Os peixes híbridos e o meio ambiente: uma nova fronteira e seus desafios ambientais

Mel Ayumi Tamada Silva[1*]
Verônica Dall'Acqua-Cruz[1]
Camila Yuki Sano Santos[1]
Letícia Rafaela de Morais[1]
Diogo Teruo Hashimoto[2]
José Augusto Senhorini[3]
Ricardo Utsunomia[1,4]
Fábio Porto-Foresti[1,4]

[1]Programa de Pós-graduação em Biociências (Interunidades), Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP.
[2]Centro de Aquicultura, Câmpus de Jaboticabal – UNESP.
[3]Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biota Aquática Continental (CEPTA-ICMBIO).
[4]Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP.
*mel.tamada@unesp.br

ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.COM

Palavras-chave:
Hibridação
Marcadores moleculares
Piscicultura
Pseudoplatystoma

Nos últimos anos, o consumo de **pescados** e seus derivados tem aumentado consideravelmente ao redor do mundo. Essa alta demanda fez com que a **aquicultura** (o cultivo controlado de peixes e outros organismos aquáticos) superasse a pesca de captura como principal fonte de produção de pescado, segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) em 2022. Esse avanço foi impulsionado por programas de melhoramento genético, que ajudaram a reduzir os custos de produção, aumentar a resistência dos peixes a doenças e melhorar a qualidade do produto final.

Um dos métodos mais utilizados nesses programas é a hibridação, ou seja, o cruzamento entre espécies diferentes para gerar organismos com características desejadas (Figura 1). A hibridação permite que os peixes híbridos apresentem o chamado "vigor híbrido", uma característica que torna esses organismos mais robustos e produtivos que seus progenitores. Isso pode significar, por exemplo, um crescimento mais rápido, maior resistência a doenças e carne de qualidade superior.

No entanto, apesar de os peixes híbridos serem amplamente valorizados como produto de consumo, é importante lembrar que

eles são organismos vivos e que sua biologia e manejo adequado são essenciais para evitar impactos negativos.

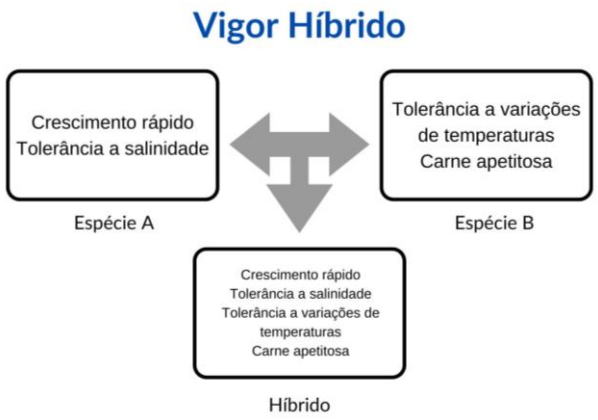


Figura 1. O esquema mostra como o cruzamento das espécies A e B podem gerar um indivíduo com características superiores as próprias, o chamado vigor híbrido. **Fonte:** elaborado por Mel Ayumi Tamada Silva.

Os Riscos da Hibridação para o Meio Ambiente

Desde que a hibridação começou a ser usada no Brasil, há quase 40 anos, questões biológicas e ambientais envolvendo peixes híbridos foram negligenciadas. A falta de estudos e o manejo inadequado desses organismos têm gerado uma série de problemas ambientais. Por exemplo, muitos híbridos escapam dos tanques de cultivo e se estabelecem em ambientes naturais, onde podem competir com espécies nativas por recursos e até mesmo afetar a estrutura genética das populações selvagens.

Quando duas espécies diferentes cruzam, o resultado é um indivíduo com características intermediárias, o que torna a identificação das espécies puras mais difícil. Essa semelhança física entre híbridos e espécies parentais pode gerar confusão, além de problemas econômicos como a venda fraudulenta de híbridos como se fossem espécies puras. E quando esses híbridos são cruzados de forma inadequada, pode haver uma alta mortalidade, impactando negativamente tanto a economia quanto a biodiversidade.

Impactos na biodiversidade e na conservação

Os híbridos, ao escaparem para o ambiente natural, competem com as espécies nativas e podem até se reproduzir com elas, gerando descendentes férteis. A introdução de híbridos em ecossistemas naturais pode levar à perda de habitats para as espécies nativas e à redução de suas populações. Em longo prazo, essa situação pode até mesmo ameaçar a extinção de algumas espécies, já que a hibridação contínua pode diluir as

características genéticas que permitem sua adaptação ao ambiente.

Pesquisas realizadas pelo Laboratório de Genômica e Conservação de Peixes (LAGENPE), no Câmpus de Bauru, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), mostraram que muitos híbridos coletados em ambientes naturais são descendentes de cruzamentos repetidos entre híbridos e espécies puras. Esses estudos revelam que a presença de híbridos já se estende por mais de 20 anos e que, em algumas áreas, os híbridos já estão estabelecidos e competindo com espécies nativas.

Identificação de híbridos: a tecnologia dos marcadores moleculares

Uma das dificuldades na gestão de peixes híbridos é sua identificação precisa, já que a **morfologia** (a aparência física) dos híbridos muitas vezes é semelhante à das espécies parentais. Para contornar essa limitação, pesquisadores utilizam **marcadores moleculares**, uma tecnologia que permite identificar a origem genética dos peixes por meio da análise de DNA. Esse método funciona como um "teste de paternidade", permitindo determinar com precisão se um peixe é híbrido e até qual é a sua linhagem.

Com essa tecnologia, é possível diferenciar os híbridos de primeira geração (F1), que são o resultado direto do cruzamento entre duas espécies distintas, dos híbridos de gerações posteriores (Pós-F1), que surgem quando híbridos cruzam entre si ou com uma das espécies parentais (Figura 2).

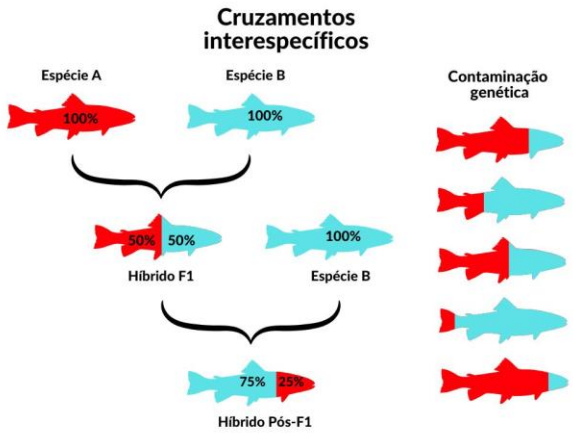


Figura 2. O esquema mostra os cruzamentos para a geração de uma linhagem F1 e Pós-F1. Além disso, temos como resultado das hibridações a contaminação genética, isto é, a mistura de genes de espécies distintas. **Fonte:** elaborado por Mel Ayumi Tamada Silva.

No caso do cruzamento entre as espécies brasileiras de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara

(*Pseudoplatystoma reticulatum*), o híbrido resultante é conhecido como "cachapinta" ou "pintachara", dependendo de qual espécie é o progenitor fêmea (cachara no primeiro caso e pintado no segundo).

O caminho para a conservação e o manejo sustentável

A identificação e monitoramento dos híbridos são essenciais para avaliar os impactos no meio ambiente e proteger as espécies nativas. No entanto, a solução dos problemas associados à hibridação não depende apenas da ciência. É necessário que piscicultores e governos trabalhem juntos, adotando práticas de **manejo** que previnam a introdução acidental de híbridos em habitats naturais e que regulamentem a venda e comercialização desses organismos.

Medidas como a exigência de certificações que garantam a identificação correta dos peixes comercializados e fiscalizações periódicas podem ajudar a minimizar os riscos. Enquanto a hibridação oferece vantagens significativas para a produção aquícola, o equilíbrio entre produção e conservação é essencial para proteger a biodiversidade e os ecossistemas aquáticos.

GLOSSÁRIO

Aquicultura – criação controlada de organismos aquáticos (peixes, crustáceos, moluscos, etc.) com o objetivo de consumo, ornamentação ou outros fins econômicos.

Manejo – conjunto de práticas e técnicas utilizadas para administrar e cuidar de determinada atividade (ex: manejo agrícola, manejo ambiental), visando melhorar a eficiência e sustentabilidade.

Marcadores moleculares – sequências de DNA específicas que podem ser utilizadas para identificar variações genéticas entre indivíduos, populações ou espécies.

Morfologia – estudo da forma e estrutura externa dos seres vivos, como o tamanho, a forma e a disposição das partes de um organismo.

Pescado – conjunto de peixes e frutos do mar capturados e utilizados para alimentação humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO/Sofia 2022: produção global da aquicultura cresce e capturas caem. **Seafood Brasil**, 29 jun 2022. Disponível em: https://www.seafoodbrasil.com.br/fao-sofia-2022-producao-global-da-aquicultura-cresce-e-capturas-caem. Acesso em: 09 mar.

2026.

Hashimoto, D.T.; Prado, F.D.; Senhorini, J.A.; Foresti, F.; Porto-Foresti, F. 2011. Marcadores de DNA no monitoramento de híbridos interespecíficos de peixes. **Panorama da Aqüicultura**, 127: 48-53.

Mayr, E. 1963. The breakdown of isolating mechanisms (hybridisation). In: Mayr, E. **Animal species and evolution**. Cambridge: Belknap Press, p. 110-135.

Porto-Foresti, F.; Hashimoto, D.T.; Prado, F.D.; Senhorini, J.A.; Foresti, F. 2011. A hibridação interespecífica em peixes. **Panorama da Aqüicultura**, 126: 28-33.

Prado, F.D.; Hashimoto, D.T.; Senhorini, J.A.; Foresti, F.; Porto-Foresti, F. 2011. Híbridos interespecíficos de peixes e ambientes naturais. **Panorama da Aqüicultura**, 128: 30-41.