

**MÉTODOS PARA OBTENÇÃO DO HÍBRIDO “PATINGA”  
A PARTIR DO CRUZAMENTO DE PACU *Piaractus mesopotamicus* Holmberg  
1887 (CHARACIFORMES: CHARACIDAE) E PIRAPITINGA  
*Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) (CHARACIFORMES: CHARACIDAE)**

**METHODS FOR OBTAINING OF HYBRID "Patinga" FROM  
CROSSING PACU *Piaractus mesopotamicus* Holmberg 1887  
(CHARACIFORMES: CHARACIDAE) AND Pirapitinga *Piaractus brachypomus*  
(Cuvier, 1818) (CHARACIFORMES: CHARACIDAE)**

<sup>1</sup>ZONFRILLI-ALMEIDA, L.H.; <sup>2</sup>FRANCISCO, O.

<sup>1e2</sup>Departamento de Ciências Biológicas – Faculdades Integradas de Ourinhos/FIO/FEMM

## **RESUMO**

A piscicultura vem assumindo um importante papel na economia nacional, otimizando recursos disponíveis e resíduos não aproveitados em propriedades rurais, sendo de grande destaque a produção de peixes híbridos, os quais tem tido muito sucesso nos últimos anos. Pelo fato de serem peixes mais resistentes às doenças e de crescimento precoce, apresentam baixo custo de produção, sendo, portanto, mais lucrativos para os piscicultores. Também, com o aumento exorbitante da população humana e conseqüente aumento na demanda, o método de criação intensiva de peixes híbridos, tornou-se uma forma mais rápida para fornecimento de alimentos de grande valor nutritivo. O presente trabalho teve como objetivo descrever as etapas e as técnicas de obtenção de alevinos em cruzamentos para produção massal do híbrido Patinga, sendo o cruzamento realizado entre pacu *Piaractus mesopotamicus* e a pirapitinga *Piaractus brachypomus* da Amazônia. Concluiu-se que os peixes híbridos apresentam um ótimo desempenho, no entanto podem oferecer riscos ambientais, pois estes híbridos podem ser férteis e assim, podem influenciar na característica genética dos parentais selvagens, caso ocorra fecundação.

Palavras-chave: peixes, Patinga, Híbridos, técnicas de produção de alimentos.

## **ABSTRACT**

Fish farming has assumed an important role in national economy by optimizing available resources and waste is recovered on farms, high-profile production of fish hybrids, which has been very successful in recent years. Because fish are more resistant to disease and early growth, have low production cost, and therefore more profitable for farmers. Also, with the exorbitant increase in human population and consequent increase in demand for food, the method of intensive rearing of fish hybrids, has become a faster way to provide food to great nutritional value. This study aimed to describe the steps and techniques to raise fingerlings in crosses for the mass production of hybrid Patinga, and the crossing place between pacu *Piaractus mesopotamicus* and pirapitinga *Piaractus brachypomus*, endemic specie originated of Amazon region. It was concluded that the fish hybrids have a great performance, however can offer environmental risks, because these hybrids can be fertile and thus can influence the genetic trait of the parental wild, where fertilization occurs.

**keywords:** fish, Patinga, Hybrids, food production food production techniques

## INTRODUÇÃO

Nos anos 80, abordagens genéticas passaram a contribuir de maneira positiva nos programas de criação de peixes. (FORESTI, 2000; HULATA, 2001).

Com o emprego de técnicas clássicas e modernas, tornou-se possível a manipulação cromossômica e a obtenção de linhagens que apresentem vantagens para a comercialização. (TOLEDO-FILHO et al., 1996; FORESTI; PORTO-FORESTI, 2004).

De acordo com os estudos de genética de peixes, realizados nas pisciculturas do mundo todo e em particular, nas brasileiras, foram publicados em uma série denominada “Cadernos de Ictiogenética”. (TOLETO-FILHO et al., 1992, 1994, 1996, 1998 e 1999). Segundo os mesmos autores, a genética aplicada à piscicultura, abrange áreas que estão estreitamente interligadas, como:

**a) Manipulação genética**, a qual envolve metodologias clássicas (seleção, hibridação e endogamia) e modernas (biotecnologia e engenharia genética) destinadas ao aumento da produtividade e à obtenção de linhagens estéreis, monossexuais e hormonalmente revertidas;

**b) Manejo genético**, que consta na aplicação de procedimentos de atenuar possíveis efeitos biológicos danosos, provocados pelas linhagens geneticamente manipuladas;

**c) Monitoramento genético**, cuja finalidade consiste em detectar através de marcadores genéticos, os níveis de consanguinidade, heterozigose, hibridação em estoques de peixes;

**d) Conservação genética**, que compreendem objetivos de detecção e manutenção de bancos genéticos de espécies nativas e a avaliação continuada dos potenciais riscos biológicos de estoques de peixes geneticamente manipulados.

De acordo com Foresti e Porto-Foresti (2004), as ciências biológicas, em específico, a biotecnologia têm desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento de piscicultura ao longo das últimas décadas. O desempenho atual de metodologias e sua aplicação em estudos de genética de peixes são necessários para desenvolver uma melhor genética, a fim de gerenciar aquelas já existentes em cativeiros, tanto quanto aquelas populações naturais.

Já pesquisas realizada por Hulata (2001), mostram que a maioria das linhagens de peixes geneticamente melhoradas, as quais alcançam à indústria da

aquicultura, foram desenvolvidas utilizando-se de métodos tradicionais de manipulação genética, que incluem seleção, hibridação e endogamia.

Bartley et al. (2001), afirmam que a utilização de programas de hibridação em piscicultura, tem sido realizada em inúmeras espécies de peixes com a finalidade de produzir animais estéreis e que possuam melhor desempenho em relação às espécies parentais (vigor híbrido), resultando em um aumento da taxa de crescimento, melhor qualidade da carne, resistência a doenças e capacidade de tolerar variações ambientais, além do aperfeiçoamento de diversas outras características a fim produzir peixes mais vantajosos para o cultivo.

Segundo a pesquisa realizada por Hubbs (1955), hibridações interespecíficas, focadas na produtividade, determinam o aumento e formação de linhagens estéreis, representando um dos principais métodos clássicos de manipulação genética, aplicado em peixes de exploração. A maior parte dos peixes híbridos naturais, encontra-se em águas continentais, onde conseqüentemente a hibridação e especiação são notavelmente maior que a encontrada em espécies marinhas, onde o encontro de híbridos é geralmente raro.

A utilização de hibridação artificial em peixes foi iniciada cerca de 30 anos atrás no Brasil pelo Departamento de Obras Contra a Seca (DNOCS) e envolveu diferentes espécies de tilápias. Atualmente, um grande número de cruzamentos interespecíficos tem sido envolvidos em cruzamentos entre espécies neotropicais de peixes. Desta forma, a ampla produção do híbrido interespecífico de peixes, justifica sua efetiva caracterização de híbridos obtidos, acompanhado da elaboração de programas em nível de boas práticas de produção, assim como de um efetivo monitoramento dos ambientes de criação. (TOLEDO-FILHO et al., 1998).

Tendo os expressivos resultados obtidos com o uso de técnicas específicas para hibridização em peixes, necessita-se cautela, sendo que tais resultados devem ser cuidadosamente interpretados em face do potencial biológico, dos riscos que os híbridos representam para o ambiente. Se férteis, podem contaminar geneticamente, tanto espécies naturais e criadores parentais existentes. (RYMAN; UTTER, 1987).

Porto-Foresti (apud Toledo-Filho et al., 1998), afirma que provavelmente os peixes híbridos agiram como uma espécie inovadora e caso caiam no meio ambiente, estima-se que tais espécies invasoras configuram como a segunda principal causa de extinções no planeta. Já nos habitats naturais, podem competir com os parentais em maneiras diferentes linhagens.

Conforme publicado em [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br) (acessado em 05/03/2009 – 1h: 05 min), o pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg 1887 (Characiformes: Characidae, Serrasalminae) é uma espécie pertence à mesma família das piranhas. São típicos do pantanal sul-matogrossense, dos rios amazônicos e bacia do Prata em geral. Alimentam-se de frutos, caranguejos e de detritos orgânicos encontrados na água. Atingem 15 kg de peso, comum até 8 kg. São praticadas duas formas diferentes de pesca: na vara de bambu, fisdada com frutos (tucum, laranjinha ou genipapo) ou pesca apoitada com isca de caranguejo.

Segundo a pesquisadora Resende ([www.pantalecoturismo.tur.br](http://www.pantalecoturismo.tur.br) – acessado em 31/08/2008 – 15h: 23 min), o pacu pertence à categoria de migradores de longa distância, reproduzem-se nos trechos superiores dos rios no período das chuvas, geralmente de novembro a fevereiro, onde eles retornam para a planície de inundação, onde se alimentam e se recuperam do desgaste energético da viagem e acumulam reservas para o próximo período reprodutivo. Em cativeiro, é necessário o uso de hormônios para induzir a reprodução, técnica recomendada para criadores profissionais. (FRASCÁ-SCORVO; ABIMORAD, 2008).

De acordo com o site [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br) (acessado em 05/03/2009 – 1h: 45 min), a pirapitinga é um peixe encontrado nas Bacias amazônicas e Araguaia-Tocantins. Possui o nome científico *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1817) (Characiformes: Characidae). A pirapitinga é um peixe de escamas; corpo rombudo, alto e comprimido; nadadeira adiposa sem raios; cabeça pequena; dentes molariformes. A coloração é cinza arroxeadado uniforme nos adultos e cinza claro com manchas alaranjadas nos jovens. Pode alcançar 80 cm de comprimento total e 20 kg, embora exemplares desse porte não sejam comuns. Consiste em uma espécie herbívora, com tendência à frutívora. Permanecem nos rios durante a época de seca e entra nos lagos, lagoas e matas inundadas durante as cheias, onde é comum encontrá-la debaixo das árvores se alimentando dos frutos/sementes que caem na água, sendo de grande importância na pesca comercial e na pesca esportiva.

A pirapitinga é bem semelhante ao pacu, tendo apenas algumas diferenças como a coloração e as narinas que são mais sobressalentes que a do pacu. Fenotipicamente o macho apresenta o corpo mais afinado e longo e a fêmea tem o corpo ovalado e curto. (GUIOTI, 2009 - em comunicação pessoal).

O presente trabalho tem como objetivo descrever as etapas e as técnicas de obtenção de alevinos, a partir do cruzamento do pacu *Piaractus mesopotamicus* com a pirapitinga *Piaractus brachypomus*, para produção massal de Patinga.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Por meio de uma pesquisa realizada com o proprietário da fazenda Bonanza, o qual obteve-se a espécie híbrida Patinga do cruzamento entre pacu *Piaractus mesopotamicus* com pirapitinga *Piaractus brachypomus*, sendo observada a técnica e dessa forma, descritas posteriormente as formas de obtenção.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na região de Cândido Mota, o período da piracema varia de acordo com a temperatura e espécie, iniciando-se no final de Setembro e prosseguindo até meados de Março e começo de Abril. O período de maturidade desses peixes ocorre por volta de 4 anos de vida. Sabendo-se que a fêmea desova cerca de 120.000 ovos por quilo, no entanto os fatores ambientais e a predação ocasionam a morte de muitos desses alevinos.

Para obtenção dos alevinos, foi observada a necessidade de um Hormônio HCG, sendo o mesmo extraído da hipófise da Carpa, que induz o processo de maturação e liberação dos gametas.

Quando verifica-se que a fêmea está pronta? Tal fato ocorre quando a temperatura do ambiente esta alta, a fêmea permanece frequentemente com a barriga mais redonda, inchada. Por outro lado, descobre-se que o macho está em período reprodutivo, utilizando-se massagem na parte ventral posterior, observando a liberação de esperma.

Posteriormente aplica-se o hormônio, sendo que a quantidade a ser ministrada nas fêmeas é de 0,5 miligramas e se espera 200 horas grau, onde são então colocados em tanques ou aquários onde ficam em observação até o momento que iniciam a liberação dos gametas. Costuma-se aplicar de manhã ou à tarde para que ocorra a desova durante o dia. Utiliza-se água oriunda de poço artesiano, na qual ocorrerá o processo de obtenção de alevinos, com a temperatura variando em 23° a 25° C.

Passando 200 horas grau, posiciona-se a fêmea fazendo massagem na parte ventral, que então, libera seus ovos na água. Logo após, o macho é posicionado e

sobre este, faz-se a massagem abdominal para que ele libere o esperma e assim ocorrendo à fecundação dos ovos.

Depois que os ovos são disponibilizados na incubadora, permanecem por um período de aproximadamente 4 dias, sendo a temperatura sempre controlada entre 23° a 25° C.

Os alevinos levam em torno de 14 horas para se desenvolverem morfológicamente e com o passar das horas, vão se desenvolvendo, apresentando coloração transparente e o momento em que inicia-se os movimentos da mandíbula, configura-se o momento de transferi-los para o tanque, para iniciarem a ingestão de *fitoplancton*.

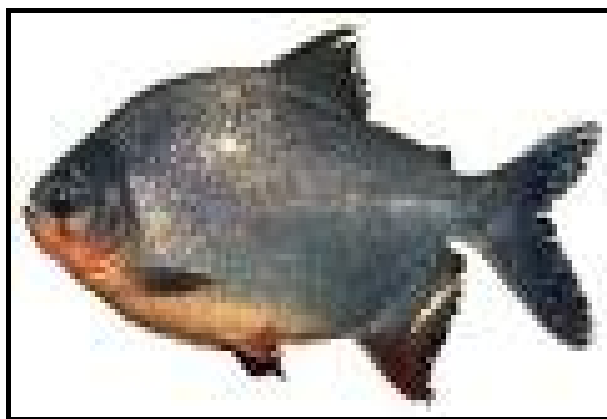
Os alevinos demoram em torno de 60 dias para chegarem ao tamanho em que serão removidos do tanque, podendo os mesmos serem comercializados para os piscicultores, onde serão engordados e vendidos para o pesque-pagues (Figura 3). Um fator muito importante para o seu desenvolvimento é o controle da densidade de alevinos colocados em um tanque, a alimentação, o oxigênio da água e a temperatura do ambiente.

Por outro lado esses alevinos gerados em laboratório vêm trazendo uma grande preocupação aos ambientalistas, pois estão cruzando com peixes de espécies e gêneros diferentes, o caso do pacu *Piaractus mesopotamicus* com a pirapitinga *Piaractus brachypomus* (Figuras 1 e 2). Segundo Porto-Foresti (2005), caso os híbridos permanecessem restritos aos pesque-pagues, seria só mais uma curiosidade inócua, disponível somente para fins de curiosidade de pescador. O problema é que, caso ocorra uma enchente, os tanques poderiam ser cobertos e então, a partir desses estabelecimentos, seriam arrastados os peixes híbridos, destinando-se destes locais para rios e lagos naturais. Misturas de múltiplos genomas desse tipo têm uma característica, o chamado vigor do híbrido. O espécime diversificado corre grande risco de apresentar maior fitness reprodutivo, apresentando-se muitas vezes mais fortes, adaptável e até apresentando características sexuais mais atraentes, com cores e barbatanas mais vistosas, tendo grande vantagem até mesmo sobre as espécies das quais proveio. Ao atingir a natureza, estes peixes podem competir com as espécies naturais por espaço, comida e mesmo fêmeas. Neste caso, se o híbrido for capaz de se reproduzir, pode acabar suplantando geneticamente a espécie original; se não, o mero fato de seduzir as fêmeas com maior intensidade, faz com que elas gastem menos tempo com

machos que realmente "valem à pena", ou seja, conseguem fecundar óvulos. O resultado é a diminuição da população original aparentada. Caso forem estéreis, como é comum na maioria dos casos, o maior problema é a perda de material biológico: Quando um macho híbrido faz a corte para o acasalamento, a fêmea natural libera óvulos que não são fecundados, o que pode levar a um decréscimo populacional.



**Figura 1.** Pacu *Piaractus mesopotamicus*



**Figura 2.** Pirapitinga *Piaractus brachypomus*



**Figura 3.** Patinga Juvenil

## CONCLUSÃO

O processo de hibridação descrito no presente trabalho apresenta uma grande contribuição, pois visa produzir animais que possam obter melhor desempenho que as espécies parentais (vigor híbrido), como o aumento da taxa de

crescimento, melhor qualidade da carne, resistência às doenças e capacidade de tolerar variações ambientais, além do aperfeiçoamento de diversas outras características a produzir peixes mais proveitosos para o cultivo. De acordo com conteúdo estudado, essas espécies híbridas proporcionam um grande risco à natureza selvagem, pois estes híbridos podem ser férteis e assim, podendo influenciar na característica genética dos parentais selvagens, caso ocorra fecundação.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-TOLEDO L.F.; DONOLA E.; FORESTI F.; GALHARDO E.; TOLEDO-FILHO S.A. Conservação genética de peixes em projetos de repovoamento de reservatórios. **Cadernos de Ictiogenética**. CCS/USP, São Paulo. v. 1, p. 1-39, 1992.
- ALMEIDA-TOLEDO L.F.; BERNARDINO G.; CALCAGNOTTO D.; FERNANDES-MATIOLI F.M.C.; FORESTI F.; MOYSÉS C.B.; TOLEDO-FILHO S.A. Projeto de bancos genéticos na piscicultura brasileira. **Cadernos de Ictiogenética**, CCS/USP, São Paulo. v. 5, p. 53, 1999.
- ALMEIDA-TOLEDO L.F.; BERNARDINO G.; CALCAGNOTTO D.; FORESTI F. TOLEDO-FILHO S.A. Monitoramento e conservação genética em projeto de hibridação entre pacu e tambaqui. **Cadernos de Ictiogenética**, CCS/USP, São Paulo. v. 2, p. 49, 1994.
- ALMEIDA-TOLETO L.F.; CALCAGNOTTO D.; FONTELES-SANTOS S.B.A.; FORESTI F.; TOLEDO-FILHO S.A. and Bernardino G. **Cadernos de Ictiogenética: Programas Genéticos de Seleção, Hibridação e Endocruzamento Aplicados à Piscicultura**. Universidade de São Paulo, São Paulo. v. 4, p. 56, 1998.
- ALMEIDA-TOLETO L.F.; FORESTI F.; TOLEDO-FILHO, S.A. Biotecnologia genética aplicada à piscicultura. **Cadernos de Ictiogenética**, CCS/USP, São Paulo. v. 3, p. 60, 1996.
- BARTLEY, D.M.; IMMINK A.J.; RANA K. The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v.10, p. 325-337, 2001.
- FORESTI F. Biotechnology and fish culture, **Hydrobiologia**, v. 420, p. 45–47, 2000.
- FORESTI F.; PORTO-FORESTI F. Genética e biotecnologia em piscicultura: Usos na produção, manejo e conservação dos estoques de peixes. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. TecArt, São Paulo. p. 195-215, 2004.
- FRASCÁ-SCORVO, C. M.D., ABIMORAD, E. **Revista Globo Rural**; Edição 272 – Julho de 2008.
- GUIOTTI, I. Métodos de obtenção de híbridos de peixes (em comunicação pessoal) – em entrevista concedida dia 20/set/2009.
- HUBBS, C.L. Hybridization between fish species in nature. **Syst Zool**. v. 4, p. 1-20, 1955.
- HULATA, G. Genetic manipulations in aquaculture: a review of stock improvement by classical and modern technologies. **Genética**, v.111, p. 155–173, 2001.



RYMAN, N.; UTTER F.M. Population Genetics & Fishery Management. University of Washington Press, **Seattle**, p. 420, 1987.

[www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br) - Acessado em 05 de Março 2009, 1h: 05 Min.

[www.pantalecoturismo.tur.br](http://www.pantalecoturismo.tur.br) - Acessado em 31 de Agosto 2008, 15h: 23 Min.

[www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=7321](http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=7321) - Acessado em 21 de Setembro 2009, 01h: 15 Min.