

AVANÇOS NO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DO CACHARA NO BRASIL

(Advances in genetic breeding program of Cachara in Brazil)

Daniele Menezes ALBUQUERQUE^{1*}; Ricardo Pereira RIBEIRO²;
Maria Del Pilar RODRIGUEZ-RODRIGUEZ³

¹Faculdade de Ciências Agrárias (UFGD/FCA), Rodovia Dourados - Itahum, Km 12, Cidade Universitária, Dourados, MS, CEP: 79.804-970; ²Propragama de Pós-Graduação em Zootecnia (PPZ/UEM); ³Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca (PREP/Unioeste).

*E-mail: DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

RESUMO

O objetivo desta revisão é descrever as características dos surubins e a implantação do programa de melhoramento genético da espécie *Pseudoplatystoma reticulatum* durante o período de 2008 a 2013. O *Pseudoplatystoma reticulatum* ou cachara é uma das espécies nativas potenciais para aquicultura brasileira. O cultivo concentra-se na região Centro-Oeste onde os fatores: adaptabilidade ao ambiente, características zootécnicas e alto valor comercial tornam viável a produção. A espécie possui estudos consolidados em biotécnicas de reprodução, desenvolvimento e adaptação aos vários sistemas de cultivos. As regiões produtoras dispõem de oferta contínua de alevinos, aumentando o potencial de consolidação de programas de melhoramento genético com a espécie. Com isso, foi desenvolvida uma parceria entre a Embrapa e a Universidade Estadual de Maringá, com a finalidade de desenvolver o programa de melhoramento genético do cachara. O programa de melhoramento genético do cachara iniciou em 2008 com a formação de 72 famílias e teve seu término em 2013 sob os moldes originais de gestão.

Palavras-chave: Espécies aquícolas, piscicultura, *Pseudoplatystoma reticulatum*.

ABSTRACT

The objective of this review is to describe the characteristics of the surubins and the implantation of the breeding program of the species *Pseudoplatystoma reticulatum* during the period 2008 - 2013. *Pseudoplatystoma reticulatum* or cachara is one of the species onances potential for Brazilian aquaculture. The culture is concentrated in the Center-West region, where the factors: adaptability to the environment, zootechnical characteristics and high commercial value become viable the production. This study studies for the consolidation of biotechnology of production, development and vapour attentive systems of cultures. Content-producing regions continued in succession, increasing the potential for consolidation of gender-breeding programs. With this was a partnership between Embrapa and the Universidade Estadual de Maringá, with the purpose of developing the programs of genetic improvement of cachara. The breeding program cachara started in 2008 with the formation of 72 families had its end in 2013 under the original management molds.

Key words: Aquaculture species, fish farming, *Pseudoplatystoma reticulatum*.

*Endereço para correspondência:

DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

INTRODUÇÃO

Diversos fatores fazem com que a população dos estoques naturais de peixes vem diminuindo, entre as quais, a pesca extrativista, o ecoturismo mal estruturado e a ação antrópica nas construções de barragens nas bacias hidrográficas com fins de geração de energia (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Pseudoplatystoma reticulatum ou cachara, como é popularmente denominado, possui uma grande aceitação em âmbito regional, sendo sua produção potencializada principalmente na região Centro-Oeste do Brasil. Entretanto, as produções regionais de cultivos comerciais exploram este recurso aquícola com potencial genético ainda silvestre, por muitas vezes desconhecendo a geração parental, sem utilização da ferramenta de melhoramento genético, ou mesmo, utilizando animais puros com intuito de originar híbridos interespecíficos (RESENDE *et al.*, 2010).

A obtenção do sucesso em programas de melhoramento genético deve ter como consideração alguns requisitos para reduzir problemas com endogamia, adaptabilidade e sobrevivências das progênes. Por isso, fazem-se necessários manejos genéticos de progênes, que direcionem os potenciais riscos genéticos para ações específicas, incluindo a seleção de reprodutores e acasalamento com finalidade de gerar resultados expressivos na produção e conservação (RIBEIRO e LEGAT, 2008).

Visando animais com genética superior, maior variabilidade dos estoques desta espécie e permitir uma posterior melhoria das próximas gerações de *Pseudoplatystoma reticulatum* cultivados por meio de seleção genética, a Universidade Estadual de Maringá em conjunto com a Embrapa no projeto Aquabrazil e instituições privadas, teve por objetivo, contribuir com avanços tecnológicos da aquicultura nacional, promovendo a produção racional e sustentável de alimentos de origem animal para a população.

DESENVOLVIMENTO

Pseudoplatystoma reticulatum

Pseudoplatystoma é um gênero bastante importante de Pimelodídeos da América do Sul pelo seu alto valor comercial tanto em ambientes naturais quanto em pisciculturas comerciais. São animais de grande porte, piscívoros e de hábitos migratórios de longa distância que fazem parte do topo da cadeia alimentar de bacias hidrográficas (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Inicialmente, foram estabelecidos como representantes deste gênero, três espécies de *Pseudoplatystoma* possuindo como base sua diferenciação por meio somente de coloração padrão e morfologia externa (LUDBERG e LITTMANN, 2003), *Pseudoplatystoma corruscans* popularmente denominado de surubim ou pintado, tendo sua distribuição nas bacias hidrográficas do São Francisco, Paraná-Paraguai-Uruguai, *Pseudoplatystoma fasciatum* “peixe gato listrado, bagre rayado, surubim, cachara, pintadillo” amplamente distribuído nas bacias do Amazonas, Magdalena, Orinoco, Paraná-

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

Paraguai, Guiana, Suriname e nordeste do Brasil e, *Pseudoplatystoma tigrinum* ou “surubim tigre, caparari” distribuído nas bacias do Amazonas e Orinoco.

Foi proposto o reconhecimento de oito espécies deste gênero baseado em caracteres anatômicos, números de vértebras e distribuição geográfica das diferentes bacias hidrográficas que os animais pertencem (BUITRAGO-SUARÉZ e BURR, 2007), confirmadas posteriormente por análise de DNA mitocondrial conforme relatado por TORRICO *et al.* (2009) e confirmado por CARVALHO-COSTA *et al.* (2011). Desta forma, dividiu-se *Pseudoplatystoma fasciatum* nas espécies *P. fasciatum* (*Strictu sensu*) restrito aos rios da Guiana e Suriname, *P. punctifer* presente nas bacias do Amazonas e nordeste do Brasil, *P. reticulatum* distribuído na bacia do Paraná-Paraguai e Amazonas Central, *P. ornocoense* restrito à bacia de Orinoco e, *P. magdalenum* situado somente na bacia do rio Magdalena na Colômbia. A espécie *P. tigrinum* originou a espécie *P. metaense* localizado somente na bacia do rio Orinoco, enquanto o *P. corruscans* permaneceu sua distribuição inalterada (CARVALHO-COSTA *et al.*, 2011).

Pseudoplatystoma reticulatum comumente conhecido como surubim cachara, é um bagre da bacia do Paraná-Paraguai e da região central do Amazonas e renomeado após a organização do gênero *Pseudoplatystoma* que anteriormente era denominado de *Pseudoplatystoma fasciatum* (BUITRAGO-SUARÉZ, 2006). A espécie que possui coloração prata na região dorsal, esbranquiçada na região ventral, com listras espaçadas negras perpendiculares ao corpo e três barbilhões na região maxilar para auxiliar os estímulos químicos, hábitos noturnos com preferência em águas turvas (CREPALDI *et al.*, 2006) pertence, conforme Lundberg e Littman (2003) e Buitrago-Suárez e Burr (2007) ao reino Animalia, filo Chordata, classe Osteichthyes, subclasse Actinopterygii, infraclasse Teleostei, divisão Euteleostei, superordem Ostariophysii, ordem Siluriformes, família Pimelodidae.

Sua preferência alimentar é carnívora, corpo fusiforme com tamanho que pode atingir mais de 170 cm, olhos pequenos na posição dorsal, fazendo parte do topo da cadeia alimentar em diversos habitats aquáticos das mais importantes bacias hidrográficas da América do Sul (REID, 1983).

Possui nadadeiras dorsais e peitorais com espinhos levemente serrilhados, com um único ferrão na porção distal de cada nadadeira peitoral e da dorsal, as quais podem ocasionar lesões, liberando um muco chamado de ictiocrinotoxina que consiste em um material proteico e gelatinoso produzido por células elaboradas de proteínas denominadas “células-club” (THULESIUS *et al.*, 1983). Sua distribuição geográfica é exclusivamente em água doce, onde se pode observar em maior abundância nas bacias hidrográficas sul-americanas, especificamente na bacia do Uruguai, Paraná/Paraguai, São Francisco e Amazonas.

Pesquisas realizadas na América do Norte estão sendo desenvolvidas com o objetivo de estudar o crescimento, maturação e desova de fêmeas de *Pseudoplatystoma* sp. cultivadas na Universidade de Ohio, desde 2003, conforme relata Dabrowski *et al.* (2008). Portanto, países a exemplo dos Estados Unidos que possuem alta demanda e consumo de peixes, vem no cachara como um peixe que tem características de interesse econômico e

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

um bom potencial zootécnico para ser explorado tanto no continente de origem como em demais mercados consumidores.

Por ser uma espécie com características de realizar longas migrações ao longo dos rios durante a estação reprodutiva, esta espécie em ambiente natural é altamente impactado com a mudança de ambientes lênticos para lóticos, a exemplo de construções de hidroelétricas em águas da união, pela ação antrópica, e assoreamento ocasionado por carreamento dos solos oriundos do desmatamento de matas ciliares (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Faz-se necessário portanto, estratégias ambientalmente sustentáveis para que o cachara não entre na lista de espécies ameaçadas de extinção. Uma alternativa viável é a produção de animais cultiváveis, que além de aumentar a produção de alimentos de origem animal, é uma cadeia agropecuária bastante rentável economicamente e social.

Produção de *Pseudoplatystoma reticulatum*

A produção de pescado no Brasil atingiu a 18ª posição no ranking mundial com 1.431.974,4 milhões de ton e um crescimento de 13,2% de 2010 para 2011, ocupando na América do Sul, a quarta posição na produção de pecados oriundas da atividade extrativista. No âmbito da aquicultura, o Brasil é o segundo maior produtor da América do Sul com uma produção de 628.704,3 ton (BRASIL, 2013).

A aquicultura continental no Brasil, foi responsável por cerca de 43,91% da produção de pescado em 2011 (BRASIL, 2013).

Nas regiões Centro-Oeste e Norte, onde os cultivos dos surubins são mais comuns, a produção oriunda da aquicultura atingiu 75.107,9 e 94.578,0 ton respectivamente, valor altamente representativo, tendo em vista o perfil e cultura dos habitantes dessa região em comparação ao resto dos consumidores brasileiros.

Segundo o IBAMA (2007), os bagres obtiveram na última estimativa de produção pesqueira no Brasil um total de 11.168 toneladas, o que representa 4,6% de toda produção pesqueira extrativista. No entanto, dados do BRASIL (2013) relatam que a produção de bagres advindos da aquicultura continental atingiu o patamar de 15.872,4 ton em 2011.

Apesar da produtividade de surubins ainda não ter superado o patamar de outras espécies com mercado consumidor nacional estabelecido, estes animais possuem valor comercial elevado pela sua excelente qualidade de carne com coloração clara, boa textura para processamento de carnes mecanicamente processadas, sabor suave e presença de poucos espinhos e textura firme (INOUE *et al.*, 2009). Na indústria de beneficiamento, a carne de surubins pode ser processada na forma congelada do tipo inteiro, postas e filé, principalmente pelas características de rendimento de filé nos diferentes sistemas de cultivo (BURKERT *et al.*, 2008; FANTINI *et al.*, 2013).

Em relação à pesca deste animal, em que possuem porte avantajado, com animais que facilmente superam o peso de dez kg, os pescadores profissionais e amadores o apreciam, seja na modalidade de pesca esportiva quanto na pesca profissional, sendo considerado um peixe de grande interesse econômico nos pesque-pague das regiões produtoras no Brasil (BENITES, 2008).

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

Contudo, há uma pressão negativa dos estoques pesqueiros dessa espécie em reservatórios e rios por diversos fatores, entre os quais, se destacam a pesca predatória, formação de usinas hidrelétricas, fatores antrópicos, poluição dos rios por conta de venenos agrícolas, entre outros. Para amenizar problemas advindos da diminuição de estoques pesqueiros do ambiente natural da espécie, a aquicultura é uma alternativa viável, sustentável ambientalmente e economicamente para a contínua demanda na produção deste animal no Brasil. A exploração indiscriminada dos estoques pesqueiros naturais conjuntamente com a crescente demanda por alimentos de alto valor biológico, tornaram a aquicultura e, especificamente a piscicultura continental, uma das alternativas com propensões mais viáveis para a produção de alimentos (ROCHA *et al.*, 2013).

Os cacharas apresentam características zootécnicas viáveis na produção animal, boa taxa de crescimento e conversão alimentar favorável, biotécnicas de reprodução em desenvolvimento, com adaptação em vários sistemas de cultivos, além de já possuírem uma oferta contínua de alevinos nas regiões produtoras (CREPALDI *et al.*, 2006).

É comum encontrar em várias pisciculturas comerciais híbridos do cruzamento de *P. corruscans*, *P. reticulatum*, *P. tigrinum* com outros bagres, a exemplo de *Leiarius marmoratus* e *Phractocephalus hemiliopterus*. O cruzamento de *P. reticulatum* com estes animais dão origem a animais que popularmente são denominados de “ponto e virgula”, “cachapira” ou pintado amazônico, amplamente comercializados por frigoríficos, restaurantes, pesque-pague como surubins (BENITES, 2008).

Diversos produtores alegam que a produção de híbridos gera maior produção em relação a ganho em peso dos animais, e possuem um comportamento mais dócil nas fases iniciais em que há maior mortalidade por canibalismo comparado aos animais puros (PONZETTO *et al.*, 2010; VAINI *et al.*, 2014).

Outro fator importante a ser considerado é a nutrição das espécies, animais que possibilitam maior aproveitamento de alimentos de origem vegetal em inclusão nas rações que favorecem um menor preço por kg de ração em relação à conversão alimentar, assim, espécies onívoras são espécies alvo na produção de híbridos pela menor exigência proteica e com alto valor de mercado (MATEO e ROJAS, 2005).

As características reprodutivas como tamanho de ovócito que possuem uma correlação diretamente proporcional com a taxa de eclosão, bem como o desenvolvimento larval que requer maiores cuidados no momento em que se alternam alimentos vivos e substituição de dietas artificiais, aumentam ainda mais, a lista de justificativas acerca da produção de híbridos em diversas pisciculturas (CREPALDI *et al.*, 2006).

O vigor híbrido ou heterose, já se tornou uma prática comum de piscicultores aplicadas em diversas espécies da ordem Characiforme como no cruzamento de *Colossoma macropomum* e *Piaractus mesopotamicus*, no qual, conseguem aproveitar características das gerações parentais das duas espécies como alto crescimento e resistência a variações climáticas, não sendo diferentemente utilizadas também na ordem Siluriformes (HASHIMOTO *et al.*, 2012). A carne dos híbridos além de ser semelhante aos animais puros existe a atratividade da cadeia produtiva em relação ao custo operacional na produção que podem vender animais com alto valor comercial com maior margem de lucro (CREPALDI *et al.*, 2006).

*Endereço para correspondência:

DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

Em resumo, o cachara é um dos principais animais utilizados na hibridação que resultam numa produção de surubins em todas as regiões em que ele é cultivado. A necessidade de se implantar programas de melhoramento genético desta espécie possui caráter inédito e de suma importância para que se tenham animais disponíveis com variabilidade genética, condizente com o intuito de reduzir a endogamia nas populações ou em grupos de animais cultivados ao máximo (RIBEIRO *et al.*, 2012). Paralelamente, estoques naturais puros desta espécie estão cada vez mais escassos, sendo necessário os programas de melhoramento genético recorrerem a núcleos satélites ou pisciculturas que possuem este material genético ainda sem algum cruzamento para a formação de plantel e famílias.

No entanto, o cruzamento indiscriminado com desenvolvimento de híbridos interespecífico para obter ganhos a partir da heterose sem nenhuma informação acerca de retrocruzamento, ou seja, o cruzamento de uma geração parental com gerações posteriores continua ainda a ser um gargalo na produção de surubins em todas as regiões produtoras (HASHIMOTO *et al.*, 2012). Vários pesquisadores preocupam-se com o escape destes animais das pisciculturas para o meio ambiente e que venham aumentar a endogamia nas populações naturais (HASHIMOTO *et al.*, 2013).

Melhoramento genético de peixes no Brasil

Anualmente, a produção aquícola mundial desenvolve taxas de crescimento com perspectivas melhores que a produção pesqueira extrativista. Assim como no âmbito internacional, o Brasil também vem se destacando com produção de peixes em cativeiro pelas diversas características climáticas, dimensionalidade continental, espécies com características zootécnicas adequadas ao cultivo, entre outros fatores biológico e logísticos (BRASIL, 2013). No entanto, o consumo de pescado per capita não ultrapassa os 11,17 kg habitante ao ano, abaixo do que se é recomendado pela Organização Mundial de Saúde que estabelece um consumo por habitante anualmente de 12 kg (FAO, 2013).

Embora registrando baixo consumo de pescado no mercado interno, este alimento possui alto valor de mercado sendo bastante importante na balança comercial brasileira. Mesmo com importações de espécies como salmão, bacalhau e pangásius, as exportações de produtos nacionais como peixes, crustáceos e moluscos congelados se superam. Tendo em vista a necessidade eminente de produção de alimentos por meio da produção aquícola brasileira, alto valor agregado do pescado, a produção continental tornou-se uma alternativa atrativa e tem-se destacado por apresentar resultados superiores às demais cadeias agropecuárias (ALBUQUERQUE, 2014).

Ribeiro e Legat (2008) relataram que apesar do potencial aquícola no Brasil, a tecnologia de melhoramento genético em animais aquáticos tem sido menor em comparação aos animais terrestres mesmo com uma crescente demanda de alimentos de origem animal crescendo de forma exponencial. Para isso, políticas públicas são de extrema importância para o desenvolvimento assim como a organização do setor para se adequar aos desenvolvimentos tecnológicos e ambientais.

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

Dada esta importância a uma cadeia produtiva dentro do cenário mundial e nacional, dentro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, foi criada a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República que posteriormente foi transformada em Ministério da Pesca e Aquicultura em 2009. Paralelamente a este contexto político, a Embrapa buscou estratégias que contribuíssem para o desenvolvimento e o crescimento da aquicultura brasileira e criou a Embrapa Pesca e Aquicultura com o objetivo de coordenar as iniciativas de pesquisa na instituição, e operar como centro de referência na geração de tecnologias para aquicultura e pesca (RIBEIRO e LEGAT, 2008).

O Projeto “Bases Tecnológicas para o Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura no Brasil – Aquabrazil” teve ainda início em 2008 e teve por objetivo, promover um salto tecnológico na aquicultura brasileira, conforme relataram Rocha *et al.* (2013). Os autores também estabelecem objetivos que de forma geral, buscam estabelecer e consolidar um programa nacional de reprodução seletiva para espécies aquáticas nacionais, e trazer para os produtores comerciais animais de alto desempenho produtivo aliado a programas de nutrição, biossegurança, boas práticas de manejo, conservação ambiental e valor agregado do alimento. Desta forma, importantes espécies aquícolas produzidas comercialmente no Brasil a exemplo do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) no nordeste brasileiro, tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em todo mercado nacional e mundial, tambaqui (*Colossoma macropomum*) e cachara (*P. reticulatum*) no mercado regional com pretensões de expansão nacional e mundial.

Como exemplo de sucesso do programa de melhoramento genético em peixes, pode-se citar a tilápia do Nilo com a variedade GIFT (*Genetically Improved Farming Tilapia*), introduzida no Brasil em 2005 com 600 exemplares de 30 famílias oriundas da Malásia desenvolvida inicialmente pelo ICLARM (International Center for Living Aquatic Resources Management atual World Fish Center), sendo a Universidade Estadual de Maringá como agente nucleadora, marcando o início de programas de melhoramento de peixes no Brasil por meio de avanços tecnológicos neste setor de estudo (RESENDE *et al.*, 2010).

Paralelamente ao programa de melhoramento da tilápia do Nilo com a variedade GIFT, que possui participação da UEM, o grupo de pesquisa Peixegen vem desenvolvendo o melhoramento genético de outras espécies de peixes nativos do Brasil, a exemplo do cachara e tambaqui. Essa rede de pesquisa possui investimentos tanto do governo federal como da iniciativa privada, e possui núcleo satélite com um conjunto de aproximadamente de 10 a 15 centros nas regiões Centro-Oeste (Sorriso MT), Sul (Camboriú SC) além de países como Cuba e Uruguai (RESENDE *et al.*, 2010).

Um dos desafios na implantação do programa de melhoramento genético foi o manejo reprodutivo e a forma de acasalamento que Resende *et al.* (2010) explicaram, que os animais do núcleo satélite devem ter o intuito de evitar ao máximo a endogamia e permitir o ganho genético nas diferentes gerações. De forma que os locais de geração e multiplicação de indivíduos geneticamente superiores a cada geração permitam a produção para os alevinocultores com um material genético de qualidade. Em virtude disto, vários núcleos satélites que servem de base para o programa foram escolhidos para o correto desenvolvimento do programa de melhoramento genético.

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

Visando a seleção de animais destinados à reprodução no programa de melhoramento da espécie, alguns requisitos deverão ser considerados, de modo que a estratégia de seleção sobre a resposta à seleção, ao longo das gerações, priorize o acasalamento de indivíduos geneticamente superiores com manutenção da variabilidade genética e níveis de endogamia baixos (RESENDE *et al.*, 2010).

Um dos métodos empregados no melhoramento de peixes é a utilização de seleção genética em que se pretende acasalar os indivíduos geneticamente superiores para determinadas características, causando alterações nas frequências alélicas envolvidas em genes de expressão, aumentando a frequência dos alelos favoráveis ou reduzindo a participação dos alelos desfavoráveis (RESENDE *et al.*, 2010).

Conforme relataram Ribeiro e Legat (2008), o programa de melhoramento genético deve ter alguns objetivos dentre os quais se podem destacar o estabelecimento e consolidação de um programa nacional de reprodução através de um método de seleção das espécies de interesse econômico, programação das estratégias de disseminação e uso de material genético superior, levando em consideração os diferentes sistemas de produção, boas práticas de manejo, nutrição, biossegurança, conservação ambiental e desenvolvimento de produtos alimentícios de alto valor agregado.

Além desses objetivos, considerações acerca do interesse no qual se tem pelo melhoramento genético de espécies aquícolas deve-se ter em mente, a exemplo do tipo de sistema de produção, escolha da espécie, variedade, acasalamento, formulação do objetivo, desenvolvimento dos critérios de seleção, desenho do sistema da avaliação genética, seleção de animais para a expansão, disseminação da população melhorada, monitoramento e comparação de programas alternativos (RIBEIRO e LEGAT, 2008).

Complementando as informações anteriores, Hilsdorf e Órfão (2011) informaram que ao iniciar programas de melhoramento, uma das preocupações que se deve salientar é na formação de plantel de reprodutores os quais devem apresentar alta variabilidade genética permanecendo nas gerações. Outras informações oriundas de marcação individual por meio de *pit taggs* e caracterização genética tornam-se fundamentais para o sucesso no melhoramento, bem como o número efetivo de reprodutores por meio das biotecnologias aplicadas na criopreservação de sêmen e reprodução artificial.

No início do programa de melhoramento dos cacharas foram formadas aproximadamente 73 famílias considerando uma avaliação de seleção semelhante ao que foi realizada com a tilápia do Nilo no programa de melhoramento genético. Os animais que foram locados em núcleos satélites na região Centro-Oeste, mais especificamente nos Estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, foram analisados por meio de análises biométricas em função dos valores genéticos aditivos para o crescimento considerando o ganho em peso a cada análise biométrica (ALBUQUERQUE, 2014).

Os animais da geração parental foram constituídos tanto de pisciculturas da região Centro-Oeste quanto de populações capturadas da natureza. Técnicas de criopreservação de germoplasma no início do programa foram de primordial utilidade para que se fossem utilizadas na composição das famílias. Como os animais da natureza foram capturados de diferentes rios, a exemplo do rio Aquidauana, Miranda, Cuiabá, Cuiabazinho e Paraguai,

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

foi necessário congelar o sêmen até a chegada desse material genético nos núcleos satélites (ALBUQUERQUE, 2014).

Vale salientar que este trabalho com caráter inédito tanto em âmbito nacional quanto mundial, se fez um esforço adicional em relação ao número de pessoas altamente qualificadas para que a logística do projeto não fosse prejudicada. O monitoramento da variabilidade genética assim como a análise de diversidade genética do local de origem em relação aos animais para a formação dos reprodutores da população inicial foram avaliados por meio de técnicas de biologia molecular sendo de extrema e vital importância para dar início ao programa de melhoramento (ALBUQUERQUE, 2014).

Atualmente, o núcleo de seleção do melhoramento de cacharas está localizado no Estado do Mato Grosso, na cidade de Sorriso, com aproximadamente 40 famílias da primeira geração e, com análise da segunda geração referente à safra 2013/2014. No núcleo satélite foram formadas ainda na safra 2013/2014, aproximadamente, 17 famílias que estão sendo avaliadas conforme seus dados biométricos de ganho em peso (ALBUQUERQUE, 2014).

A diminuição do número de famílias deu-se pela complexa estrutura de formação de dados pelo ambiente. Foram observadas mortalidades em alguns períodos do ano, no qual, a explicação do ocorrido nesta fase encontra-se em processo de avaliação investigativa. Outros fatores relacionados à diminuição das famílias dar-se-á pela dificuldade na determinação do sexo na primeira geração dos animais. Entretanto, estas dificuldades tanto pelo número de famílias que compõem o programa de melhoramento quanto pela dificuldade de determinação de sexo, entre outras adversidades referentes ao manejo serão diminuídas à medida que futuras gerações de alto valor genético são acrescentadas (ALBUQUERQUE, 2014).

Há uma perspectiva muito grande em torno do melhoramento genético das espécies aquícolas, com o acompanhamento da formação das famílias que estão sendo desenvolvidas nos núcleos satélites. É normal no início do programa de melhoramento genético ter alguns desafios a serem superados como mortalidade, ganho em peso, direcionamento correto do programa entre outros fatores, o que não diminui em nada o caráter inédito deste programa. Comparando o tempo de formação do programa de melhoramento genético da tilápia do Nilo com a do cachara, ainda é muito recente para se subestimar o quão produtivo e lucrativo este programa poderá proporcionar aos produtores. Vale salientar que a espécie-alvo cachara possui uma produtividade que em termos de região Centro-Oeste possui uma tendência crescente no mercado interno e externo (ALBUQUERQUE, 2014). Portanto, faz-se necessária a manutenção deste estoque pesqueiro com fins de melhoramento genético para que se proporcione avanços tecnológicos nesse setor aquícola.

CONCLUSÃO

Programas de melhoramento genético de espécies de peixes nativos do Brasil ainda são incipientes. A dificuldade de se implementar programas de peixes com genética de alta

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

qualidade requer um somatório de fatores que exigem esforços em conjunto de instituições de ensino, produtores, pesquisadores, órgãos de fomento entre outros. Contudo, baseado nas metodologias aplicadas no programa de melhoramento genético de outras espécies já estabelecidas no Brasil, se avançou de forma muito rápida e impactante positivamente para a cadeia produtiva, considerando-se o tempo em que foi estabelecido o programa para o cachara até agora.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M.M.; PEREIRA, L.H.G.; VILA, V.B.; FORESTI, F.; OLIVEIRA, C. Genetic variability of two populations of *Pseudoplatystoma reticulatum* from the Upper Paraguai River Basin. *Genetic and Molecular Biology*, v.32, n.4, p.868-873, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-47572009000400032&script=sci_arttext>. Acesso em: 15 jan. 2014. DOI: 10.1590/S1415-47572009005000075
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM, 2007. 501p.
- ALBUQUERQUE, D.M. Variabilidade genética de *Pseudoplatystoma reticulatum* do Programa de Melhoramento Genético. 2014. 52p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá.
- BENITES, C. Caracterização genética do pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Siluriformes: Pimelodidae) da Bacia hidrográfica Paraná-Paraguai, por marcadores moleculares tipo microssatélite. 2008. 90p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP, Jaboticabal. Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/dissertacoes_teses/teses/Tese%20Celso%20Benites.pdf> Acesso em: 28 jan. 2014.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Consumo de pescado no Brasil aumenta 23,7% em dois anos. 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/imprensa/noticias/2226-consumo-de-pescado-no-brasil-aumenta-237-em-dois-anos>>. Acesso em: 18 ago. 2014.
- BUITRAGO-SUÁREZ, U.A. Anatomía comparada y evolución de las especies de *Pseudoplatystoma* Bleeker 1862 (Siluriformes: Pimelodidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, v.30, n.114, p.117-142, 2006. Disponível em: <http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_30/114/114_117_141.pdf> Acesso em: 26 maio. 2011.
- BUITRAGO-SUÁREZ, U.A.; BURR, B.M. Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. *Zootaxa*, v.1512, p.1-38, 2007.

BURKERT, D.; ANDRADE, D.R.; SIROL, R.N.; SALARO, A.L.; RASGUIDO, J.A.R.; QUIRINO, C.R. Rendimento do processamento e composição química de filés de surubim cultivado em tanques-rede. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.7, p.1137-1143, 2008.

CARVALHO-COSTA, L.F.; PIORSKI, N.M.; WILLIS, S.C.; GALETTI, P.M.; ORTÍ, G. Molecular systematics of the neotropical shovelnose catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker 1862 based on nuclear and mtDNA markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v.59, p.177-194, 2011.

CREPALDI, D.V.; FARIA, P.M.C.; TEIXEIRA, E.A.; RIBEIRO, L.P.; COSTA, A.A.P.; MELO, D.C.; CINTRA, A.P.R.; PRADO, S.A.; COSTA, F.A.A.; DRUMOND, M.L.; LOPES, V.E.; MORAES, V.E. O surubim na aquacultura do Brasil. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.30, n.3/4, p.150-158, 2006.

DABROWSKI, K.; ARSLAN, M.; RINCHARD, J.; PALACIOS, M.E. Growth, Maturation, Induced Spawning, and Production of the First Generation of South American Catfish, *Pseudoplatystoma* sp., in North America. *Journal of the World Aquaculture Society*, v.39, n.2, p.174-183, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.2008.00147.x/abstract>>. Acesso em: 15 dez. 2014. DOI: 10.1111/j.1749-7345.2008.00147.x

FANTINI, L.E.; RODRIGUES, R.A.; NUNES, A.L.; SANCHEZ, M.S.S.; USHIZIMA, T.T.; CAMPOS, C.M. Rendimento de carcaça de surubins *Pseudoplatystoma* spp. produzidos em tanque-rede e viveiro. *Revista Brasileira de Produção Animal*, v.14, n.3, p.538-545, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Food outlook: biannual report on global food markets. Rome: FAO, 2013. 134p.

HASHIMOTO, D.T.; PRADO, F.D.; SENHORINI, J.A.; FORESTI, F.; PORTO-FORESTI, F. Detection of post-F1 fish hybrids in broodstock using molecular markers: approaches for genetic management in aquaculture. *Aquaculture Research*, v.44, p.876-884, 2013.

HASHIMOTO, D.T.; SENHORINI, J.A.; FORESTI, F.; PORTO-FORESTI, F. Interspecific fish hybrids in Brazil: management of genetic resources for sustainable use. *Reviews in Aquaculture*, v.4, p.108-118, 2012.

HILSDORF, A.W.; ORFÃO, L.H. Aspectos gerais do melhoramento genético em peixes no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.317-324, 2011.

IBAMA. 2007. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2007. Estatística da pesca no Brasil: Grandes regiões e unidades da federação. IBAMA. Brasil. 174p.

INOUE, L.A.K.A.; HISANO, H.; ISHIKAWA, M. M.; ROTTA, M. A.; SENHORINI, J. A. Princípios básicos para a produção de alevinos de surubins (Pintado e Cachara). Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 26p. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC100.pdf>>. Acesso: 24 jan. 2011.

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br

- LUNDBERG, J.G.; LITTMANN, M.W. Pimelodidae (Long-whiskery catfishes). p.432-446. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. (eds.) Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil, 2003.
- MATEO, F.J.; LOPEZ ROJAS, H. Comparación alométrica entre los híbridos Yanque pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum* x *Leiarius marmoratus*) y Chorrosco (*Pseudoplatystoma fasciatum* x *Pimelodus blochi*) (Siluriformes: Pimelodidae). Revista de La Facultad de Ciencias Veterinarias, v.46, n.2, p.87-98, 2005.
- PONZETTO, J.M.; PORTO-FORESTI, F.; SENHORINI, J.A.; ROCHA, R.C.G.A.; POLAZ, C.N.M. Reprodução induzida de híbridos de siluriformes em cativeiro: potencialidades e ameaças na conservação de espécies nativas. In: MAÚBA: Congresso de Iniciação Científica da UNSP, 22, 2010. Marília. Universidade Estadual Paulista, 2010.
- REID, S. La biología de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* y *P.tigrinus* en la cuenca del Rio Apure, Venezuela. Revista Unellez Ciencia y Tecnología, v.1, p.13-41, 1983.
- RESENDE, E.K.; OLIVEIRA, C.A.L.; LEGAT, A.P.; RIBEIRO, R.P. Melhoramento animal no Brasil: Uma visão crítica espécies aquáticas. VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal Palestras 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/871211/1/5.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2012.
- RIBEIRO, R. P.; OLIVEIRA, C.A.L.; RESENDE, E.K.; VARGAS, L.; ALEXANDRE FILHO, L.; LEGAT, A.P. Tilápias do Nilo têm programa de melhoramento genético em curso. Visão Agrícola (USP/ESALQ), v.11, p.61-64, 2012.
- RIBEIRO, R.P.; LEGAT, A.P. Delineamento de programas de melhoramento genético de espécies aquícolas no Brasil. Documentos/Embrapa Meio-Norte, n.184, 2008. 25p. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/new/documentos/doc_pdf/documento_184.pdf>. Acesso em: 24 maio. 2011.
- ROCHA, C.M.C.; RESENDE, E.K.R.; ROUTLEDGE, A.B.; LUNDSTEDT, L.M. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.48, n.8, p.4-6, 2013.
- THULESIUS, O.; AL-HASSAN, J.M.; CRIDDLE, R.S.; THOMSON, M. Vascular responses elicited by venom of the Arabian catfish (*Arius thalassinus*). General Pharmacology, v.14, p.129-132, 1983.
- TORRICO, J.P.; HUBERT, N.; DESMARAIS, E.; DUPONCHELLE, F.; NUÑES-RODRIGUEZ, J.; MONTOYA-BURGOS, J.; GARCIA DAVILLA, C.; CARVAJAL-VALLEJOS, F.M.; GRAJALES, A.A.; BONHOMME, F.; RENNO, J.F. Molecular phylogeny of the genus *Pseudoplatystoma* (Bleeker, 1862): biogeographic and evolutionary implications. Molecular Phylogenetics Evolution, v.51, n.3, p.588-594, 2009.
- VAINI, J.O.; GRISOLIA, A.B.; PRADO, F.D.; PORTO-FORESTI, F. Genetic identification of interspecific hybrid of Neotropical catfish species (*Pseudoplatystoma corruscans* vs. *Pseudoplatystoma reticulatum*) in rivers of Mato Grosso do Sul State, Brazil. Neotropical Ichthyology, v.12, n.3, p.635-641, 2014.

*Endereço para correspondência:
DanieleAlbuquerque@ufgd.edu.br