{kg}$ (Peso médio) = 10,0mg de extrato bruto de hipófise.

Após os cálculos a dose é preparada momentos antes de cada aplicação, onde durante o preparo, são pesadas as quantidades necessárias de hipófise desidratada de carpa, com o auxílio de uma balança de precisão. Depois é macerado em cadinho com pistilo de porcelana, o soro fisiológico é adicionado e a mistura homogeneizada e deixada em repouso para decantação. Seguindo-se a isto, o sobrenadante é aspirado com seringa e administrado no peixe (Figura 6).



Figura 6. Aplicação do extrato de hipófise na pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, no CPAq.

As fêmeas recebem a segunda dose entre 14 e 16 horas após a primeira dose. No momento da aplicação da segunda dose as fêmeas têm a sua papila genital suturada (Figura 7), para evitar perda de óvulos. Também neste momento os machos que são selecionados no dia da aplicação da segunda dose das

fêmeas, recebem a dose única de 2 mg/kg. Em ambos os sexos o extrato de hipófise é aplicado na base da nadadeira peitoral, tomando o cuidado de não atingir órgãos internos e evitar refluxo. Todos os procedimentos relacionados à técnica de hipofisação (pesagem, marcação, aplicação de extrato bruto de hipófise, sutura das reprodutrices, extrusão dos ovócitos e sêmen, fertilização e hidratação dos ovos), são realizados em uma bancada de alvenaria e concreto armado, toda revestida com cerâmica.



Figura 7. Procedimento de sutura da papila genital da pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, no CPAq.

A partir da segunda dose a temperatura da água dos tanques onde se encontravam os peixes passou a ser monitorada de hora em hora, para determinação das horas-grau, auxiliando assim, na identificação do momento em que as fêmeas ovulam e devem ser submetidas ao processo de extrusão.

No momento de realizar a extrusão uma fêmea por vez é capturada com auxílio de um puçá, seca com toalha macia, contida na padiola, a sutura retirada e procedida a extrusão em uma bacia plástica limpa, seca e de peso conhecido. Os óvulos colhidos são pesados para quantificação. Um macho é capturado por vez e, com os mesmos cuidados adotados para as fêmeas, é submetido à extrusão para obtenção do sêmen e fertilização dos óvulos.

A fertilização (Figura 8) é feita com sêmen de 1 a 2 machos. O sêmen é obtido por extrusão, deposita-o diretamente sobre os óvulos, ou com o auxílio de uma seringa, tomando cuidado de não deixar cair líquidos (água, fezes, urina ou sangue) nos óvulos para evitar a hidratação precoce de parte dos mesmos. Seguindo-se a isto, óvulos e sêmen são misturados delicadamente, com uma espátula plástica, para obtenção de uma mistura homogênea. Feito isto à água é adicionada vagarosamente para hidratação dos óvulos e fecundação. Este processo demora aproximadamente 5 minutos.



Figura 8. Fertilização dos óvulos de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, no CPAq.

Uma vez concluída a hidratação, os ovos são levados para incubadoras cilindro-cônicas (Figura 10), com volume de 60 ou 200L, que são previamente lavadas, desinfetadas e cheias, mantendo um fluxo contínuo de água durante o processo de incubação.



Figura 9. Ovos de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, após a hidratação, no CPAq.

Cada incubadora de 60L recebe 1,5L da mistura ovos e água, o equivalente a 75.000 ovos. A de 200L recebe 4,5L da mistura ovos e água, o equivalente a 225.000 ovos. A partir daí a incubação é acompanhada para identificação do momento da eclosão e, posteriormente para retirada de sujidades.

A retirada de sujidades, ou a limpeza, é feita cerca de vinte e quatro horas do início da incubação, por meio de sifonagem. Neste processo o conteúdo da incubadora é transferido com uma mangueira $\frac{3}{4}$ " para um balde provido de um anel de fibra de vidro com abertura em tela de 300 micras. Após a limpeza as larvas retornam para incubadoras que já foram previamente limpas.



Figura 10. Incubadoras cilindro-cônicas de 200 litros utilizadas para a incubação dos ovos de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, no CPAq.

No quinto dia da incubação, este mesmo procedimento é adotado para coleta das pós-larvas em baldes de 20L, contagem e posterior estocagem nos viveiros de larvicultura. A contagem das pós-larvas é feita por amostragem, colhendo uma amostra de 1mL do balde que contem as pós-larvas. Após obtenção da amostra as pós-larvas são contadas e o cálculo do número total de pós-larva efetuado, multiplicando o número de pós-larvas contidas em 1mL, pelo volume de água com pós-larva contido no balde.

4.7 Manejo reprodutivo da carpa comum

O modelo de desova adotado para a carpa comum no CPAq é comumente denominado de “acasalamento simples” e consiste na estocagem dos reprodutores e reprodutrices selecionados, em um viveiro previamente preparado (limpeza, calagem, desinfecção, adubação).

Os peixes são estocados na proporção de 2 machos para 1 fêmea, não devendo o número ultrapassar 24 indivíduos por viveiro de 350m².

A estocagem dos reprodutores e reprodutrices no viveiro de reprodução é feita por volta das seis horas da manhã, com o viveiro abastecidos até uma coluna d'água de cerca de 30 cm, permanecendo nesta condição durante a manhã. O baixo volume de água permite a penetração da radiação solar e favorece a elevação da temperatura. Ao final da manhã, quando o abastecimento do viveiro é reiniciado as matrizes sofrem um estresse, causado pela mudança na temperatura, e isto em geral é suficiente para que os peixes dêem início à preparação fisiológica para a desova.

Em geral a desova ocorre ao amanhecer do dia seguinte ou alguns dias após a estocagem, sendo a desova é precedida de grande agitação no viveiro. A agitação é provocada pelo comportamento característico de perseguição, inicialmente dos machos pelas fêmeas e, posteriormente, de forma inversa quando os machos forçam as fêmeas no sentido da superfície e de encontro a vegetação flutuante onde serão depositados os ovos.

Diariamente deve-se observar as raízes das plantas a fim de detectar a ocorrência de desova e, uma vez detectada à presença de ovos, deve-se retirar as matrizes com auxílio de uma rede de arrasto, para evitar que elas venham a preda os próprios ovos.

4.8 Manejo na larvicultura

O processo de larvicultura para pirapitinga tem início tão logo as larvas tenham absorvido o saco vitelínico. Neste momento as pós-larvas são transferidas das incubadoras para os viveiros de larvicultura, que foram preparados pelo menos 10 dias antes do povoamento, de forma que as comunidades planctônicas, já estejam estabelecidas. A densidade de estocagem das pós-larvas de pirapitinga é de 100 pós-larvas/m². Nesta fase o zooplâncton, principalmente copépodos e rotíferos, constitui-se no item alimentar mais importante, mas a partir do segundo dia após o povoamento do viveiro, tem início o fornecimento de ração em pó.

5. DADOS OBSERVADOS

5.1 Pirapitinga

As fêmeas de pirapitinga pré-selecinadas nos viveiros passam por uma sondagem ovariana para detecção do estágio de desenvolvimento dos ovócitos, evitando assim submeter à indução hormonal aquelas fêmeas que não estejam bem preparadas ou tenham passado do período adequado à indução;

O grupo de fêmeas trabalhadas (Tabela 1) foi constituído de 3 indivíduos com peso variando de 5,6 a 7,6kg, que receberam doses totais de extrato bruto de hipófise variando de 30,8 a 41,8mg/kg. Este grupo recebeu a primeira dose às dezesseis horas e a segunda dose às oito horas do dia seguinte, ou seja, 16 horas após a primeira.

Para os machos foi considerado um peso médio de 5kg, sendo considerado dose semelhante para o grupo.

Tabela 1: Dados de peso e doses de extrato de hipófise aplicado nas fêmeas de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, submetidas à propagação artificial no CPAq.

Fêmea	Peso (kg)	Marcação (Nº)	Dose Inicial (mg/kg)	Dose Final (mg/kg)	Dose Total (mg/kg)
1	5,6	2928	2,80	28,0	30,8
2	6,5	2926	3,25	32,5	35,75
3	7,6	1682	3,80	38,0	41,8

Os sinais indicativos de que as fêmeas haviam ovulado foi observado após 205,3 horas-grau, cerca de sete horas após a segunda dose. A efetividade do tratamento ficou em torno de 70%, sendo obtida a desova das fêmeas 1 e 3.

Quatorze horas após o início da incubação a maioria dos ovos havia eclodido e a absorção do saco vitelínico, ou seja, início da fase de pós-larva,

ocorreu entre o 4º e o 5º dia do início da incubação, com a temperatura média em torno de 29°C.

Dois dias após a estocagem das pós-larvas no viveiro passou a ser fornecido ração em pó com 40% de proteína bruta distribuído em 6 refeições diárias, conforme pode ser observado na Tabela 2.

A larvicultura de pirapitinga durou quatro semanas e ao final deste período os peixes estavam prontos para ser comercializados ou estocados em viveiros de alevinagem. A taxa de sobrevivência na larvicultura ficou em torno de 30%, sendo considerada normal.

Tabela 2. Programa alimentar adotada pelo CPAq/DNOCS para cada 100.000 pós-larva de pirapitinga.

Semana	Número de tratos/dia	Quant. ração/dia(kg)	Quant. ração/semana(kg)
1ª	6	0,4	3,0
2ª	6	1,0	7,0
3ª	6	2,0	14,0
4ª	6	3,0	21,0

5.2 Carpa comum

A larvicultura da carpa comum teve início entre o 3º e 4º dia após a eclosão dos ovos e no mesmo viveiro em que ocorreu a reprodução. A fase de larva nos Cyprinideos é relativamente curta quando comparado com outras espécies, passando a captar alimentos externos quando ainda possuem parte de suas reservas nutritivas (vitelo), (SILVA, 1994).

Na larvicultura de carpa comum não foi possível acompanhar dados de desempenho da larvicultura, uma vez que não é adotado um procedimento para estimar o número de óvulos produzidos, tornando difícil uma estimativa do quanto se pode produzir ou do quanto é perdido, haja vista o desconhecimento do peso dos reprodutores (machos e fêmeas).

A falta de dados impede estimar a densidade de estocagem das pós-larvas e a quantidade correta de ração a ser fornecida, o que pode levar a desperdícios ou falta de ração. A taxa de sobrevivência também não pode ser estimada, sendo obtido na final apenas o número de indivíduos produzido, que no caso ficou em torno de 20 mil juvenis.

A larvicultura de carpa também durou quatro semanas e ao final deste período os peixes estavam prontos para ser comercializados ou estocados em viveiros de recria.

Os juvenis podem ser capturados por meio de arrastos com redes de malha de abertura de 5 a 10mm, ou por meio de despesca total caso este número seja pequeno, neste caso eles são transferidos para tanques de alvenaria onde permanecem até que sejam comercializados.

Em geral a partir da quarta semana de larvicultura de ambas as espécies os índices de mortalidade tendem a se elevar, em parte devido a predação provocada principalmente por aves aquáticas como garças brancas pequenas, *Egretta albas*, e grandes, *Egretta thula*, socó, *Ixobrychus minutus*, e larvas de insetos como a da libélula, *Staurophlebia reticulata*, conhecida pela ordem a que pertencem, ou seja, Ordem Odonata.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reprodução de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, e carpa comum, *Cyprinus carpio*, é precedida das etapas de preparação dos peixes que consiste de estocagem em viveiro, separadamente por espécie e sexo; seleção dos indivíduos aptos à reprodução e preparo dos viveiros para larvicultura ou reprodução e larvicultura;

A reprodução de carpa comum é feita em viveiros e após a desova os reprodutores são retirados, deixando apenas a prole para se desenvolver até o final da primeira alevinagem. Para esta espécie não é feito um acompanhamento de dados, de forma que não é possível estimar produção e produtividade obtidas.

Durante o acompanhamento da reprodução de pirapitinga, *Piaractus brachypomus*, e carpa comum, *Cyprinus carpio*, pode-se observar que embora a técnica já esteja controlada, ainda há que melhorar manejo para obter maiores índices produtivos.

Para finalizar pode-se dizer que a modalidade de Estágio Supervisionado foi de grande importância para a ampliação dos conhecimentos teóricos e práticos na atividade de produção, além do que oferece uma oportunidade impar de convivência com as pessoas que participam da cadeia produtiva, desde o pessoal de campo, até o corpo técnico e administrativo.

6. BIBLIOGRAFIAS:

ARIAS, J. A.; VÁSQUEZ-TORRES, W.; ORREGO, J. Avances em la reproducción inducida de *Piaractus brachypomus*, cachama blanca. **Boletín Red Acuicultura**, v. 3, n. 1, p. 9-10, 1989.

ARIAS, J. A.; VÁSQUEZ-TORRES, W. **Aplicación Del Conocimiento Biológico de Colossoma sp. (Characidae) en Ambientes Naturales de la Cuenca del Río Meta**. Villavicencio. Colombia: Universidad de los Llanos-Colciencias, 1988. 120p. [Informe técnico].

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS – EPAMIG. Carpa uma Alternativa para a Piscicultura. **Informe Agropecuário**, v. 6, n. 67, p. 30-48, 1980.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **The State of Aquaculture 2006**. Rome: FAO, 2007, 134p. Disponível em: <http://www.fao.org/sof/sofia/index_en.htm> Acesso em: 23 maio de 2007.

GURGEL, J. S.; OLIVEIRA, A. G. Efeito da Introdução de Peixes e Crustáceo no Semi-árido no Nordeste Brasileiro. **Coleção Mossoroense**, Série B, n. 453, 35p. 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Boletim Estatístico da Produção Pesqueira em 2005**. Disponível em: <[www.ibama/Dados_estatisticos/boletim2005a\(tabela\).pdf](http://www.ibama/Dados_estatisticos/boletim2005a(tabela).pdf)> Acesso em: 16 de maio de 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. Perfil Básico Municipal Pentecoste. 8p. 2004. Disponível em: <www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2004_PDF/Pentecoste.pdf>, Acesso em: 10 de maio de 2007.

PROENÇA, C. E. M.; BITTENCOURT, P. R. L. **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: IBAMA, 1994. 195p.

SILVA, J. W. B. **Manual de Aqüicultura**. Fortaleza: DEP/UFC, 1994, 75p (Apostila).

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA – SEAP. Informe Presidencial, 2006a Disponível em: http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/seap/2006. Acesso em: 25 de maio de 2007.

TAMASSIA, S. T. J.; GRAEFF, A.; SCHAPPO, C. L.; APPEL, H. B.; AMARAL JUNIOR, H.; CASACA, J. M.; KNISS, V.; TOMAZELLI JUNIOR, O. Ciprinocultura – o modelo de Santa Catarina In. CYRINO, J.E.P.; URBINATI E. C.; FRACALOSSO, D. M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. cap.10, p.267-305.

VAL, A. L.; HONCZARYK, A. **Criando Peixes na Amazônia**. Manaus: INPA, 1995. 160p.

VÁSQUEZ-TORRES, W. A pirapitinga, reprodução e cultivo. In: BALDISSEROTTO, B. ; GOMES, L. C.: **Espécies Nativas para a Piscicultura no Brasil**. Santa Maria: UFSM, 2005. cap. 9, p. 203-223.

WOYNAROVICH, E. **Tambaqui e pirapitinga: propagação artificial e criação de alevinos**. Brasília: Ministério da Irrigação e CODEVASF, 1988. 68p.