

Capítulo 1

Espécies de peixe para piscicultura

*Giovanni Vitti Moro
Fabrício Pereira Rezende
Anderson Luís Alves
Diogo Teruo Hashimoto
Eduardo Sousa Varela
Lucas Simon Torati*

1. Introdução

Os peixes constituem cerca de 50% de todas as espécies de animais vertebrados conhecidas, ou seja, é o grupo de maior diversidade dentre os vertebrados. De acordo com Nelson (2006), entre os 54.700 vertebrados descritos, 28.400 são peixes, sendo 11.952 de água doce. Para a região Neotropical, são descritas por volta de 4.500 espécies válidas de peixes de água doce (REIS et al., 2003). Por esse motivo, existem espécies com as mais variadas adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, garantindo o sucesso nos mais diversos tipos de ambientes. Os peixes estão divididos em duas classes, a dos Chondrichthyes, que compreende todos os peixes cartilagosos, como os tubarões e as arraias, e a dos Osteichthyes, que é composta pelos peixes ósseos da superclasse Actinopterygii. As espécies de peixes ósseos estão distribuídas na subclasse Neopterygii, infraclasse Halecostomi e infraclasse Teleostei, sendo esta a maior em número de espécies (20.812), composta ainda por 35 ordens, 409 famílias e 3.876 gêneros.

Dessas 35 ordens, as mais conhecidas, exploradas tanto na pesca como na aquicultura, e com maior diversidade são: ordem dos Cypriniformes, composta por peixes com boca protrátil, sem dentes, cabeça não coberta de escamas e sem nadadeira adiposa; ordem dos Characiformes, com peixes endêmicos do continente Africano e das Américas Central e do Sul, são os peixes de escama típicos, com uma variedade muito grande de forma, distribuídos em mais de 10 diferentes famílias que normalmente possuem dentes e nadadeira adiposa reduzida; ordem dos Siluriformes, formada pelos peixes com o corpo recoberto de couro (bagres) ou placas ósseas (cascudos), podem apresentar os ossos do crânio expostos (placa nugal), possuem barbilhões, fortes acúleos nas nadadeiras dorsal e peitoral e nadadeira adiposa

agigantada; e a ordem dos Perciformes, que é a maior ordem de vertebrados, com cerca de 7.800 espécies, geralmente possuem raios rígidos (espinhos) nas nadadeiras e nadadeira dorsal com duas partes distintas – raios duros (espinhos) e moles; nadadeiras peitorais na região mediana do corpo e escamas ctenoides. Apesar da grande variedade de espécies, apenas algumas poucas são utilizadas em piscicultura no mundo e exploradas para fins de produção de alimento. Com isso, é de se esperar que existam inúmeras espécies com potencial para esse fim e que ainda não são exploradas.

As espécies utilizadas para a produção podem ser exóticas (alóctones) ou nativas (autóctones). De modo geral, na produção aquícola, são denominadas nativas as que ocorrem naturalmente nas bacias hidrográficas do Brasil (endêmica ou não) e exóticas aquelas que não são do Brasil. No entanto, estas ocorrem fora da sua área de distribuição natural e, historicamente, ocorrem por introdução acidental ou intencional. Espécies de uma bacia hidrográfica podem não ocorrer naturalmente em outras bacias dentro do Brasil e, nesse caso, são denominadas alóctones, apesar de conceitualmente se referirem a espécies não nativas. O tambaqui, por exemplo, é uma espécie nativa de peixe que ocorre na bacia Amazônica sendo considerada exótica na bacia do Prata (Paraná-Paraguai-Uruguai-Plata). Já a tilápia, por ser oriunda de outro país, é considerada exótica a qualquer bacia hidrográfica no Brasil.

Considerando o fato de que o Brasil está inserido em uma zona de clima tropical (região Neotropical), onde o maior número das espécies de peixes está distribuído, não se justifica a produção piscícola ser baseada principalmente em espécies exóticas, em detrimento das nativas. Em parte, essa característica pode ser explicada pelo fato de as espécies exóticas, como a tilápia, as carpas, a truta e o bagre americano, já possuírem um vasto desenvolvimento tecnológico, o que possibilita menor custo de produção, oferta de peixes com qualidade e preços mais vantajosos aos consumidores. Já para as espécies nativas há uma carência de protocolos e tecnologias voltadas para a produção.

Esse cenário fica evidente quando consideramos os dados estatísticos da produção aquícola de espécies exóticas no Brasil, onde de 2007 a 2010 representou aproximadamente 65% do total produzido pela piscicultura (adaptado de MPA, 2010; MPA, 2012). Embora esses números sejam expressivos e importantes economicamente, do ponto de vista ambiental, a introdução de espécies exóticas pode trazer riscos às populações locais de espécies nativas. Um bom exemplo é o caso da introdução do bagre africano (*Clarias gariepinus*) e do tucunaré (*Cichla kelberi*) na bacia do Rio Doce, que, devido à rusticidade e adaptabilidade dessas espécies, que lhes conferem maior competitividade por habitat e alimentos, resultou em desequilíbrio do ecossistema local e o desaparecimento de diversas espécies nativas. Um exemplo clássico no continente africano foi a introdução da perca-do-Nilo (*Lates niloticus*) no Lago Vitória, que provocou

a extinção de pelo menos 200 espécies de peixes naquele ambiente entre 1977 e 1986. O impacto da introdução de espécies, sejam elas exóticas ou alóctones (nativas de outra bacia no mesmo país), na piscicultura, ainda é pouco discutido e estudado, e com isso são utilizadas com frequência não só na piscicultura, mas também para fins de pesca esportiva e ornamentação.

Nesse sentido, este capítulo abordará as características biológicas e zootécnicas das principais espécies de peixes, nativas e exóticas, produzidas no Brasil para alimentação e ornamentação. Apresenta também aspectos da produção de híbridos de espécies de peixes nativos que representam grande parte da produção aquícola do país e que pode resultar em impactos negativos para o setor em longo prazo.

2. Espécies nativas

Conforme abordado, a diversidade de espécies nativas de peixes de água doce no Brasil e o endemismo nas principais bacias hidrográficas são favoráveis ao desenvolvimento da piscicultura baseada nessas espécies. Entretanto, a realidade é oposta e há o predomínio do cultivo de espécies exóticas. Dentre as espécies de peixes encontradas nas bacias hidrográficas brasileiras, podemos destacar 52 espécies nativas que já estão sendo produzidas ou que têm grande potencial produtivo (Tabela 1) e 11 espécies exóticas produzidas e com ocorrência nas bacias hidrográficas brasileiras (Tabela 2).

No Brasil, dentre as espécies nativas, quatro grupos se destacam: as famílias Characidae (p.ex. matrinxã e piracanjuba), Serrasalminidae (tambaqui, pacu e pirapitinga), Anostomidae (piauí-açu) e Pimelodidae (surubins, pintado, cacharas e mandis). Estas correspondem a cerca de 3/4 das espécies destinadas à produção de carne e a 1/3 do volume total produzido pela piscicultura brasileira. Das espécies nativas, que são produzidas ou com potencial para a piscicultura, poucas possuem tecnologia de produção totalmente desenvolvida e consolidada para as diferentes fases de cultivo. O cultivo de espécies nativas de elevado valor como o pirarucu (*Arapaima gigas*) ainda acontece em pequena escala, pois não existe oferta de alevinos em grande quantidade, ou esta não é constante, o que dificulta o planejamento da produção e comercialização do pescado.

Tabela 1. Lista de espécies de peixes nativos de água doce produzidas ou com potencial para a piscicultura de corte no Brasil, conforme bacias hidrográficas de origem.

Nome popular	Espécie	Ocorrência (Bacias)
Apaiari	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Amazônica
Cachara	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Cachara	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Paraná; Paraguai
Caranha, Pirapitinga	<i>Piaractus brachipomus</i> (Cuvier, 1818)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Curimatã	<i>Prochilodus nigricans</i> Spix & Agassiz, 1829	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Curimatã	<i>Prochilodus argenteus</i> Spix & Agassiz, 1829	São Francisco
Curimatã	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1837)	Paraná; Paraguai; Uruguai
Curvina	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau, 1855)	Amazônica
Dourado	<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	Paraná; Paraguai; Uruguai
Dourado	<i>Salminus franciscanus</i> Lima & Britski, 2007	São Francisco
Jaú	<i>Zungaro jahu</i> (Lhering, 1898)	Paraná; Paraguai; Uruguai
Jaú	<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Jundiá	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Paraná; Uruguai
Jundiá amazônico	<i>Leiarius marmoratus</i> (Gill, 1870)	Amazônica
Jurupoca	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)	Amazônica
Lambari	<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	Paraná
Mandi	<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803	Uruguai

Matrinxã	<i>Brycon amazonicus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Amazônica
Matrinxã	<i>Brycon gouldingi</i> Lima, 2004	Tocantins-Araguaia
Pacu	<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	Paraná; Paraguai; Uruguai
Piabanha	<i>Brycon insignis</i> Steindachner, 1877	Atlântico Leste (Rio Paraíba do Sul)
Piapara	<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1850	Paraná; Paraguai; Uruguai
Piau	<i>Leporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1837)	Paraná; Uruguai
Piau malhado	<i>Leporinus maculatus</i> Müller & Troschel, 1844	Tocantins-Araguaia
Piau-açu	<i>Leporinus macrocephalus</i> Garavello & Britski, 1988	Paraná; Paraguai
Piava	<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Amazônica; Tocantins-Araguaia; Paraná; Paraguai; São Francisco
Piava-bicuda	<i>Leporinus conirostris</i> Steindachner, 1875	Atlântico Leste (Rio Paraíba do Sul)
Pintado	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Paraná; Paraguai; Uruguai
Piracanjuba	<i>Brycon orbignyanus</i> (Valenciennes, 1850)	Paraná; Uruguai
Piraiba, filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Pirapitinga do sul	<i>Brycon opalinus</i> (Cuvier, 1819)	Atlântico Leste (Rio Paraíba do Sul)
Pirarara	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i> (Schinz, 1822)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Surubim	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	Amazônica
Surubim bocudo	<i>Steindachneridion scriptum</i> (Miranda Ribeiro, 1918)	Paraná; Uruguai
Surubim do Paraíba	<i>Steindachneridion parahybae</i> (Steindachner, 1877)	Atlântico Leste (Rio Paraíba do Sul)
Surubim do Doce	<i>Steindachneridion doceanum</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Atlântico Leste (Rio Doce)
Surubim do Jequitinhonha	<i>Steindachneridion amblyurum</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	Atlântico Leste (Rio Jequitinhonha)

Surubim do Iguaçu	<i>Steindachneridion melanodermatum</i> Garavello, 2005	Paraná
Surubim manchado	<i>Steindachneridion punctatum</i> (Miranda Ribeiro, 1918)	Paraná; Uruguai
Tabarana	<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	São Francisco
Tabarana	<i>Salminus iquitensis</i> Valenciennes, 1850	Amazônica; Tocantins-Araguaia; Paraná
Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	Amazônica
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Paraná
Trairão	<i>Hoplias lacerdae</i> Miranda Ribeiro, 1908	Amazônica; Tocantins-Araguaia; Paraná; Paraguai
Trairão da Amazônia	<i>Hoplias aimara</i> (Valenciennes, 1847)	Amazônica; Tocantins-Araguaia
Tucunaré	<i>Cichla kelberi</i> Kullander & Ferreira, 2006	Tocantins-Araguaia
Tucunaré	<i>Cichla monoculus</i> Spix & Agassiz, 1831	Amazônica
Tucunaré	<i>Cichla piquiti</i> Kullander & Ferreira, 2006	Tocantins-Araguaia
Tucunaré-açu	<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821	Amazônica
Tucunaré-amarelo	<i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801	Amazônica

Tabela 2. Lista de espécies de peixes exóticos de água doce utilizadas para piscicultura de corte no Brasil.

Nome popular	Espécie	Ocorrência (Bacias)
Bagre africano	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822)	África (Rio Nilo e Lago Victoria)
Bagre americano	<i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque 1818)	América do Norte (Rio Ohio e Rio Saint Lawrence)
Carpa cabeçuda	<i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	Ásia (China)
Carpa capim	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	Ásia (China)
Carpa comum	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Europa e Ásia
Carpa prateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	Ásia (China)
Tilápia-de-Moçambique	<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852)	África (Rio Zambezi)
Tilápia-de-Zanzibar	<i>Oreochromis urolepis hornorum</i> (Trewavas, 1966)	África (Rio Wami)
Tilápia-do-Congo	<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	África (Rio Congo e Lago Tanganica)
Tilápia-do-Nilo	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	África (Rio Nilo)
Truta arco-íris	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	América do norte

Em face das diferenças nas características edafoclimáticas e ecológicas de cada região, existem ainda um enorme potencial a ser explorado e uma urgente necessidade de geração de conhecimento sobre a biologia e desenvolvimento de tecnologias para a produção de espécies de peixes nativos do Brasil. Outro ponto importante a ser repensado é que o cultivo de peixes híbridos interespecíficos vem aumentando no país nos últimos anos. O impacto da introdução desses animais no ambiente natural ainda é desconhecido, e poderá levar a extinção local de populações nativas por eventos de cruzamentos de híbridos com puros em ambiente natural, causando assim contaminação genética dos estoques e, conseqüentemente, sua eliminação.

2.1. Peixes redondos: tambaqui, pacu, pirapitinga e seus híbridos

O termo popular “peixes redondos” é sugestivo quanto ao formato corporal dos animais que compõem esse grupo de espécies: tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), pirapitinga (*Piaractus brachipomus*) (Figura 1) e seus híbridos. São peixes da família Serrasalminidae e caracterizam-se por apresentar corpo robusto com formato arredondado, dorso alto e região das costelas ampla, o que possibilita bons cortes para a indústria. Além de boca com dentes molariformes e mandíbulas fortes que permitem triturar os alimentos, apresentam rastros branquiais desenvolvidos e capazes de realizar a captura de plâncton como fonte alimentar. Dentre os peixes nativos, os peixes redondos são os mais produzidos no país, correspondendo à aproximadamente 26% do total de pescado da piscicultura brasileira (MPA, 2010; MPA, 2012), e seu potencial se deve à grande rusticidade e boas taxas de crescimento e de conversão alimentar.

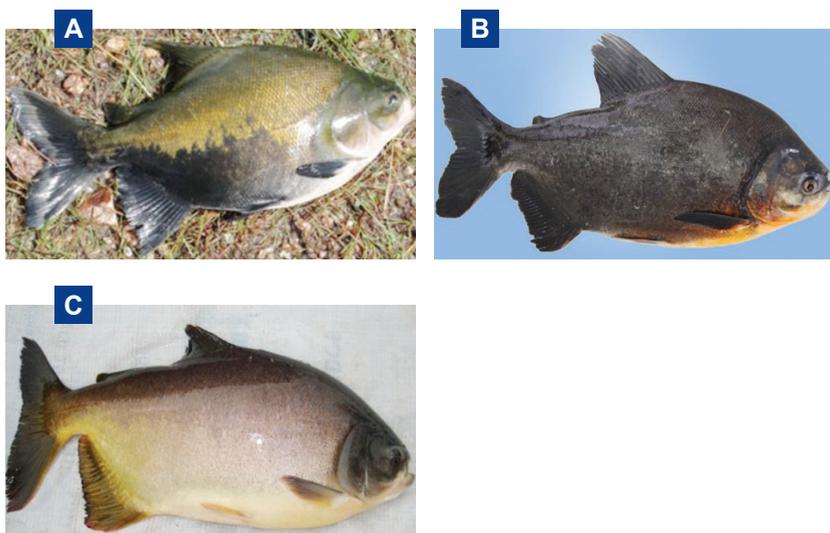


Figura 1. Exemplos adultos de tambaqui (A), pirapitinga (B) e pacu (C).
Fotos: (A e C) Giovani T. Bergamin; (B) Jefferson Christofoletti.

O tambaqui e a pirapitinga são produzidos principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste em sistemas de barragens e viveiros escavados, ao passo que o pacu é produzido preferencialmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, em viveiros escavados ou em tanques-rede. Os peixes redondos apresentam hábito alimentar onívoro com comportamento frugívoro. Na natureza, alimentam-se de folhas, caules moles, flores, frutos, sementes, zooplâncton, artrópodes, moluscos e peixes, sendo o tambaqui muito hábil e eficiente na captura de zooplâncton.

O tambaqui é nativo da bacia Amazônica e, de forma geral, apresenta taxas de crescimento melhores do que o pacu e a pirapitinga. O pacu, por sua vez, é nativo da bacia do rio Prata, sendo uma espécie resistente a temperaturas mais baixas. A pirapitinga é nativa das bacias hidrográficas do Norte do país (Tocantins-Araguaia e Amazonas) e apreciada pela maior deposição muscular na região do lombo. A formação de híbridos com essas três espécies é praticada por muitos piscicultores, na expectativa de produzir peixes com características favoráveis à produção.

O tambacu é o híbrido mais produzido e resulta do cruzamento entre fêmeas de tambaqui e machos de pacu (a nomenclatura do híbrido é a junção do nome popular das duas espécies parentais, sendo mais comum apresentar a fêmea antes do macho). Nesse caso, o híbrido apresenta maior resistência a baixas temperaturas em relação ao tambaqui puro (característica do pacu) e maiores taxas de crescimento em comparação ao pacu puro (característica do tambaqui). A patinga é obtida pelo cruzamento da fêmea do pacu com o macho da pirapitinga, na tentativa de se obter um peixe com maior deposição muscular no lombo (característica da pirapitinga) e possível de ser cultivado em regiões mais frias (característica do pacu). Por fim, existe também a tambatinga, obtida pelo cruzamento da fêmea do tambaqui com o macho da pirapitinga e que reúne as características zootécnicas já mencionadas para ambas as espécies, e, atualmente, vem ganhando mercado e representa a maior produção na região norte e centro-oeste do país.

Considerando a possibilidade de formação de híbridos, poucas pisciculturas no Brasil produzem essas espécies puras para comercialização na forma de alevinos. Entretanto, essa prática pode representar riscos ambientais relacionados principalmente com a degeneração genética de populações nativas, pelo retrocruzamento dos híbridos com uma ou ambas as espécies parentais. Isto ocorre, frequentemente, devido à fuga de híbridos das pisciculturas para o ambiente natural ou introdução intencional de indivíduos ditos puros que, na prática, são híbridos. Uma possível alternativa para essa questão seria produção de híbridos triploides, em que a prole produzida seria estéril e, por isso, não oferece risco no caso de algum escape para a natureza. No entanto, a tecnologia não está totalmente dominada (com protocolos disponíveis) e resultaria em um esforço maior do produtor no momento da reprodução induzida.

Alguns parâmetros para a produção dessas espécies em cativeiro já foram definidos, como o nível ideal de proteína bruta na dieta entre 22 a 28%, dependendo da fase de desenvolvimento, energia de 2.600 a 4.000 kcal/kg, lipídios em torno de 7% e inclusão de no máximo 40% de carboidratos. A ração com maior nível de proteína deve ser utilizada para peixes no início do cultivo, enquanto que, na terminação, comumente é utilizada uma ração com nível mais baixo de proteína. Um dos principais problemas no processamento dessas espécies é a presença de espinhos intramusculares em forma de “Y”, que dificultam o consumo de peixes com porte inferior a 1,5 kg. Por

outro lado, a retirada da fileira de espinhos, em peixes com tamanho superior a 1,5 kg, é realizada com o uso de técnicas para corte e filetagem já disponíveis, apesar de ainda pouco difundidas. No entanto, há cortes especiais, como exemplo, as costelinhas de tambaqui, comercializadas em bandejas para petiscos e que possuem excelentes preços para comercialização e elevada aceitação no mercado. Porém, para a obtenção desse tipo de corte, são necessários peixes maiores, com peso superior a 2,5 kg.

2.2. Matrinxã e piracanjuba

A matrinxã (*Brycon amazonicus*) e a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) (Figura 2) pertencem à família Characidae e são peixes de corpo alongado e robusto, alcançam porte entre um e meio a dois quilos logo no primeiro ano de cultivo. Possuem a boca relativamente ampla com dentes molariformes e, semelhante aos peixes redondos, também apresentam rastros branquiais bem desenvolvidos, característica que lhes confere a habilidade para capturar o plâncton como item alimentar. Ambas possuem hábito alimentar onívoro, consumindo frutos, sementes, aracnídeos, anelídeos, insetos e peixes (principalmente a matrinxã) em ambiente natural. Possuem grande potencial para produção em cativeiro devido ao excelente sabor da carne. A matrinxã é nativa da bacia Amazônica, enquanto a piracanjuba se distribui desde Honduras até a bacia do Prata, na Argentina.

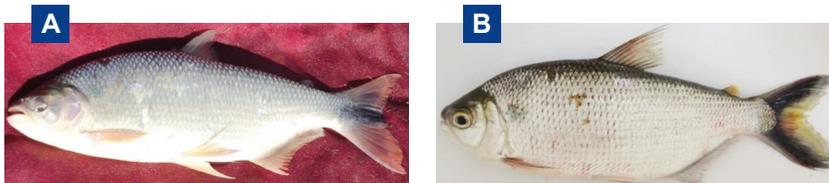


Figura 2. Exemplos adultos de piracanjuba (A) e matrinxã (B). Fotos: (A) Diogo T. Hashimoto; (B) Jefferson Christofoletti.

A piracanjuba pode apresentar uma pigmentação avermelhada no filé, que é típica da espécie e consequência do acúmulo de compostos carotenoides. Isso lhe confere um potencial ainda maior para piscicultura, uma vez que a pigmentação do filé é uma característica bastante apreciada e passível de ser explorada, a exemplo do que ocorre no mercado do salmão e da truta. No entanto, um problema para a consolidação de tecnologias de produção tanto da piracanjuba quanto da matrinxã ainda é a falta de conhecimento quanto às exigências nutricionais das espécies. De modo geral, o nível de proteína bruta ideal em suas rações, na fase de alevinagem, é de 36% e, na

engorda, em torno de 28%. A exigência energética é de aproximadamente 3.000 kcal/kg na fase de engorda, sendo ideal utilizar nível máximo de 25% de carboidratos e 5% de lipídios na dieta.

A piracanjuba é produzida principalmente na região Sudeste do Brasil e possui um alto valor de mercado. As regiões Sul e Centro-Oeste do país também exploram essa espécie comercialmente, mas em menor volume quando comparada a região Sudeste. A matrinxã é produzida principalmente na região Norte, mais especificamente no estado do Amazonas, sendo sua produção comumente realizada em canais de igarapés. A região Sudeste também a produz, mas em menor volume e voltado para uso em estabelecimentos do tipo “pesque-pague”. No Brasil, grande parte dos alevinos de matrinxã é produzida na região Sudeste e Norte.

2.3. Surubins, pintado, cacharas e seus híbridos

Os surubins e os grandes bagres, em geral, possuem corpo robusto em formato fusiforme e ausência de escamas, por isso são chamados de peixes de couro. Apresentam cabeça grande, olhos pequenos e barbilhões táteis, características adaptativas relacionadas ao seu hábito noturno. Por terem hábito alimentar piscívoro, estes necessitam ser condicionados a consumir rações para serem produzidos em cativeiro. As principais espécies de interesse econômico desse grupo são de grande porte, geralmente capturadas na natureza com pesos superiores a 18 kg. Contudo, nas pisciculturas, são produzidos até atingirem de 2 a 3 kg.

A família Pimelodidae é considerada um dos grupos mais importantes para a piscicultura, sendo atualmente formada por 29 gêneros e 93 espécies. Dentro desta família, destacam-se algumas espécies pelo seu grande porte e qualidade da carne, como as pertencentes aos gêneros *Brachyplatystoma* (filhotes, piraibas e douradas), *Steindachneridion* e *Pseudoplatystoma* (surubins, pintados e cacharas), *Zungaro* (jaús), *Leiarius* (peixe-onça ou jundiá-amazônico) e *Phractocephalus* (pirarara) (Figuras 3, 4 e 5). São espécies piscívoras que apresentam carne de excelente qualidade e sem espinhos intramusculares, além de elevado crescimento e eficiência alimentar, parâmetros que justificam seu potencial para a produção comercial.

A oferta de surubins oriundos da produção pesqueira no mercado vem reduzindo a cada ano devido à sobrepesca. Nesse sentido, o cultivo dessas espécies auxilia a suprir a demanda do mercado, reduzindo o impacto sobre as populações em ambientes naturais. Entretanto, a única espécie que consta na estatística pesqueira é o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), cujo crescimento da produção foi de 94%, no período de 2006 a 2009. Entretanto, a produção dos surubins é quase exclusivamente feita utilizando o híbrido gerado pelo cruzamento entre pintado e

cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*), denominado popularmente de “ponto-e-vírgula”. Este foi o primeiro híbrido de surubins com elevada produção e, por muito tempo, cultivado por apresentar características desejáveis como maior crescimento e rusticidade quando comparado com as espécies puras, especialmente na fase de alevinagem. Atualmente, esse híbrido vem perdendo espaço para híbridos com outras espécies de bagres.

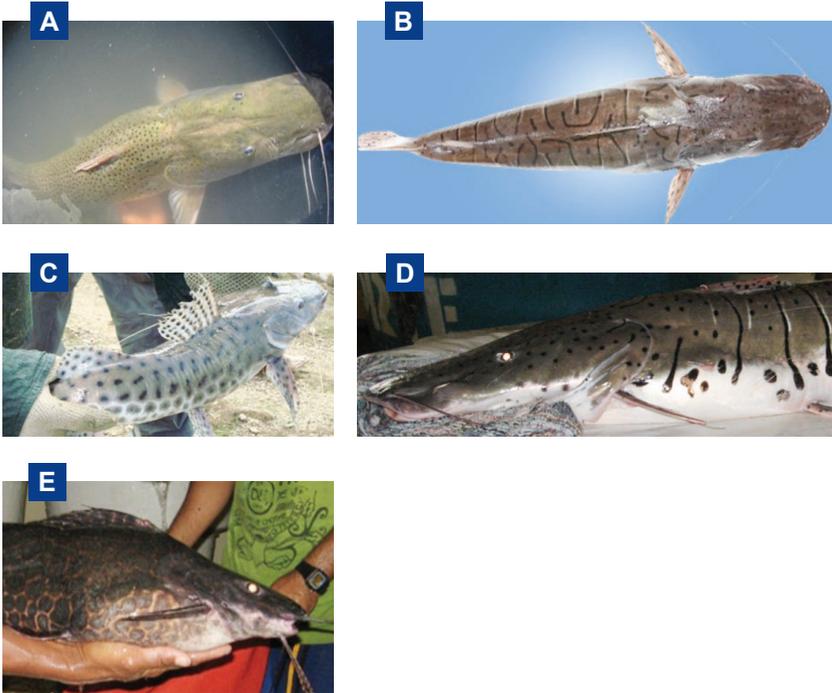


Figura 3. Exemplos adultos de pintado (A), cachara-do-Pantanal (*P. reticulatum*) (B), híbrido jundiara (C), cachara amazônica (*P. punctifer*) (D) e jundiá-da-Amazônia (*Leiarus marmoratus*) (E). Fotos: (A) Adriana F. Lima; (B) Jefferson Christofoletti; (C) Luciana N. Ganeco; (D e E) Anderson L. Alves.

Uma alternativa que tem sido empregada por vários produtores é o cruzamento intergêneros com outros Siluriformes de hábitos alimentares menos carnívoros ou onívoros, que apresentam maior facilidade para treinamento alimentar e aceitação de rações, bem como incipiência de canibalismo nas fases de larvicultura e alevinagem. Dentre as principais espécies utilizadas na hibridação, o jundiá-amazônico (*Leiarus marmoratus*) e a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*) merecem destaque e são geralmente cruzados com a cachara, produzindo os híbridos jundiara ou “pintado-da-Amazônia” (fêmea de cachara x macho de jundiá-amazônico) e “cachapira” (fêmea de

cachara x macho de pirarara). Os produtos desses cruzamentos são animais menos vorazes do que os surubins puros e o híbrido “ponto-e-vírgula”, com maior facilidade de condicionamento ao arraçoamento, o que facilita o fornecimento de alimento nas fases iniciais de vida e reduz o problema do canibalismo durante a larvicultura, que são grandes entraves da produção de surubins. Até o momento, existem poucos estudos sobre a viabilidade desses peixes em pisciculturas e poucos dados estatísticos referentes à sua produção. Sua comercialização, porém, vem crescendo rapidamente e ganhando mercado; por outro lado, os impactos como a contaminação de estoques puros de pintado e cachara em rios e pisciculturas é uma realidade que tende a resultar em sérias consequências futuras.

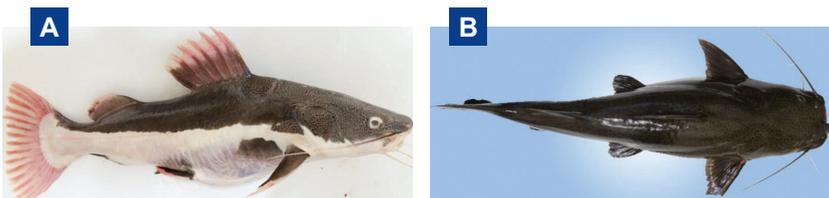


Figura 4. Exemplos adultos de pirarara (A) e jaú (B). Fotos: Jefferson Christofoletti.

Acerca da nutrição dos surubins, sabe-se que são peixes exigentes e que necessitam de rações com cerca de 40% de proteína bruta. Contudo, há necessidade de mais estudos para a consolidação de tecnologias de produção, especialmente sobre a nutrição dessas espécies. Os surubins são produzidos principalmente em sistemas de tanques escavados e, em alguns casos, em tanques-rede ou pequenas barragens. Ainda dentro deste grupo, existem espécies de grande porte, superiores a 6 kg, pouco estudadas e ainda não exploradas comercialmente, mas que apresentam grande potencial para a piscicultura de corte como: o surubim-do-Paraíba (*Steindachneridion parahybae*), surubim-do-doce (*S. doceanum*), surubim-do-Jequitinhonha (*S. amblyurum*), surubim-bocudo (*S. scriptum*), surubim-manchado (*S. punctatum*) e surubim-do-iguazu (*S. melanodermatum*), assim como o barbado (*Pinirampus pirirampu*) e o jurupessen (*Sorubim lima*). Esses peixes atualmente são pouco capturados devido à pesca predatória realizada no século XX e ao assoreamento das regiões com aflorações rochosas nos leitos dos rios, habitat típico destes animais. Como consequência disto, suas populações são relativamente pequenas e são animais raros de se encontrar, mas que possuem alto potencial para piscicultura, embora a falta de tecnologias de reprodução e produção também inviabilizem sua produção em escala.

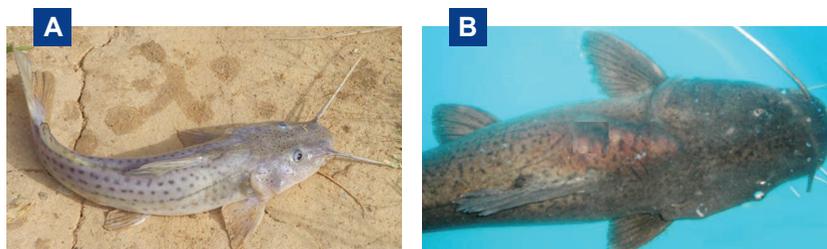


Figura 5. Exemplares adultos de surubim-do-Paraíba (A) e surubim bocudo (B). Fotos: (A) Fabrício P. Rezende; (B) Giovanni V. Moro.

2.4. Piaus e piaparas

Os piaus são espécies de corpo alongado e porte médio, que apresentam grande adaptabilidade ao manejo, hábito alimentar bastante diversificado e já possuem tecnologia de reprodução e larvicultura consolidada. Os piaus pertencem à família Anostomidae, que compreende um grupo de doze gêneros, com ampla distribuição nas Américas do Sul e Central e representantes em todas as bacias hidrográficas brasileiras. O gênero *Leporinus*, com 87 espécies, e *Schizodon*, com 14 espécies, são os mais representativos dessa família. Dos gêneros citados, existem quatro espécies com elevado potencial e valor econômico, tais como o piau-açu (*L. macrocephalus*), a piapara (*L. elongatus*), o piau três pintas (*L. friderici*) e a piava (*L. obtusidens*). Tais espécies apresentam características zootécnicas interessantes e promissoras para a piscicultura, dentre as quais se destacam: tecnologia de reprodução já consolidada, maturidade sexual logo após o primeiro ano de vida, tolerância ao manejo, fácil aceitação de ração em cativeiro, rusticidade, excelente sabor da carne e rapidez no crescimento.

O piau-açu e a piapara (Figura 6) possuem grande aceitação no mercado, apesar de apresentarem espinhos em forma de “Y”. Embora possuam um leve acúmulo de gordura na região ventral, sua carne é saborosa e de excelente qualidade. É ainda apreciado pelos pescadores comerciais e esportivos devido ao comportamento agressivo quando são capturados com anzol, características que os tornam muito procurados também pelos criadores que fornecem peixes aos empreendimentos de “pesque-pague”.

A hibridação interespecífica pelo cruzamento da fêmea de piau-açu e macho de piapara gera o híbrido “piaupara”. Trata-se de um híbrido pouco produzido e comercializado em algumas pisciculturas do estado de São Paulo. No entanto, ainda não há estudos descritos na literatura informando sobre possíveis vantagens e desvantagens desse híbrido em relação a suas espécies parentais. Dessa forma,

devido aos potenciais riscos que os híbridos podem causar à redução de biodiversidade no ambiente natural, a sua utilização deve ser realizada com cautela, assim como dos híbridos em redondos e surubins.

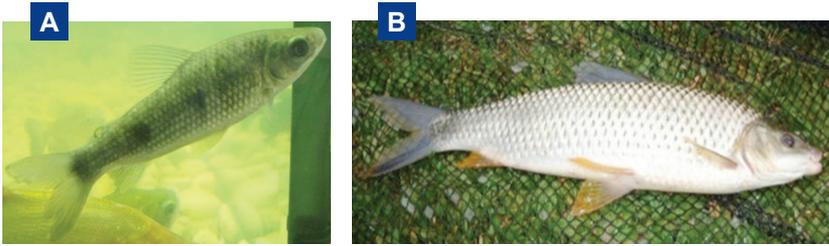


Figura 6. Alevino de piau-açu (A) e exemplar adulto de piapara (B). Fotos: (A) Jefferson Christofoletti; (B) Giovanni T. Bergamin.

O piau-açu e a piapara são produzidos comercialmente em pequena escala nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte. Com relação às suas exigências nutricionais, estas foram definidas apenas para o piau-açu em termos de proteína bruta na dieta, a qual varia de 30 a 36% na fase de engorda (com maior nível de proteína para juvenis e menor nível para terminação). Os piaus são produzidos em sistemas de viveiros escavados e barragens.

2.5. Curimatás

A família Prochilodontidae é composta por várias espécies com elevado potencial para criação comercial, haja vista sua alta rusticidade e tecnologia de reprodução e alevinagem completamente consolidadas. Várias espécies são cultivadas atualmente, sendo estas: *Prochilodus argenteus*, *P. lineatus*, *P. nigricans* (Figura 7) e *P. lacustris*. Apresentam o corpo alongado e achatado lateralmente e o dorso alto com elevado rendimento de filé (46 a 58%). São animais perifitófagos e a boca prostrátil inferior auxilia na captura de alimentos do fundo. Ainda, essas espécies possuem comportamento gregário, sendo geralmente encontradas em grandes cardumes. No sistema digestório, é possível observar uma moela que auxilia na trituração do alimento ingerido. São espécies rústicas, de fácil manejo e com crescimento relativamente rápido.

A curimatá-pacu (*P. argenteus*) é originária da bacia do rio São Francisco e, se cultivada em condições adequadas, alcança até 2,4 kg no primeiro ano de cultivo. Outras espécies de curimatá originárias das bacias Amazônica, do rio São Francisco e do Prata, alcançam cerca de 1,8 kg, no período de um ano de cultivo. As curimatás, em geral, são utilizadas no policultivo, como espécies para aproveitamento do perifíton.



Figura 7. Exemplar adulto de curimatá-pacu. Foto: Jefferson Christofolletti.

São comumente criadas em viveiros escavados ou em barragens. Apesar de não ser a espécie-alvo para produção na maioria dos cultivos, os curimatás servem como renda extra, uma vez que aproveitam as sobras que não seriam utilizadas pelos demais peixes no ambiente de cultivo.

2.6. Pirarucu

O pirarucu (*Arapaima gigas*) (Figura 8) é uma espécie de grande porte, que alcança até cerca de 10 kg de peso vivo já no primeiro ano de cultivo, a depender das condições climáticas, qualidade de água e disponibilidade de alimento. A maturidade sexual é alcançada a partir do quarto ano de vida, em geral, quando atingem peso superior a 40 kg. Apresentam corpo em formato torpediforme, com elevado rendimento de filé, escamas grandes e possibilidade de aproveitamento do couro pela indústria de curtume. É um peixe muito rústico e pode ser facilmente condicionado ao arraçoamento.



Figura 8. Exemplar adulto de pirarucu. Foto: Giovanni V. Moro.

O rendimento de filé varia de 48 a 57% do peso vivo, a depender do porte dos peixes. Os maiores têm rendimento de filé mais elevado. Possui carne branca a levemente rosada, com características muito valorizadas, como ausência de espinhos intramusculares, textura firme, sabor suave e cortes que possibilitam a obtenção de filés com maior ou menor teor de gordura (região da ventrecha). A carne de pirarucu é muito valorizada e é comercializada atualmente por preços que variam de R\$ 22,00 a R\$ 85,00 por quilograma, nas feiras populares próximas das regiões produtoras, ou em redes de supermercados nos grandes centros urbanos.

Atualmente, o maior entrave para a produção comercial do pirarucu reside no baixo desenvolvimento tecnológico para a espécie. O controle da sua reprodução não foi ainda dominado, apesar de lhe ter sido dedicado anos de pesquisa. Isso resulta na baixa oferta de alevinos, o que eleva os seus preços (R\$ 12,00 a R\$ 35,00 a depender do tamanho, 15 a 40 cm) e onera o custo de produção. As tecnologias de reprodução e alevinagem precisam ser aprimoradas, no sentido de se conseguir regularidade nas desovas e recrutamento de juvenis para comercialização. Algumas características biológicas do pirarucu contribuem para dificultar o controle da sua reprodução, como o longo período necessário para formação do plantel de reprodutores condicionados ao manejo em cativeiro, o elevado peso das matrizes que dificulta o manejo, o desenvolvimento assincrônico das gônadas, que o difere da maioria das espécies de peixes, e o gatilho ambiental que desencadearia o processo reprodutivo. Além disso, existem lacunas de informações básicas a serem preenchidas, como, por exemplo, recentes evidências (STEWART, 2013) de que existam quatro espécies sendo designadas pelo nome de *A. gigas*.

Pelo fato de ser um peixe rústico e de crescimento rápido, possuir respiração aérea e ter carne de excelente qualidade, o pirarucu é uma das espécies mais promissoras para a aquicultura. Entretanto, é necessário ressaltar que ainda há muita pesquisa a ser feita para consolidação da sua tecnologia de produção. Durante as fases de alevinagem e engorda, o recomendado para a sua alimentação é utilizar rações para carnívoros que contenham 45 e 40% de proteína bruta, respectivamente para as fases, e de 3400 a 4000 kcal/kg de energia bruta. A produção comercial do pirarucu ocorre principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil em sistemas de viveiros escavados ou barragens.

2.7. Dourado

O dourado (*Salminus brasiliensis*) (Figura 9) é uma espécie encontrada na bacia do rio Paraguai, no Pantanal Mato-grossense, bem como nas bacias dos rios Grande, Uruguai, Paraná e Prata. Trata-se de uma espécie de peixe ictiófago, reofilco

e de hábitos diurnos. Em função do seu rápido desenvolvimento inicial e elevado preço de mercado, é considerada, dentre as quatro espécies existentes de *Salminus*, aquela com o maior potencial para piscicultura. É uma espécie de grande porte, com comportamento agressivo, desejável para a pesca esportiva, além de características organolépticas adequadas, sendo um excelente atrativo em estabelecimentos de pesque-pague.



Figura 9. Juvenil de dourado. Foto: Giovanni V. Moro.

As técnicas de reprodução e propagação artificial do dourado já se encontram estabelecidas. Apesar disso, sua larvicultura enfrenta problemas com o canibalismo, principalmente no início da fase de alimentação exógena. Até cinco dias após o início desta fase, as larvas são normalmente alimentadas com larvas de outros peixes (forrageiros), o que reduz o canibalismo intraespecífico. Na alevinagem, apesar de o problema com canibalismo resultar em baixo recrutamento de alevinos, tal fato pode ser compensado pelos preços de comercialização mais elevados em relação a espécies que não sofrem esse problema. Como comparação, alevinos de espécies reofílicas em geral são comercializados entre R\$ 50 e R\$ 150/milheiro (redondos, curimbas, piaus), já as espécies de *Brycon* (matrinxã e piraicanjuba) estão com preços intermediários que vão de R\$ 280 a R\$ 450/milheiro. O dourado, no entanto, é comercializado a preços superiores, entre R\$ 1.800 a R\$ 2.600 o milheiro.

O treinamento alimentar das larvas com ração inerte deve ser iniciado após cinco dias da eclosão dos ovos, quando a espécie já possui secreção de enzimas digestivas em concentrações adequadas para a digestão dos alimentos. Poucos são os estudos que contemplam as exigências nutricionais do dourado. A exigência para a fase juvenil e engorda é de 40 a 46% de proteína bruta, 10 a 12% de lipídeos e 4.600 kcal/kg de energia. É um peixe que alcança de 0,8 a 1,2 kg com um ano de cultivo. A produção de dourado ocorre em pequena escala nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, principalmente em viveiros escavados e tanques-rede.

2.8. Traíra e trairões

As espécies do gênero *Hoplias* (Figura 10) apresentam o corpo torpediforme, dentes cônicos e muito cortantes, que servem para segurar ou cortar as presas. A traíra (*Hoplias malabaricus*) é uma espécie comumente encontrada em quase todas as bacias hidrográficas brasileiras, ao passo que o trairão (*Hoplias lacerdae*) é originário da bacia do Prata, embora, atualmente, já esteja distribuído por todas as regiões do Brasil, em função do seu uso em peixamentos e pescarias. O trairão-da-Amazônia (*Hoplias aimara*) é de ocorrência endêmica nas bacias Amazônica e Tocantins-Araguaia. Os trairões apresentam porte maior em relação à traíra.



Figura 10. Exemplar adulto de traíra (A) e alevinos de trairão (B). Fotos: (A) Jefferson Christofoletti; (B) Fabrício P. Rezende.

As espécies de traíras e trairões são utilizadas em peixamentos como predadores para espécies invasoras como o lambari ou para servir no controle de alevinos e juvenis de tilápias em policultivo. Apesar da presença de grande quantidade de espinhos em forma de “Y”, sua carne é extremamente saborosa e apreciada. Sua utilização em cultivos ocorre principalmente nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil. Devido ao baixo condicionamento alimentar às rações, bem como à baixa taxa de eficiência alimentar, não é uma espécie indicada para produção em sistemas que não sejam policultivo. São peixes que, quando em tamanhos superiores a 1,5 kg, apresentam valor de mercado elevado no Sudeste e Nordeste brasileiro. Também é apreciado na pesca esportiva, sendo os “pesque-e-pague” um dos principais destinos dos alevinos produzidos de traíra.

2.9. Lambaris

No Brasil, existem milhares de espécies denominadas popularmente lambaris ou piabas (Figura 11). Na maioria das vezes, são pertencentes à família Characidae, de pequeno porte, de hábito alimentar onívoro e que desovam naturalmente em cativeiro, sem a necessidade de indução hormonal. Das espécies de lambaris, as que pertencem ao gênero *Astyanax* têm despertado maior interesse por parte dos piscicultores.

Dentre elas, o lambari do rabo amarelo (*Astyanax altiparanae*), também conhecido popularmente como lambari-tambuí, é o mais produzido em escala comercial, pela facilidade na produção e por apresentar boa aceitação e valor no mercado, tanto para consumo humano quanto para isca viva. É originário da bacia do Alto Paraná e sua produção ocorre principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, onde são criados em viveiros escavados.



Figura 11. Exemplar adulto de lambari-tambuí. Foto: Diogo T. Hashimoto.

A exigência por proteína bruta na ração é baixa, entre 18 e 28%, e por energia de 2.800 a 4.000 kcal/kg, o que varia dependendo do sistema de criação. O teor de proteína da ração poderá ser menor quando a criação ocorre em viveiros escavados, uma vez que esses peixes são hábeis na captura do plâncton, amplamente disponível nesse sistema de cultivo.

2.10. Jundiá

O jundiá (*Rhamdia quelen*) (Figura 12) é um bagre de água doce pertencente à família Heptapteridae (Siluriformes). Possui hábito alimentar onívoro e ampla distribuição geográfica, tendo sua ocorrência registrada desde a região central da Argentina até o sul do México, o que resulta em ampla plasticidade de formas levantando a hipótese de que esta espécie representa um complexo de espécies. O jundiá tem alto interesse para a piscicultura da região Sul do Brasil pela sua resistência ao manejo, docilidade, crescimento mesmo em temperaturas amenas, eficiência alimentar, inclusive nos meses mais frios e por apresentar carne saborosa e sem espinhos intramusculares. É produzido principalmente na região Sul do país, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em sistema de tanques escavados. Há oferta de alevinos nessa região, onde o jundiá vem sendo cultivado com considerável sucesso, ainda que com escassez de estudos relacionados ao seu manejo alimentar ou exigências nutricionais dessa espécie. Os alevinos necessitam de ração com níveis de proteína entre 32 e 36% e de energia entre 3.200 e 3.650 kcal/kg.



Figura 12. Exemplar adulto de jundiá. Foto: Giovani T. Bergamin.

Outra dificuldade encontrada no cultivo do jundiá é a maturação precoce dos peixes, a qual é identificada como um problema em potencial durante a fase de engorda. Ambos os sexos atingem a maturação sexual bem antes de alcançarem o peso comercial. Dessa forma, a energia que poderia ser direcionada para o crescimento corpóreo é alocada para o desenvolvimento das gônadas, o que reduz substancialmente a taxa de crescimento e a eficiência alimentar a partir desse período. Além da redução no crescimento dos animais, foi demonstrado que o desenvolvimento das gônadas ainda pode alterar a qualidade da carcaça. Estudos com triploidia para o jundiá têm sido realizados na tentativa de solucionar ou amenizar este problema, mas ainda não existem dados que comprovem a eficiência dessa técnica.

Recomendações Técnicas

- 1.** Apesar da escassez de tecnologias de produção de algumas das espécies nativas descritas neste capítulo, estas espécies são extremamente promissoras para a piscicultura brasileira, devido principalmente à rusticidade e adaptação ao cultivo;
- 2.** Para alcançar sucesso na produção de peixes em viveiros escavados ou barragens, os piscicultores devem utilizar o bom senso na escolha das espécies a serem produzidas, levando-se em conta a legislação vigente que determina quais as espécies de peixe que podem ser produzidas na sua região;
- 3.** Outros fatores que devem ser considerados na escolha das espécies são: adaptabilidade ao clima e qualidade de água do local, aceitação pelo mercado consumidor e equilíbrio entre as espécies, quando se optar por policultivo;
- 4.** A criação de peixes híbridos ainda necessita de estudos que possam comprovar ou descartar as vantagens a eles associadas, portanto, sugere-se cautela na decisão da espécie a ser utilizada, mas, principalmente, que seja feito um manejo efetivo de reprodutores para evitar a contaminação do plantel.

3. Espécies exóticas

3.1. Tilápias

As tilápias são representantes da ordem dos Perciformes, família Cichlidae e originárias da África, Israel e Jordânia. Foram difundidas mundialmente a partir da década de 1960, sendo produzidas em climas tropical e subtropical. Adaptam-se a todos os sistemas de produção e a diferentes níveis de salinidades da água, devido ao seu processo de domesticação, aceitabilidade para comercialização e tecnologias de produção amplamente conhecidas. No Brasil, as tilápias foram introduzidas na década de 1970 por meio da espécie pura *Oreochromis niloticus* (Figura 13), popularmente conhecida como tilápia-do-Nilo ou tilápia nilótica, e seus híbridos envolvendo as espécies *O. urolepis hornorum* e *O. mossambicus*. A partir de 2010, foi considerada o segundo grupo de peixes mais produzidos no mundo, perdendo apenas para as carpas. O grupo das tilápias compreende várias espécies dos gêneros *Oreochromis* e *Tilapia*, no entanto, aproximadamente 80% das tilápias produzidas no mundo são da espécie *O. niloticus*.



Figura 13. Exemplar adulto de tilápia-do-Nilo. Foto: Diogo T. Hashimoto.

A tilápia-do-Nilo possui coloração acinzentada e apresenta corpo comprimido lateralmente e com linha lateral dividida em dois segmentos. Adaptam-se bem em temperaturas de 14 a 33°C em ambientes de água doce, embora algumas variedades tenham se adaptado aos ambientes salinos. No ambiente natural, alimentam-se principalmente de fitoplâncton, algas bentônicas, insetos aquáticos, pequenos crustáceos, entre outros. Nos sistemas de produção, aceitam com facilidade a ração. Apresentam dimorfismo sexual verificado pelas papilas genitais, reprodução ovípara, sendo as fêmeas responsáveis pelo cuidado parental, protegendo os ovos na boca.

A tilápia nilótica possui crescimento mais acelerado e maior rendimento do filé, em relação às demais espécies de tilápias. O rendimento de músculo gira em torno de 33% nos filés, sendo outros 6% componentes das ventrescas, aparas e toailete do acabamento desses filés e que podem ser utilizados na elaboração de outros produtos.

Existem também as tilápias vermelhas, descendentes do cruzamento entre a tilápia moçambicana (*O. mossambicus*) e outras espécies. Esses híbridos possuem um variado padrão de coloração com tonalidades avermelhadas, com alguns indivíduos da população apresentando manchas negras. Uma das tilápias vermelhas mais conhecidas e difundidas foi desenvolvida nos Estados Unidos e recebe a denominação comercial de tilápia Saint Peter, mas, devido a problemas de consanguinidade, sua utilização em cultivos hoje é menos comum em relação à tilápia nilótica, que, devido aos programas de melhoramento genético já aplicados, possuem maior taxa de crescimento, se comparada com as tilápias nilóticas puras. As linhagens comerciais mais produtivas e comercializadas atualmente são a Chitralada ou Tailandesa e a GIFT (*Genetic Improved Farmed Tilapia*).

Por ser uma espécie de maturação sexual precoce, é indicado o cultivo de populações monossexo para evitar a reprodução em cativeiro durante a engorda, impedindo problemas relacionados à heterogeneidade do lote e menor crescimento das fêmeas. Para a produção de populações monossexo, geralmente é utilizado o processo de reversão sexual, a partir do fornecimento de rações com hormônios masculinizantes (p. ex. 17α -metilttestosterona) na fase de pós-larva. Por outro lado, o processo de hibridação também pode ser utilizado para este fim. Este híbrido é produzido por meio do cruzamento da fêmea de *O. niloticus* com o macho de *O. urolepis hornorum* e vem deixando de ser produzido devido ao menor desempenho, quando comparado com a espécie parental *O. niloticus*. Com relação à exigência nutricional das tilápias, ela já está determinada para cada fase de cultivo, em que a proteína na ração varia de 36 a 28% e a concentração energética em torno de 3500 kcal/kg. As rações para a tilápia contêm no máximo 5% de farinha de peixe, o que reduz o custo deste insumo e torna-se uma vantagem para o produtor.

3.2. Bagre americano

O bagre americano (*Ictalurus punctatus*) (Figura 14) pertence à família Ictaluridae (ordem Siluriformes) e ocorre naturalmente em rios das regiões banhadas pelo Golfo do México e próximas ao Vale do Mississipi nos Estados Unidos. Foi introduzido em muitos países do mundo, incluindo o Brasil, onde também é conhecido como *catfish*, *catfish* americano e bagre do canal. Caracteriza-se por não possuir

escamas e apresentar corpo cilíndrico com manchas escuras em toda sua extensão. Possuem barbilhões sensitivos, nadadeiras dorsais e peitorais dotadas de espinhos (acúleos) e nadadeira adiposa na parte dorsal posterior. São considerados peixes de hábito alimentar onívoro oportunista, por se alimentarem de uma ampla variedade de plantas e animais. Reproduzem-se a partir de dois anos de idade, com pico máximo reprodutivo aos três anos. A espécie apresenta cuidado parental, sendo necessária a colocação de ninhos no ambiente de cultivo, quando houver interesse para a produção de alevinos.



Figura 14. Exemplar adulto de bagre americano. Foto: Lucas S. Torati.

O dimorfismo sexual ocorre no período reprodutivo, quando a cabeça do macho fica mais achatada do que a da fêmea e é possível observar diferenças na papila genital. Por ser uma espécie de clima subtropical, sua reprodução é estimulada por temperaturas inferiores a 20°C e apresentam pico de crescimento ótimo quando cultivados em águas com temperaturas entre 24 e 30°C. Apresentam elevado rendimento de carcaça, em torno de 52 a 55%, e ausência de espinhos intramusculares em seu filé, favorecendo sua aceitação pelas indústrias e mercado consumidor. É uma espécie pouco exigente em termos de proteína na dieta, a qual varia de 32 a 28%, dependendo da fase em que os peixes se encontram. Além disso, é recomendado o fornecimento de rações que contenham energia em torno de 3300 kcal/kg e com um máximo de 20% de inclusão de carboidratos. As rações para o catfish não devem conter pigmentos carotenoides ou ingredientes ricos nesse pigmento (como milho), pois a presença destes leva ao surgimento de manchas amareladas pelo filé, o que é indesejável.

3.3. Truta arco-íris

A truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) (Figura 15) é um peixe da família Salmonidae, natural de ambientes dulcícolas do Sul do Alasca e Norte do México. As trutas foram introduzidas no Brasil na década de 1950, nas regiões montanhosas do Sudeste brasileiro por apresentar condições favoráveis para sua produção. As truticulturas no Brasil estão em regiões frias que, além da produção, exploram o turismo rural pelas características estéticas do próprio sistema e região de cultivo.



Figura 15. Exemplar adulto de truta arco-íris. Foto: Marina K. P. Iwashita.

A espécie possui o corpo alongado e fusiforme, com coloração amarelada, pintas pretas e uma mancha rósea avermelhada que se estende pelo corpo desde o opérculo, o que lhe confere a denominação arco-íris. O rendimento de filé fica entre 39 e 44% do peso vivo. Os machos podem apresentar coloração avermelhada na cabeça durante o período reprodutivo, mas o processo de salmonização ou pigmentação, que agrega valor aos filés pela coloração avermelhada, pode ser conduzido com ambos os sexos, especialmente quando são alimentados com rações contendo pigmentos, por exemplo, astaxantina a 40 mg/kg, na fase final de cultivo.

A truta é um peixe de águas rápidas e frias, com conforto térmico na faixa de temperatura entre 8 e 20°C. São peixes reofílicos, que migram longas distâncias para realizar a desova. Apresentam crescimento relativamente rápido, boa conversão alimentar, tecnologias de produção estabelecidas e grande demanda pelo mercado interno. São espécies carnívoras, que se alimentam de rações com altos níveis de proteína (45 a 50% de proteína bruta) e energia em torno de 4500 kcal/kg.

A truta é exigente quanto à concentração de oxigênio dissolvido, que deve estar próximo ao ponto de saturação ou, no mínimo, acima de 5 mg/L, por isso são produzidas em sistemas com alta renovação de água, como os *raceways*. O nível de domesticação da espécie é alto, o que facilita a manipulação da reprodução. Ambos os sexos amadurecem em cativeiro e possuem grande aceitação de ração desde os estágios iniciais de alimentação. Desse modo, foi difundida e amplamente aceita no mundo para fins de piscicultura.

3.4. Carpas

O grupo chamado de carpas compreende seis espécies pertencentes à família Cyprinidae, que apresentam ampla distribuição geográfica no seu ambiente de origem, sendo a catla (*Catla catla*) e a rohu (*Labeo rohita*) carpas originadas da Índia, e a carpa capim (*Ctenopharingodon idella*) (Figura 16A), a carpa comum (*Cyprinus carpio*) (Figura 16B), a carpa-prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e a carpa-cabeça-grande (*Aristichthys nobilis*) originárias da China. Todas essas espécies listadas pertencem à família Cyprinidae. No Brasil, foram introduzidas no final do século XIX e seu cultivo ainda é muito popular, principalmente na região Sul do país.

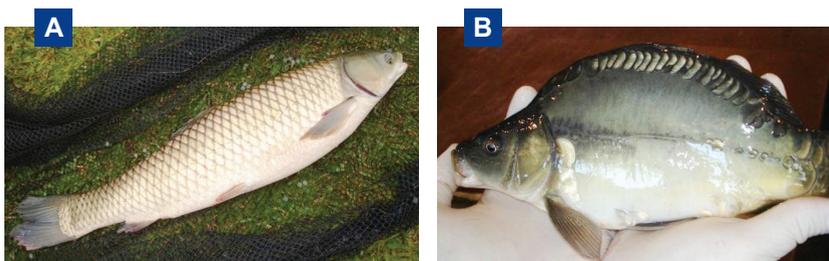


Figura 16. Exemplar adulto de carpa capim (A) e juvenil de carpa comum (B).
Fotos: Giovani T. Bergamin.

A carpa comum possui escamas cicloides, barbelas, nadadeira dorsal que se estende na maior parte do dorso, dentes faringianos e ausência de dentes na mandíbula. Representa o peixe mais produzido no mundo por ser totalmente domesticado, tolerar baixos níveis de oxigênio dissolvido na água e sobreviver a grandes amplitudes de temperatura. Além disso, possui boa conversão alimentar e elevada rusticidade ao manejo. Algumas variações morfológicas observadas na linhagem comum são: comum-escama, comum-espelho e comum-couro. Existe ainda a linhagem húngara selecionada para produção de carne com maior rendimento de filé (25 a 32%) e as linhagens coloridas selecionadas para ornamentação. A carpa comum é ainda bastante criada em policultivos como espécie principal ou secundária.

A carpa capim possui corpo alongado e provido de escamas. Alimenta-se preferencialmente de plantas aquáticas e terrestres, sendo sua digestão facilitada pela presença de dentes faringianos, que são responsáveis por quebrar a parede celular dos itens vegetais para posterior digestão do conteúdo celular. Além disso, possui um longo intestino, onde há uma discreta produção exógena de celulase pela microbiota intestinal. Apesar de ser herbívora, condiciona-se facilmente à alimentação com ração. Em condições adequadas de cultivo, a carpa capim possui crescimento rápido e é

capaz de consumir biomassa vegetal superior a 50% do seu peso vivo por dia. São considerados peixes migradores de curta distância e somente se reproduzem em cativeiro por meio de indução artificial com aplicação de hormônios.

A carpa prateada apresenta o corpo alongado e comprimido lateralmente com pequenas escamas, olhos pequenos e nadadeira peitoral que atinge a base da nadadeira ventral. É um peixe filtrador com rastros branquiais de estrutura esponjosa que confere uma adaptação para capturar fitoplâncton de pequeno tamanho. A sua maturação sexual ocorre após o quarto ano de vida. Sua carne possui textura firme e baixo teor de gordura. É muito utilizada em sistemas de policultivo por aproveitar bem os alimentos naturais dos ambientes de cultivo, além de melhorar a condição geral do viveiro por consumir o plâncton de pequeno tamanho e matéria orgânica fina em suspensão. A carpa cabeça-grande é muito parecida com a prateada, diferindo no tamanho da cabeça e no comprimento da nadadeira peitoral, o qual ultrapassa a base da nadadeira ventral. Essas carpas são filtradoras de plâncton de grande tamanho, como rotíferos e microcrustáceos (cladóceros e copépodos).

Recomendações Técnicas

- 1.** A escolha por uma espécie exótica para produção em piscicultura deve ser feita observando-se as preferências de consumo do mercado a que se destinará a produção;
- 2.** O piscicultor deve considerar a legislação que regulamenta a criação de espécies exóticas/alóctones na região de implantação da piscicultura;
- 3.** O sucesso na produção está diretamente ligado à disponibilidade de alevinos, uma vez que alevinos adquiridos de regiões distantes oneram muito o custo de produção, em função do valor do frete (devido a menor densidade no transporte);
- 4.** O planejamento da produção deve priorizar a aquisição de alevinos de fornecedores com boa reputação e, preferencialmente, no período de safra. A aquisição de alevinos de qualidade é imprescindível para o sucesso do empreendimento;
- 5.** Alevinos adquiridos em períodos de entressafra podem representar um problema para o piscicultor. Peixes subalimentados e em alta densidade de estocagem não crescem como o esperado e, se este período for longo, o ganho compensatório será insuficiente.

4. Espécies ornamentais

O mercado internacional de peixes ornamentais demonstra grande interesse pelas espécies nativas do Brasil. Anualmente, diversas espécies são capturadas nos rios brasileiros e exportadas para diversas partes do mundo, principalmente para a Europa, EUA e Japão. Algumas destas espécies já são, inclusive, produzidas em outros países, principalmente, do Sudeste Asiático, como o acará-disco (*Symphysodon* spp.), acará-bandeira (*Pterophyllum* spp.), neon (*Paracheirodon* spp.), cascudos (*Hypancistrus* spp.), arraias (*Potamotrygon* spp.) e aruanãs (*Osteoglossum* spp.). No Brasil, assim como na piscicultura de corte, a ornamental é baseada, principalmente, em espécies exóticas de baixo valor agregado, a exemplo dos espadas (*Xiphophorus helleri*) e paulistinhas (*Danio rerio*). Essas espécies são comercializadas a preços variando entre U\$ 25,00 e U\$ 60,00 o milheiro, e essa produção é responsável por atender o mercado interno. Esse cenário resulta em baixa competitividade dos piscicultores no mercado brasileiro e do país no mercado internacional.

Praticamente em todas as bacias hidrográficas brasileiras há uma enorme variedade de espécies nativas com potencial para ornamentação, seja para atender ao mercado interno, seja para a exportação. As principais características que agregam valor em peixes ornamentais são raridade, coloração, porte e vigor. Cabe salientar que boa parte do território nacional apresenta excelentes condições climáticas para o cultivo de espécies ornamentais nativas e exóticas de elevado valor agregado, como acará-disco, arraias, pias, aruanãs, melanotênias, dentre outras. No entanto, poucos produtores rurais despertaram para este ramo da piscicultura, que apresenta boa taxa de remuneração e retorno do capital investido.

Os empreendimentos de pequeno porte e com baixo fluxo de produção necessitam estar próximos ao mercado consumidor ou em regiões polos de produção, o que possibilita reduzir os custos com logística. É uma atividade que necessita de intensa mão de obra, fato que, somado a sua alta lucratividade, resulta em competitividade até mesmo para os pequenos produtores, podendo constituir uma excelente opção para piscicultura familiar.

A seguir, as principais espécies de peixes nativas e exóticas com potencial para a piscicultura ornamental serão brevemente descritas.

4.1. Arraias de água doce

Atualmente, já estão descritas 20 espécies de arraias de água doce (Figura 17) nas bacias hidrográficas sul-americanas, sendo que as liberadas para exploração são: *Potamotrygon motoro*, *P. hystrix*, *P. schroederi*, *P. orbignyi*, *P. henlei* e *P. leopoldi*. São peixes de porte médio, comercializados, em geral, com tamanho entre 10 e 30 cm de diâmetro. Vivem em ambientes bento-pelágicos de fundo arenoso, em regiões com temperaturas que podem variar entre 22 e 30°C e faixa de pH entre neutro e ligeiramente ácido (5 a 7). Possuem comportamento pacífico, porém exigem bastante cuidado durante o manuseio, uma vez que apresentam um ferrão com peçonha próximo à base da nadadeira caudal. Em ambiente natural, a alimentação das arraias é baseada principalmente em invertebrados aquáticos e pequenos peixes, porém, adaptam-se facilmente ao consumo de dietas inertes (patês de pescado e pedaços de camarões e peixes) quando mantidas em cativeiro ou aquários. Para os animais provenientes de captura, existe a necessidade de condicionamento alimentar prévio para o consumo de ração.

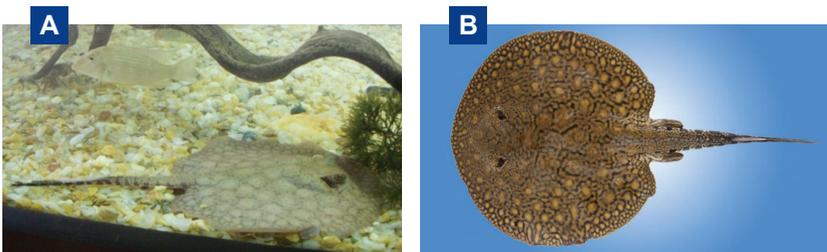


Figura 17. Exemplares juvenis de arraia de água doce. Fotos: Jefferson Christofoletti.

Machos e fêmeas são facilmente diferenciados por meio da visualização dos órgãos reprodutivos (clásper nos machos e cloaca nas fêmeas). Apresentam reprodução vivípara, com fecundação interna e período de gestação de aproximadamente 90 a 180 dias, a depender da disponibilidade de alimento e temperatura da água. As proles são relativamente pequenas, cerca de 4 a 12 filhotes por fêmea. Os filhotes nascem com cerca de 6 a 8 cm de diâmetro de disco e já aptos a capturar alimento.

São peixes que se adaptam bem em aquários e que, devido à sua aparência peculiar, ganharam atenção no aquarismo mundial nas últimas décadas. Nesse mercado, alcançam excelentes preços, variando de U\$ 18,00 a U\$ 260,00, para vendas em atacado, e de U\$ 120,00 a U\$ 900,00, quando vendidas no varejo. Essa variação no preço é dependente, dentre outros fatores, da espécie, tamanho e coloração. A captura

e a comercialização de arraias são permitidas a empresas licenciadas, conforme a legislação brasileira vigente – Instrução Normativa do Ibama 204/2008 – para cotas de *P. motoro*, *P. hystrix*, *P. schroederi*, *P. orbigny*, *P. henlei* e *P. leopoldi*.

4.2. Aruanãs

No Brasil, existem duas espécies de aruanã, o branco (*Osteoglossum bicirrosus*) (Figura 18) e o negro (*O. ferreirai*). Contudo, conforme a IN Interministerial 01/2012, está permitida apenas a comercialização do aruanã-branco para fins ornamentais. Ambas as espécies são de porte médio, alcançando de 60 a 100 cm de comprimento. Possuem uma característica de alimentação bastante peculiar, saltam para capturar as presas e alimentam-se basicamente de ratos, calangos, aranhas, besouros, formigas, cobras, passarinhos, morcegos, peixes e invertebrados aquáticos. Os peixes se tornam sexualmente maduros a partir do segundo ano de vida (cerca de 50 cm de comprimento). Não apresentam caracteres sexuais que possibilitam a diferenciação de machos e fêmeas, o que demanda do aquicultor o uso de tanques coletivos para acasalamento, podendo-se posteriormente marcar os animais e separá-los em viveiros específicos destinados à reprodução.



Figura 18. Juvenil de aruanã branco. Foto: Ana Paula O. Rodrigues.

A fertilização dos ovócitos é externa. Os machos realizam cuidado parental, com a incubação dos ovos e larvicultura na boca. As desovas são parceladas e podem ocorrer até duas vezes ao ano, com cerca de 90 a 300 ovos por desova e período de incubação de oito a nove semanas. A demanda estimada do mercado internacional por juvenis de aruanã é superior a 60.000 peixes por ano, sendo os valores de comercialização no mercado interno próximos a U\$ 5,00 a unidade, os quais serão posteriormente exportados ou, em menor escala, destinados ao mercado nacional.

4.3. Cascudos

Dentre as espécies ornamentais da ictiofauna brasileira, os cascudos (Figura 19) compreendem um dos grupos de grande interesse pelo mercado mundial, haja vista que a maior diversidade de suas espécies está concentrada nas bacias hidrográficas da América do Sul. Dentre as mais valorizadas, destacam-se os gêneros: *Panaque*, *Peckoltia*, *Hypancistrus*, *Baryancistrus* e *Pseudacanthicus*. Os padrões de coloração, formato corporal e hábitos alimentares, reprodutivos e comportamentais são muito diversos entre as espécies que compõem este grupo de peixes. O porte dos cascudos adultos varia, em geral, de 3 cm a mais de 60 cm, dependendo da espécie. Algumas apresentam elevado valor agregado, como o cascudo zebra (*Hypancistrus zebra* – L046), o pepita de ouro (*Baryancistrus xantellus* – L082), o cascudo abacaxi (*Pseudacanthicus* sp – L024), o panaque (*Panaque armbrusteri* – L027), o acari da pedra (*Scobinancistrus cf. pariolispos* – L048) e o tigre de ouro (*Peckoltia compta* – L134).

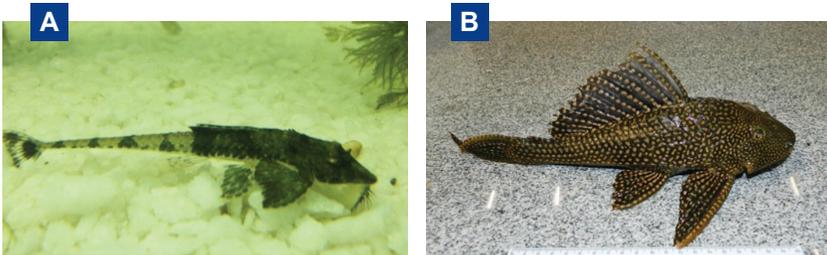


Figura 19. Exemplos adultos de cascudos. Fotos: (A) Jefferson Christofoletti; (B) Fabrício P. Rezende.

Dependendo da região, podem ser denominados acaris, bodós ou plecós. Habitam o fundo do ambiente aquático e prendem-se aos substratos rochosos ou vegetais com auxílio da boca inferior adaptada a essa função. Apresentam comportamento alimentar variável, podendo se alimentar de perifíton, bentos e detritos. A diferenciação sexual pode ser visualizada, em algumas espécies, por diferenças nas papilas genitais. A reprodução ocorre por fertilização externa e, em cada desova, é liberado um pequeno número de ovos, que recebem cuidado parental por um período que pode variar de 4 a 8 semanas, conforme a espécie. As desovas podem ocorrer sobre substratos rochosos, vegetais (troncos ou folhas) ou em tocas construídas pelos progenitores.

Além da função ornamental, os cascudos apresentam importante papel ecológico nos aquários, uma vez que se alimentam do perifíton e consomem as sobras de rações em locais não acessíveis para outros peixes. Isso mantém o aquário sempre

limpo e auxilia na sua manutenção. A criação pode ser desenvolvida em estruturas diversas, desde viveiros escavados em terra até aquários, lembrando que, para a reprodução, os cascudos precisam de abrigo ou superfície para depósito dos ovos. Para aumentar a produção de juvenis, quando se tratar de espécie com elevado valor de venda, é interessante sequestrar a desova tão logo ela seja visualizada e incubá-la em aquário separado. Tal fato, ainda, estimula a ocorrência de nova desova em algumas espécies de cascudo.

No Brasil, apesar dos excelentes preços que podem ser obtidos com a comercialização de cascudos, a maioria dos espécimes destinados ao mercado de aquarismo é proveniente de captura. Os preços praticados dependem da espécie e do tamanho dos exemplares, variando de U\$ 0,25 a U\$ 18,00 a unidade, no atacado. Algumas espécies que possuem um preço mais elevado, a exemplo do cascudo-zebra, são pouco prolíficas, sendo possível obter apenas cerca de 20 juvenis por casal ao ano.

4.4. Baiacu e linguados

No Brasil, existem duas espécies muito interessantes para uso na ornamentação: o linguado de água doce (*Achirus achirus*) e o baiacu amazônico (*Colomesus asellus*) (Figura 20), que ocorrem na bacia do Tocantins-Araguaia e cujas técnicas de reprodução e produção ainda não foram dominadas. O linguado habita locais de fundo arenoso, possui hábito alimentar carnívoro, ingerindo preferencialmente invertebrados bentônicos e pequenos peixes. O baiacu pode ser encontrado em áreas com fundo rochoso, alimentando-se principalmente de pequenos invertebrados bentônicos e moluscos. São peixes de comportamento pacífico e, quando capturados, devem ser

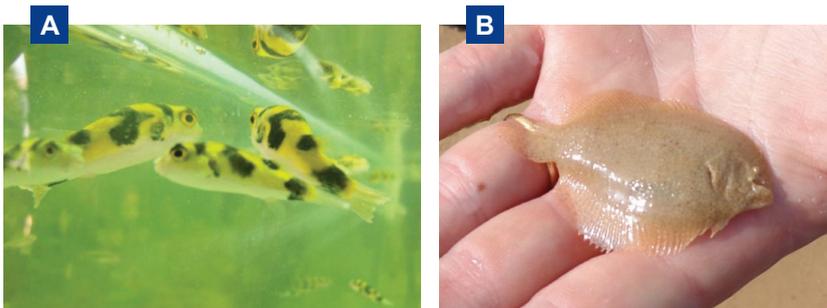


Figura 20. Exemplares adultos de baiacu (A) e de linguado (B). Fotos: Jefferson Christofoletti.

condicionados para aceitar alimento inerte (pedaços de camarões, peixes ou rações). Atualmente, todos os exemplares de linguado de água doce e baiacu-amazônico que chegam às lojas de aquarismo são provenientes de captura e comercializados no atacado entre R\$ 2,00 e R\$ 4,00 e, no varejo, entre R\$ 16,00 e R\$ 28,00.

4.5. Piaus ornamentais

Os piaus com potencial para piscicultura ornamental são o flamengo (*Leporinus fasciatus*) (Figura 21), o malhado (*L. maculatus*) e o listrado (*L. arcus*). São peixes de pequeno a médio porte (15 a 35 cm), com hábito alimentar onívoro e que facilmente se adaptam ao manejo alimentar com ração, quando em cativeiro. A reprodução é ovulípara e a obtenção de desovas em cativeiro acontece por meio da indução hormonal. O desenvolvimento de pós-larvas para juvenis (5 a 10 cm) deve ocorrer em viveiros escavados previamente preparados, com arraçoamento a partir da segunda semana após a soltura das larvas. Em dois a três meses, os juvenis já estarão em tamanho adequado para serem destinados ao mercado de aquarismo. Atualmente, a produção de alevinos e juvenis de piaus para ornamentação de aquários ainda é incipiente. Os preços de venda variam entre R\$ 0,20 e R\$ 0,80 por unidade, dependendo da espécie e tamanho dos animais.



Figura 21. Exemplares adultos de piau flamengo: isolado (A) e recém-colocado em aquário comunitário (B). Fotos: Jefferson Christofolletti.

4.6. Tetras

Em todas as bacias hidrográficas brasileiras, ocorre uma ampla diversidade de espécies conhecidas mundialmente como “tetra” (Figura 22). No Brasil, são também denominados “piaba” ou “lambari”. Caracterizam-se por terem pequeno porte, hábito alimentar planctívoro ou onívoro e desovas parceladas, com fecundação externa. Algumas se reproduzem o ano todo, no entanto, a maioria, predominantemente nos períodos mais quentes e chuvosos do ano. A maioria não realiza cuidado parental e,

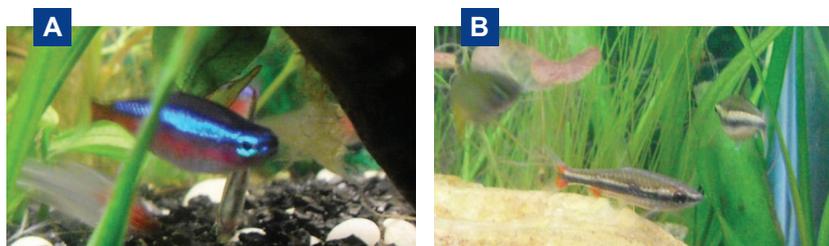


Figura 22. Exemplares adultos de tetra cardinal (A) e tetra lápis (B). Fotos: Fabrício P. Rezende.

por isso, são peixes bastante prolíficos, característica interessante do ponto de vista da piscicultura ornamental. Os preços unitários obtidos com a comercialização desses peixes são relativamente baixos, quando comparados a outras espécies, podendo alcançar de U\$ 110,00 a U\$ 860,00 o milheiro. Entretanto, a remuneração do aquicultor é compensada pela alta demanda desses peixes pelo mercado. A sua produção exige cuidados especiais quanto à proteção dos viveiros e tanques, utilizando telas no abastecimento de água e sobre os tanques, para evitar a sua predação por outros peixes, aves e insetos aquáticos.

4.7. Acará-bandeira e acará-disco

O acará-disco e o acará-bandeira são os peixes brasileiros que apresentam maior interesse pelo mercado mundial. O primeiro (Figura 23) é representado por duas espécies, o *Symphysodon aequifasciata* e o *S. discus*, com cinco subespécies, enquanto o segundo (Figura 24) é representado por três espécies *Pterophyllum altum*, *P. leopoldi* e *P. scalare*. O acará-disco foi o primeiro, dentre os acarás, a despertar o interesse dos aquaristas estrangeiros, especialmente europeus, norte-americanos e asiáticos. Após levados para fora do Brasil, pelo domínio das técnicas de criação e reprodução em cativeiro, foram desenvolvidas linhagens com padrões mais atraentes de coloração, as quais atualmente somam mais de 60 tipos diferentes. As linhagens nobres do acará-disco chegam ao Brasil principalmente através de empresas importadoras, sendo uma menor parcela do mercado interno abastecida por peixes produzidos pela piscicultura brasileira. É importante ressaltar que a maioria dos acarás-disco comercializados no país ainda é proveniente da coleta extrativista e os de elevada qualidade destinam-se ao mercado internacional.



Figura 23. Exemplos adultos de acará-disco. Aquários em piscicultura de acará-disco (A e B); casal formado por duas linhagens selecionadas: “Super-Red-Marlboro” e “Red-White”, à esquerda e direita, respectivamente (C) e casal formado com linhagem silvestre ao centro e “Blue-Turquesa” à esquerda (D). Fotos: Fabrício P. Rezende.

Nos últimos anos, o interesse pelo acará-bandeira tem crescido e, com isso, houve um aumento no interesse de piscicultores para a produção de linhagens mais nobres, desenvolvidas principalmente nos países asiáticos. Assim, é possível encontrar por volta de 18 diferentes padrões de coloração e formatos de nadadeiras para essa espécie no mercado brasileiro. Em cativeiro, o cuidado parental somado às boas práticas de manejo e manutenção adequada do plantel permitem a obtenção de altos níveis de sobrevivência para ambas as espécies, de 60 a 400 juvenis por desova do acará-bandeira e 20 a 200 juvenis por desova de acará-disco. O primeiro é um peixe melhor adaptado a águas neutras ou ligeiramente alcalinas (6,8 a 7,8). Por outro lado, as linhagens do segundo pouco domesticadas adaptam-se melhor a águas com pH ácido a neutro (5,5 a 7,0). A temperatura ideal de cultivo para ambos deve permanecer entre 25 e 29°C, para que estes estejam em conforto térmico. O acará-bandeira é comercializado pelos piscicultores a preços entre U\$ 0,10 e U\$ 5,00 a unidade e o acará-disco entre U\$ 8,00 e U\$ 110,00, valores que variam em função do tamanho e da linhagem dos peixes.



Figura 24. Exemplos adultos de acará-bandeira: linhagem selecionada "Marmorato Véu" (A); caixas de reprodução com matrizes selecionadas de acará-bandeira (B); despesca de juvenis para comercialização (C); viveiro para criação extensiva de acará-bandeira (D). Fotos: Fabrício P. Rezende.

4.8. Kinguios e carpas coloridas

Os kinguios (*Carassius auratus*) e carpas coloridas (*Cyprinus carpio*) – Nishikigois - (Figura 25) são espécies de porte médio a grande, originárias da Ásia. Atualmente, são amplamente cultivadas em todo o mundo e valorizadas por serem ornamentais em aquários e lagos. São espécies que apresentam muita plasticidade, sendo encontradas com padrões corporais distintos, inclusive com presença de mutações com nadadeiras alongadas e duplas. Os kinguios são mais comumente comercializados em tamanhos entre 3 e 12 cm. As linhagens mais vendidas são a comum (vermelho), o RW (vermelho e branco), o telescópio (negro) e os cálicos (com cores múltiplas). As carpas são comercializadas em tamanhos variados, desde 3 cm a até mais de 1 m, porém peixes maiores e com padrão de coloração definidos são mais valorizados. Essas duas espécies foram domesticadas há séculos e por isso são dóceis e adaptadas ao manejo em cativeiro. Adicionalmente, possuem ampla tolerância a temperaturas, desde 6 até 32°C, com faixa ótima entre 18 e 26°C, o que permite que sejam cultivadas em praticamente todas as regiões do Brasil.



Figura 25. Viveiros escavados para produção de kinguios e carpas (A), seleção de kinguios na alevinagem (B), juvenis de carpas de 12 a 15 cm (C), juvenis de kinguios de 12 a 15 cm (D). Fotos: Fabrício P. Rezende.

O kingiuo é um excelente peixe para cultivo, para quem dispõe de viveiros escavados e protegidos com tela antipássaros, local onde alcançam tamanho para comercialização já aos 60 dias de idade. Os preços no atacado variam de U\$ 0,20 para os kinguios vermelho comuns, com 3 cm, até U\$ 18,00 para oranda red-cap, com cerca de 20 a 25 cm de comprimento. Existem cerca de sessenta linhagens de kinguios disponíveis para compra, que também apresentam preços atrativos, apesar da menor demanda pelo mercado aquarístico. As carpas coloridas produzidas e comercializadas no atacado conseguem obter preços que variam de U\$ 0,12 o exemplar sem coloração definida, até U\$ 139,00 o exemplar acima de 60 cm e com padrão de coloração mais atraente. No varejo, essas carpas são comercializadas com preços que variam de U\$ 5,40 até U\$ 480,00 cada peixe.

Em geral, as carpas e kinguios são peixes que se reproduzem no período da primavera e início do verão. Os kinguios apresentam desovas parciais e as carpas, desova total. Ambas desovam em raízes de macrófitas flutuantes ou em vegetação submersa. Não realizam cuidado parental, liberam uma grande quantidade de ovócitos e a eclosão ocorre, aproximadamente, de 60 a 72 horas após a fertilização, dependendo

da temperatura da água. Para um rápido desenvolvimento, as desovas devem ser colocadas para eclodir em viveiros pré-adubados e, caso bem manejado, é possível obter animais em tamanho de comercialização após 40 dias.

4.9. Beta e colisas

O beta (*Betta splendens*) (Figura 26) e as colisas lalia (*Trichogaster lalius*) e chuna (*T. chuna*) são peixes amplamente criados no mundo. Características como rusticidade, respiração aérea acessória, agressividade e possibilidade de serem mantidos em pequenos recipientes com água os tornam muito apreciados pelos aquaristas. Os betas pertencem à família Belontiidae, enquanto as colisas, à família Osphronemidae. Uma característica comum a essas espécies é a construção de ninhos com bolhas e cuidado parental com a prole. Este é realizado apenas pelos machos do beta e pelo casal de colisas.



Figura 26. Piscicultura de betas em estufas (A), detalhe interno de estufa (B), tanque com betas em fase de recria (C), beta terminado pronto para o mercado (D). Fotos: Fabrício P. Rezende.

Os betas são cultivados em tanques revestidos com manta/lona, em estufas protegidas contra a entrada de pássaros e de insetos predadores. Uma particularidade no cultivo do beta está na necessidade de se separar os machos na fase final, que antecede a comercialização. Por serem agressivos, enquanto mantidos todos juntos em tanques, brigas sem mortes são frequentes. Essas brigas danificam as nadadeiras, tornando necessária a sua separação. O tamanho do beta para comercialização, aproximadamente 5 a 6 cm, é alcançado entre 100 e 120 dias de cultivo. O valor varia de acordo com o tamanho dos peixes, do sexo e da linhagem. Os de maior porte e machos são mais valorizados do que fêmeas e de menor porte. Por isso, o valor pode variar de U\$ 0,55 a U\$ 8,20, quando se comercializa o casal no atacado, dependendo, ainda, da linhagem e tamanho do lote.

A *colisa lalia* possui três linhagens: comum – com faixas horizontais vermelhas e azuis alternadas; sangue – com coloração vermelha bem evidente; e azul – com coloração azul metálico intenso, sendo as azuis mais valorizadas que as demais. A *colisa chuna* é encontrada em duas linhagens: a chuna – alaranjada e preta; e a *sunset-gold* – alaranjada e amarela; ambas com preços de comercialização semelhantes. Devido ao preço obtido na comercialização por casal de colisas, U\$ 0,25 a U\$ 1,10, de acordo com a linhagem, seu cultivo é geralmente realizado em larga escala, em viveiros escavados protegidos por tela antipássaros. As colisas alcançam tamanho para comercialização entre 120 e 180 dias, sendo que as maiores possibilitam a obtenção de melhores preços.

Recomendações Técnicas

1. A piscicultura ornamental de água doce é uma atividade de alta rentabilidade, que apresenta vantagens, como possibilidade de uso de pequena área para implantação, demanda de água relativamente baixa e investimentos modestos quando comparados à piscicultura de peixes para corte;
2. Aos novos empreendedores, recomenda-se realizar capacitações e estudar sobre qualidade de água e sistemas de produção antes de iniciar a criação;
3. Recomenda-se escolher espécies que proporcionem melhor rentabilidade;
4. É possível se especializar na produção de apenas uma espécie, com diferentes linhagens, ou na produção de várias espécies de linhagens rústicas e de baixo valor. Essa escolha dependerá do grau de intensificação que o piscicultor dará à produção de peixes ornamentais;
5. Se decidir iniciar a criação com espécies valorizadas, o piscicultor deverá começar com linhagens de baixo valor comercial, uma vez que as perdas pela pouca experiência com manejo dos peixes e com sistemas de produção intensivos e superintensivos são comuns para iniciantes;
6. A partir do momento em que perceber que já possui experiência suficiente, o piscicultor poderá iniciar a aquisição de linhagens mais caras para a produção, já com menor risco de perdas por inexperiência. O próprio piscicultor perceberá quando estiver mais experiente com a produção;
7. No cultivo de peixes ornamentais, a frequente troca de experiências entre produtores é um dos fatores que permite manter-se atualizado com a produção de linhagens com maior demanda e valor de mercado.

5. Bibliografia consultada e recomendada

- BALDISSEROTTO, B.; GOMES L.C. (Ed.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Editora UFSM, 2010. 608 p.
- BORBA, M.R.; FRACALOSSO, D.M.; PEZZATO, L.E. Dietary energy requirement of piracanjuba fingerlings, *Brycon orbignyanus*, and relative utilization of dietary carbohydrate and lipid. **Aquaculture Nutrition**, v. 12, p. 183-191, 2006.
- BORGHESI, R.; DAIRIKI, J.K.; CYRINO, J.E.P. Apparent digestibility coefficients of selected feed ingredients for dourado *Salminus brasiliensis*. **Aquaculture Nutrition**, v. 15, p. 453-458, 2009.

- BORGHETTI, J.R.; CANZI, C.; FERNANDEZ, D.R. Influência de diferentes níveis de proteína no crescimento do dourado *Salminus maxillosus*. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 33, n. 3, p. 683-689, 1990.
- BRAGA, L.G.T.; BORGHESI, R.; CYRINO, J.E.P. Apparent digestibility of ingredients in diets for *Salminus brasiliensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 2, p. 271-274, 2008.
- BRAGA, L.G.T.; BORGHESI, R.; DAIRIKI, J.K.; CYRINO, J.E.P. Trânsito gastrointestinal de dieta seca em *Salminus brasiliensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 1, p. 131-134, 2007.
- CASTELLO, L., STEWART, D.J. Assessing CITES non-detriment findings procedures for *Arapaima* in Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 26, p. 49-56, 2010.
- CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSO, D.M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. Jaboticabal: TecArt, 2004. 533 p.
- GOULDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Los Angeles: University of California Press. 1990. 275 p.
- KITAGIMA, R.E. **Digestibilidade da matéria seca, energia bruta, proteína e aminoácidos pelo catfish americano**, . 2009. 53 p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- LIMA, F.C.T. **Revisão taxonômica e relações filogenéticas do gênero (Teleostei: Ostariophysii: Characiformes: Characidae)**. 2006. 253 p. Tese (Doutorado em Ciências), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- MORO, G.V.; CAMILO, R.Y.; MORAES, G.; FRACALOSSO, D.M. Dietary non-protein energy sources: growth, digestive enzyme activities and nutrient utilization by the catfish jundiá, *Rhamdia quelen*. **Aquaculture Research**, v. 41, p. 394-400, 2010.
- MPA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura no Brasil 2008-2009**. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília-DF, 2010. 99 p.
- MPA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura no Brasil 2010**. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília-DF, 2012. 128 p.
- NELSON, J.S. **Fishes of the world**. Nova Jersey, EUA: John Wiley e Sons, Inc., 2006. n. 4, 600 p.
- ODDONE, M.C.; VELASCO, G.; CHARVET, P. Record of the freshwater stingrays *Potamotrygon brachyura* and *P. motoro* (Chondrichthyes, Potamotrygonidae) in the lower Uruguay river, South America. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 299-304, 2012.
- OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. (Ed.). **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. 276 p.
- RABELLO-NETO, J.G. **Biologia Reprodutiva e alimentação natural do aruanã preto (Kanazawa, 1966), no município de Barcelos, Médio Rio Negro, Amazonas, Brasil**. 1999. 32 p. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de Pesca) - Departamento de Ciências Pesqueiras, Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, 1999.
- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C. **Check list of the freshwater fishes of South**

- and Central America (CLOFFSCA)**. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2003. 729 p.
- REZENDE, F.P., RIBEIRO-FILHO, O.P., SANTOS, L.C., VIDAL-JUNIOR, M.V. **Produção de alevinos de traíra e trairão**. Editora Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, Boletim de Extensão, 2007, v. 1, p. 1 - 29 p.
- RIBEIRO, D.T. **História evolutiva de espécies do gênero Garman, 1877 (Potamotrygonidae) na Bacia Amazônica**. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/ Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus-AM, 2007.
- SILVA, J.P.C.B.; CARVALHO, M.R. A new species of neotropical freshwater stingray of the genus *Potamotrygon* Garman, 1877 from the río Madre de Díos, Peru (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 51, n. 8, p. 139-154, 2011.
- STEWART, D.J. Re-description of *Arapaima agassizii* (Valenciennes), a rare fish from Brazil (Osteoglossomorpha: Osteoglossidae). **Copeia**, v. 1, p. 38-51, 2013.
- TAKAHASI, L.S.; CYRINO, J.E.P. Dietary carbohydrate level on growth performance of speckled catfish, *Pseudoplatystoma coruscans*. **Journal of Aquaculture in the Tropics**, v. 21, n. 1, p. 13-19, 2006.
- TEIXEIRA, B.; MACHADO, C.C.; FRACALOSSO, D.M. Exigência proteica em dietas para alevinos do dourado (*Salminus brasiliensis*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 1, p. 33-38, 2010.
- ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.PO.; MEURER, S. **Monitoramento e manejo da ictiofauna do alto rio Uruguai – espécies migradoras: UHE-Itá**. Florianópolis-SC, 2000. 56 p. Relatório final apresentado a Tractbel Energia.