

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

## RESUMO

O Brasil é um dos países com grande potencial para recursos pesqueiros, incluindo peixes ornamentais. Nishikigoio é termo usado para carpas coloridas produzidas para fins ornamentais. O Nishikigoio possui significativo valor ornamental e importância econômica devido às suas cores atraentes, formato corporal, nado característico e popularidade entre aquaristas de diversos países ao redor do mundo. Nos últimos anos, houve um aumento considerável nas pesquisas sobre o cultivo do Nishikigoio. Apesar dos notáveis avanços, vários desafios persistem, incluindo a limitação de estudos genéticos e a otimização da alimentação. O envolvimento ativo de aquaristas e criadores em iniciativas de pesquisa é fundamental para desbloquear o potencial ainda não explorado. Esta revisão discute diversos aspectos do cultivo do Nishikigoio, incluindo o manejo de doenças, os parâmetros da água e as inovações tecnológicas. O cultivo do Nishikigoio pode se tornar uma importante indústria no Brasil, e o potencial da piscicultura para superar os desafios, gerar empregos e divisas tem sido demonstrado.

**Palavras-chave:** cultivo, Nishikigoio, ornamental

## Técnicas de cultivo e manejo da carpa, especialmente de Nishikigoio

Cultivo, Nishikigoio, ornamental.

Marco Antonio Igarashi

PhD em Engenharia de Pesca pela Universidade de Kitasato, Japão. E-mail: [igarashi@ufc.br](mailto:igarashi@ufc.br)

## CULTURE AND MANAGEMENT TECHNIQUES OF CARP, ESPECIALLY OF NISHIKIGOIO ABSTRACT

Brazil is one of the countries that has a large potential for fish resources. One of them is ornamental fish. Nishikigoio is the term used for colored carp produced for ornamental purposes. Nishikigoio hold significant ornamental value and economic importance due to its attractive color patterns, body shape, swimming motion and popularity among hobbyists from numerous countries worldwide. There has been a considerable amount of research conducted in recent years on the culture of the Nishikigoio. Despite notable progress, several challenges remain, including limited genetic studies, feed optimization. The active involvement of hobbyists and breeders in research initiatives is a pivotal force in unlocking the untapped potential. This review discusses various aspects of Nishikigoio cultivation, including disease management, water parameters, technological innovations. Nishikigoio culture can be a significant industries in Brazil and the potential of fish culture to meet the challenges to generate employment and foreign exchange has been demonstrated.

**Keyword:** culture, Nishikigoio, ornamental.

## INTRODUÇÃO

O comércio de peixes ornamentais e seus produtos derivados, representa uma indústria global economicamente importante (LARCOMBE et al., 2025).

A produção de organismos aquáticos ornamentais inclui várias espécies, sendo peixes como o betta (*Betta splendens*), a carpa koi (*Cyprinus carpio*), o guppy (*Poecilia reticulata*) e o peixinho dourado (*Carassius auratus*) exemplos que se destacam (MOTA et al., 2024).

A carpa Koi, ou Nishikigoi, deriva de "Nishiki", que significa colorido; elas são um dos peixes ornamentais mais populares (PUTRI; DEWI, 2019). Andrian et al. (2024) relataram que a carpa Koi (*C. carpio* var. koi) é um peixe ornamental que cativa diversos aquaristas devido às suas cores atraentes, padrões de cores, formato do corpo, estilos de natação, o relaxamento proporcionado pela observação desses peixes evocando uma sensação de paz tornou-se um aspecto importante para os aquaristas e representa a promessa de um negócio de sucesso para os criadores de carpas Koi (CHEONG, 1996).

Putri e Dewi (2019) relataram que as combinações de cores das carpas Koi (LIN et al., 2012), o preço de venda das carpas Koi e dos peixinhos dourados aumenta em função da intensidade da cor de sua pele, que é um importante critério de qualidade (GOUVEIA et al., 2003).

A carpa Koi (*C. carpio*) constitui uma espécie ornamental de alto valor que sustenta uma indústria transnacional nas principais zonas de produção (China, Sudeste Asiático, Europa e América do Norte) (ZHONG; REN, 2025). Koi (*C. carpio* var. koi) é um peixe de água doce endêmico de zonas subtropicais e temperadas (SONG et al., 2025). Zhong e Ren (2025) relataram que as avaliações de mercado indicam um comércio global de Koi avaliado em USD 2,3 bilhões (2023) (LIU et al., 2024). Qiu e Wang (2025) relataram que o valor de mercado global das carpas Koi foi de aproximadamente US\$ 2,8 bilhões em 2024 e projeta-se que alcance US\$ 4,3 bilhões até 2033, indicando uma taxa de crescimento anual composta

de 4,9 % (DATAHORIZON RESEARCH, 2024).

Andrian et al. (2024) relataram que o Japão exporta peixes ornamentais, sendo a carpa Koi (Nishikigoi) a espécie mais exportada; a participação do Japão no mercado internacional de peixes ornamentais em 2008 foi de aproximadamente 6,5 % do total mundial, totalizando cerca de 21 milhões de dólares (MONTICINI, 2010). De acordo com os mesmos autores em 2022, as exportações japonesas de peixes ornamentais foram de aproximadamente 48,6 milhões de dólares, representando um crescimento de mais de duas vezes em 14 anos; no entanto outros principais países exportadores de peixes ornamentais foram a Indonésia, com um valor comercial de 36,4 milhões de dólares, e Singapura, com 35,1 milhões de dólares.

Entre os principais países exportadores de peixes ornamentais durante 2021-2022 estão: Singapura, seguida por Japão, Tailândia, Malásia, Israel, Indonésia, Holanda e Sri Lanka (PAULPANDI et al., 2025).

Apesar da crescente demanda por organismos aquáticos ornamentais, essa área permanece relativamente pouco explorada nos âmbitos técnico e científico (MOTA et al., 2024).

Portanto, este estudo visa fornecer uma visão geral sobre Nishikigoi, demonstrando os procedimentos do cultivo das carpas, procurando contribuir para o desenvolvimento da metodologia de cultivo comercial de Nishikigoi. A escassez de informação publicada sobre Nishikigoi no Brasil, particularmente em revistas científicas, tornou necessária uma revisão aprofundada.

## Desenvolvimento

### Ocorrência da carpa

Acarpa comum (geralmente referida como 'carpa' neste artigo) é uma das espécies de água doce mais importantes e mais cultivada no mundo devido à sua boa adaptabilidade às mudanças nas condições ambientais, alta taxa reprodutiva e hábitos alimentares diversificados.

Engin e Koşan (2025) realizaram uma avaliação

comparativa global da produção aquícola de carpa comum *C. carpio*, utilizando dados do período de 2002 a 2022, demonstrou que em 2022, a Ásia cultivou 3.159.801 toneladas de peso vivo (TLW) de carpa comum; a China liderou com 2.843.157 TLW, enquanto a Europa registrou 132.902 TLW, a África 49.945 TLW, as Américas 1.931 TLW e a Oceania teve apenas um país, Papua Nova Guiné, com 350 TLW de produção de carpa comum. A Figura 1 demonstra os principais produtores de *C. carpio*.

**FIGURA 1.** (a) Carpa comum *Cyprinus carpio* e (b) principais produtores de *C. carpio*



Fonte: FAO (2005-2026).

**Ciclo de produção**

A Figura 2 demonstra o ciclo de produção de *C. carpio*. O ciclo de produção de peixes refere-se ao processo gerenciado de reprodução e o cultivo, desde os ovos até o tamanho ideal para comercialização.

**FIGURA 2.** Ciclo de produção de *Cyprinus carpio*



Fonte: Adaptado de FAO (2005-2026).

Portanto de acordo com a Figura 2 entre as principais etapas incluem a fertilização do ovo, a eclosão das larvas (na reprodução artificial os ovos são coletados e incubados em recipientes cilindro cônicos no laboratório), o desenvolvimento em juvenis, o crescimento como juvenis e a fase adulta, frequentemente envolvendo, por vezes, cultivo em viveiro.

**Aspectos históricos**

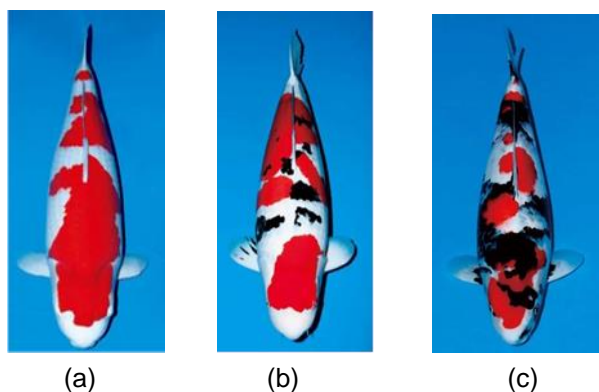
Balon (1995) relatou que o ancestral selvagem da carpa comum se originou nas bacias hidrográficas dos mares Negro, Cáspio e Aral, dispersando-se para leste até a Sibéria e a China e para oeste até o rio Danúbio; atualmente, é representado pela subespécie incerta do leste asiático, *C. carpio haematopterus*, e pela subespécie do leste europeu, *C. carpio carpio*. De acordo com o mesmo autor há evidências de que os romanos foram os primeiros a cultivar carpas coletadas no Danúbio e que a tradição dos "piscinae" (peixes) continuou em mosteiros durante toda a Idade Média.

As carpas ornamentais, coloridas ou estampadas, surgiram por mutação genética espontânea das carpas comuns, na região de Niigata, no Japão (CPT, 2000-2026).

Niigata Prefecture (2019) relatou que a carpa Nishikigoï nasceu na região central de Niigata, Japão; diz que sua origem remonta a cerca de 200 anos atrás (no Período Edo), quando carpas pretas que sofreram uma mutação foram criadas para fins estéticos, e não para alimentação. De acordo com a mesma província posteriormente, na Era Meiji (1868-1912), novas raças, como a Kohaku (vermelha e

branca) (Figura 3a), surgiram; a Taisho Sanshoku (Figura 3b) surgiu na Era Taisho (1912-1926), e a Showa Sanshoku (Figura 3c) no início da Era Showa (1926-1989). Andrian et al. (2024) relataram as mais comumente cultivadas Kohaku, Sanke (Taisho Sanshoku) e Showa; esses três grupos são geralmente chamados de grupos Gosanke e são intimamente relacionados (DE KOCK; GOMELSKY, 2015; ANDRIAN et al., 2023). Do século XII até meados do século XIV d.C., ocorreu uma seleção artificial não intencional, os primeiros passos rumo à domesticação (FAO, 2005-2026).

**FIGURA 3.** Variedades de carpas: (a) Kohaku (vermelha e branca); (b) Taisho Sanshoku e (c) Showa Sanshoku



Fonte: Yoshimura (2012-2026).

Acredita-se que para o seu desenvolvimento o cultivo de Nishikigoi no Brasil, precisa de um maior intercâmbio de conhecimentos práticos entre os especialistas da área. Neste contexto sugere-se a participação de zoológicos, biólogos, engenheiros de pesca, engenheiros agrônomos, bioquímicos, empresários, etc. para se unirem às investigações, pesquisa a nível comercial, auxiliando e contribuindo cada qual com o seu conhecimento técnico especializado. Contudo, deve-se incentivar o aumento no interesse por periódicos, livros, revistas e jornais especializados no cultivo de Nishikigoi como também, na realização de Encontros, Reuniões, Workshop, Congressos, Simpósios e Conferências que funcionam como uma ferramenta para coleta e troca de informações técnicas e de conhecimentos tanto a nível nacional como internacional. Consequentemente, haverá um aperfeiçoamento gradual no conhecimento dos métodos de cultivo que colocados em práticas, provavelmente, proporcionando o desenvolvimento

e avanços significativos no cultivo de Nishikigoi no Brasil.

### Variedades de Nishikigoi

As diferentes variedades de Nishikigoi provenientes de melhoramentos podem ter recebido o nome do país ou região que foram desenvolvidas, ou são denominadas conforme a sua coloração e padrão de escamas.

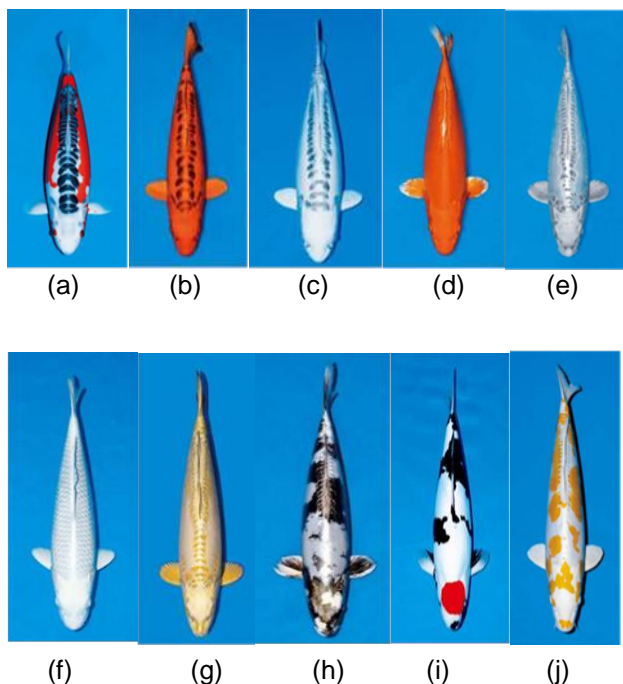
Andrian et al. (2024) relataram que os peixes Koi (Nishikigoi) exibem uma variedade de cores, incluindo branco, vermelho, preto, amarelo, prateado, laranja e azul, criando composições de cores atraentes com base nas variantes de Koi. De acordo com os mesmos autores as variantes de Koi podem exibir uma cor monocromática sólida ou uma mistura de duas ou três cores, distinguindo-as assim de outras variantes.

Vários fatores que podem influenciar no processo de pigmentação em peixes têm sido relatados. Andrian et al. (2024) relataram que cromatóforos, hormônios, proteína (VISSIO et al., 2021); o receptor de melanocortina 1 e o fator de transcrição A associado à microftalmia (LIU et al., 2015; BAR et al., 2013); vários microRNAs (miRNAs) (TIAN et al., 2022; LI et al., 2021; DONG et al., 2020; YIN et al., 2021; LUO et al., 2018), RNAs não codificantes longos (WEN et al., 2020; LUO et al., 2021b); a regulação dinâmica por mRNA e miRNAs (TIAN et al., 2018; LI et al., 2015); condições ambientais, alimento, iluminação dos peixes, interações com outros peixes e a influência de fatores genéticos herdados (VISSIO et al., 2021; LUO et al., 2021b; GOMELSKY et al., 2015; NOVELO; GOMELSKY, 2009) foram pesquisados em peixes Nishikigoi.

All Japan Nishikigoi Promotion Association (2012-2026) relatou que graças à dedicação e aos esforços dos criadores, existem atualmente mais de 150 variedades apreciadas não só no Japão, mas também em todo o mundo. A Figura 4 demonstra algumas variedades de Nishikigoi.

**FIGURA 4.** Algumas variedades de Nishikigoi: (a) Shusui; (b) Mizuho-ogon; (c) Doitsu-gin-matsuba; (d) Doitsu-orange-ogon; (e) Doitsu-nezu-ogon; (f) Platinum-ogon; (g) Doitsu-mukashi-ogon; (h) Doitsu-

gin-shiroutsuri; (i) Doitsu-tancho-showa e (j) Doitsu-hariwake-ogon



Fonte: Yoshimura (2012-2026).

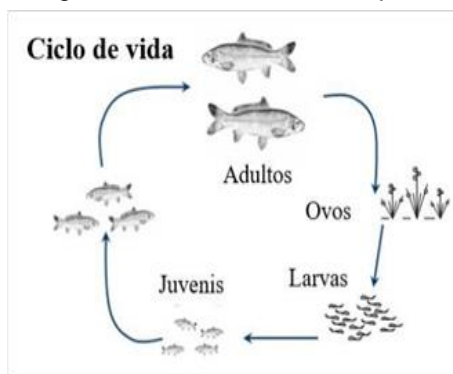
Putri e Dewi (2019) relataram que os seguintes tipos de carpa Koi, de acordo com seus padrões de cores, apresentam preços relativamente bons e estáveis no mercado mundial: Kohaku, Taisho, Koromo, Hikari, Showa, Shiro, Utsurimono, Shusui, Asagi, Goromo, Goshiki, Bekko, Tancho, Kinginrin e Kawarimono (WIJOYO, 2012).

O preço dos peixes tende a ser mais alto quando as cores são vibrantes, o que os torna mais atraentes.

**Ciclo de vida**

O ciclo de vida da carpa (*C. carpio*) compreende as fases de ovo, larva, alevino, juvenil e adulto (Figura 5).

**FIGURA 5.** Diagrama esquemático dos vários estágios do ciclo de vida da carpa



Nota: juvenis e alevinos podem ser ambos chamados de 'juvenis' Fonte: adaptado de Koehn et al. (2016).

Lewbart (2002) relatou que a carpa é nativa das águas temperadas da Eurásia e foi introduzida na América do Norte em meados do século XIX (HECKER, 1993). A carpa comum na natureza vive nos trechos médios e inferiores dos rios, em áreas inundadas e em águas rasas e confinadas, como lagos, lagos em forma de ferradura e reservatórios de água (FAO, 2005-2026).

FAO (2009) relatou que as carpas são onívoras, com grande tendência ao consumo de alimentos de origem animal, como insetos aquáticos, larvas de insetos, vermes, moluscos e zooplâncton.

Lewbart (2002) relatou que as carpas Koi e carpas comuns são ovíparas e normalmente desovam na primavera; em climas mais frios, a desova pode ocorrer no início do verão; as temperaturas ideais da água situam-se entre 17 e 20 °C; cada fêmea adulta é normalmente acompanhada por pelo menos dois machos pretendentes; a fertilização é externa e os numerosos ovos (até 2 milhões) de 1 milímetro de diâmetro são normalmente depositados em plantas aquáticas e gramíneas (HECKER, 1993); os ovos adesivos eclodem em alguns dias; os machos geralmente amadurecem um ano antes das fêmeas; as carpas Koi de clima temperado atingem a maturidade sexual entre os 3 e 4 anos de idade (BEINIARZ, 1986).

A Tabela 1 demonstra os aspectos do ciclo de vida da carpa.

**TABELA 1.** Aspectos do ciclo de vida da carpa

no Meio-Oeste da América do Norte, a determinação da idade de carpas a partir de otólitos seccionados resultou em uma estimativa de idade máxima de 34 anos (BAJER; SORENSON, 2010);
o tamanho máximo registrado para uma carpa no rio Murray (Austrália) é de 760 mm de comprimento total e 8,5 kg (STUART; JONES, 2002), mas tamanhos maiores foram relatados em áreas úmidas;
para a carpa selvagem, a maturidade sexual foi registrada em idade jovem: aproximadamente 1 ano para os machos e 2 anos para as fêmeas (SWEE; MCCRIMMON, 1966; BRUMLEY, 1996; SIVAKUMARAN et al., 2003; BROWN et al., 2005; BAJER; SORENSON, 2010);

uma única fêmea de carpa grande (por exemplo, 6 kg) pode liberar de 100.000 a 220.000 ovos em uma desova (SIVAKUMARAN et al., 2003), mas isso representa apenas uma fração de sua fecundidade anual total de 1,5 milhão de ovos (HUME et al., 1983); fêmeas menores (1,25 kg) podem carregar 80.000 ovos;

as carpas juvenis (a partir dos juvenis do ano) também são altamente móveis, e as larvas podem derivar distâncias consideráveis rio abaixo a partir dos habitats de berçário antes de se dispersarem, processo durante o qual se movem através das passagens para peixes em números muito grandes (até dezenas de milhares por dia) (STUART; JONES 2006; CROOK et al., 2013);

os adultos também se deslocam longitudinalmente ao longo dos rios numa escala local de alguns quilômetros até centenas de quilômetros (STUART; JONES, 2006).

**Fonte:** adaptado de Koehn et al. (2016).

As carpas podem tolerar uma ampla gama de temperaturas, salinidades e níveis de oxigênio, bem como possui grande mobilidade, alta fecundidade e tendência a explorar áreas instáveis.

### Reprodução

As carpas Nishikigoi podem se reproduzir naturalmente ou através de desova artificial. A metodologia natural imita comportamentos instintivos, enquanto as técnicas artificiais envolvem intervenção humana para incrementar o nível de sucesso e controle preciso sobre os resultados da reprodução.

Lewbart (2002) relatou que existem vários relatos detalhados sobre a desova (natural e artificial) de carpas Koi e outros ciprinídeos (WADDINGTON, 1995; GOVEN- DIXON, 1993; BROWN; GRATZEK, 1980; YANONG, 1996; WALSTER, 2001; WEIL et al., 1986).

Andrian et al. (2024) relataram que os criadores selecionam reprodutores de alta qualidade e descartam peixes de baixa qualidade (DE KOCK; GOMELSKY, 2015; PUTRI; DEWI, 2019; LAKSONO et al., 2021); outro método de seleção envolve a sexagem molecular dos peixes em indivíduos jovens (AYSI et al., 2022), permitindo o o cultivo monosexo especificamente para carpas Koi machos, que são conhecidas pela sua tendência para

exibir cores mais vibrantes do que as fêmeas; a seleção de carpas Koi garante que apresentem várias qualidades mesmo dentro de uma única linhagem (ANDRIAN et al., 2023; SHI et al., 2020); a proporção recomendada de machos para fêmeas é tipicamente de 3:2 para maximizar as chances de fertilização dos óvulos resultando em maiores taxas de eclosão, chegando a 80 % e 71 % (LAKSONO et al., 2021); a fertilidade dos machos é verificada antes da desova, comprimindo-se o abdômen para liberar espermatozoides branco-leitosos; da mesma forma, a fertilidade das fêmeas é avaliada examinando-se os óvulos produzidos pela compressão abdominal, que revelam óvulos de coloração amarela (PUTRI; DEWI, 2019).

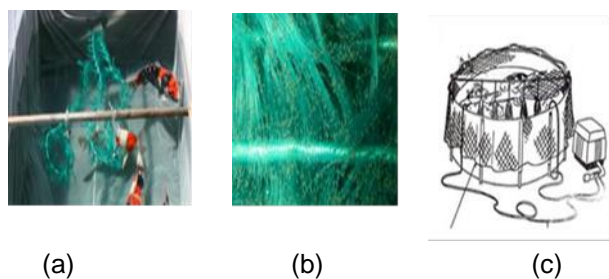
FAO (2005-2026) relatou que a desova da carpa europeia se inicia quando a temperatura da água atinge os 17 a 18 °C; as linhagens asiáticas começam a desovar quando a concentração iônica da água diminui abruptamente no início da estação chuvosa. De acordo com o mesmo órgão as carpas selvagens são desovadoras parciais e as carpas domesticadas libertam todos os seus ovos maduros em poucas horas.

### Desova natural de carpas

As carpas Koi não apresentam dimorfismo sexual verdadeiro, mas as fêmeas adultas tendem a ser maiores e mais robustas do que os machos de igual idade e ambiente (LEWBART, 2002).

FAO (2005-2026) relatou que a reprodução de carpas pode ser realizada em hapas, tanques de cimento ou pequenos viveiros escavados; plantas aquáticas submersas são usadas como substrato para a postura de óvulos e quando os alevinos possuem de 4 a 5 dias de idade, podem ser transferidos para tanques ou viveiro berçário; a quantidade de óvulos libertados varia entre 100 e 230 g/kg de peso corporal e o desenvolvimento embrionário da carpa pode levar cerca de 3 dias a 20 a 23 °C. A Figura 6 demonstra a desova do Nishikigoi.

**FIGURA 6.** Desova de Nishikigoi: (a) local para cordas de desova; (b) cordas de desova com ovos e (c) em uma corda de desova amarra-se a parte central a uma corda superior e pendura-se de 4 a 5 cordas de desova na corda superior.



Fonte: Kodama Koi Farms (2026).

A Tabela 2 demonstra os aspectos da desova natural da carpa Koi.

**TABELA 2.** Aspectos da desova natural da carpa Koi

a época de reprodução das carpas Koi geralmente ocorre na primavera (Japão), quando a temperatura da água sobe para 20 °C a 25 °C; dias mais longos e clima mais quente estimulam o instinto reprodutivo das carpas Koi;
seleciona-se peixes adultos, carpas Koi machos e fêmeas saudáveis com pelo menos 3 a 5 anos de idade e que apresentem sinais de maturidade sexual;
prepara-se um tanque de reprodução para carpas Koi separado com pouca profundidade, boa aeração e materiais para desova, como cordas ou brushes (escovas),
distribuídos por todo o tanque, em seguida, deve introduzir um casal de carpas Koi macho e fêmea adultos com a temperatura da água de aproximadamente 24 °C;
unir o macho e a fêmea de carpa Koi no tanque de reprodução no final da tarde, pois o cortejo geralmente ocorre antes do amanhecer;
o macho persegue e cutuca a fêmea, estimulando-a a liberar os óvulos que serão fertilizados pelo macho; as fêmeas desenvolvem abdômen inchado, enquanto os machos exibem tubérculos brancos nas brânquias e nadadeiras peitorais; a atividade de desova geralmente ocorre no início da manhã e as fêmeas depositam os óvulos em spawning mats (tapetes de desova), e os machos os fertilizam imediatamente;
a desova natural de carpas Koi pode ocorrer quando elas são introduzidas em um ambiente controlado em um viveiro ou tanque, para seguirem seus instintos; os machos perseguem e cutucam as fêmeas, levando-as a depositar os óvulos em plantas ou cordas para a desova, que são fertilizados pelos machos simulando o ambiente natural, garantindo oxigenação, segurança e alta

taxa de fertilização permitindo que desovem naturalmente nas primeiras horas da manhã; após a desova, deve-se remover rapidamente os reprodutores para evitar que comam os ovos;

os ovos geralmente eclodem em 4 a 7 dias, dependendo da temperatura da água;

deve-se fornecer aeração suave para manter os ovos oxigenados; usar tratamentos antifúngicos, como o azul de metileno, se necessário e assegurar temperatura e limpeza constantes; os indivíduos recém eclodidos inicialmente se alimentam do saco vitelino, no entanto deve-se introduzir gradualmente pequenos alimentos vivos, como artêmias, passando para ração em pó à medida que se desenvolvem;

a infertilidade geralmente ocorre devido à má qualidade da água ou à incompatibilidade entre as carpas. O aparecimento de fungos nos ovos é normalmente causado por superlotação ou aeração inadequada; nesse caso deve-se remover os ovos afetados e melhorar a aeração pode resolver esse problema. A baixa taxa de sobrevivência dos alevinos geralmente está relacionada à alimentação inadequada ou à má qualidade da água, o que destaca a importância de fornecer nutrição adequada e manter a água limpa;

deve-se monitorar os ovos até que eclodam as larvas.

Fonte: Kodama Koi Supply (2025).

FAO (2005-2026) relatou métodos para a reprodução de carpa *C. carpio* que podem ser utilizados na Indonésia, China e na Europa (Tabela 3).

**TABELA 3.** Aspectos de alguns métodos da reprodução de carpa *Cyprinus carpio*

Local	Características
Indonésia	O método sundanês pode ser utilizado para a reprodução de carpas na Indonésia; os reprodutores são mantidos em tanques para reprodução, separados por sexo; os reprodutores maduros são transferidos para tanques de desova de 25 a 30 m <sup>2</sup> ; ninhos feitos com fibras de espécies de <i>Arenga</i> são instalados nesses tanques; as fêmeas depositam seus óvulos em ambos os lados dos ninhos e após a desova, os ninhos (com ovos) são transferidos para tanques de incubação/cultivo;
China	Pequenos tanques podem ser usados para a desova de carpas; plantas aquáticas ( <i>Ceratophyllum</i> ,

	<i>Myriophyllum</i> ) ou folhas de palmeira flutuantes podem ser usadas como substrato para a desova;
Europa	No passado, pequenos tanques de Dubits (com área de superfície de água de 120 a 300 m <sup>2</sup> ) foram usados na Europa para a desova e para o cultivo de alevinos de carpa por curtos períodos; mais recentemente, tanques com área variando de algumas centenas de m <sup>2</sup> até 10 a 30 hectares podem ser utilizados aqui; de duas a quatro semanas após a desova, os alevinos podem ser capturados desses grandes tanques ou permanecer neles para serem cultivados até atingirem o tamanho de juvenis.

Fonte: FAO (2005-2026).

Lewbart (2002) relatou que esse método “natural” de aquicultura de carpa Koi, no qual machos e fêmeas podem desovar sem intervenção humana, é utilizado há centenas de anos. Quando as carpas Koi desovam naturalmente, é comum haver muita agitação na superfície da água.

### Reprodução artificial de carpas

A reprodução artificial de carpas envolve intervenção humana para incrementar as taxas de fertilização dos óvulos e controlar o andamento, processo da reprodução. Os criadores extraem manualmente os óvulos da fêmea e os espermatozoides do macho, misturando-os em um recipiente antes de introduzir em um local com ambiente preparado. Este método exige experiência e permite a seleção precisa das carpas Koi reprodutoras para produzir as características desejadas (KODAMA KOI SUPPLY, 2025).

Lewbart (2002) relatou que durante várias décadas, os aquicultores têm induzido a desova artificial de carpas Koi e peixes dourados (kinguio) através da injeção de extrato da glândula pituitária (hipófise) da carpa ou gonadotrofina coriônica humana (HCG) nas fêmeas. De acordo com o mesmo autor a manipulação do fotoperíodo e da temperatura da água é comumente usada para induzir a desova; em criadouros, 16 horas de luz (em um período de 24 horas) e uma temperatura da água entre 22 °C e 25

°C são eficazes.

FAO (2005-2026) relatou que os reprodutores de carpa podem ser mantidos em água saturada com oxigênio, em uma faixa de temperatura de 20 °C a 24 °C; eles (reprodutores) recebem duas doses de injeção de glândula pituitária (extrato hipofisário ou de hipófise) ou uma mistura de antagonista de GnRH/dopamina para induzir a ovulação e a espermiacção. De acordo com o mesmo órgão os óvulos são fertilizados (aplicando o "método seco") e a aderência dos ovos é eliminada por meio de tratamento com sal/ureia, seguido de um banho de ácido tânico (o "método Woynarovich"); a incubação é realizada em potes de Zoug; os indivíduos eclodidos são mantidos em grandes tanques cônicos por 1 a 3 dias e, geralmente, são transferidos para viveiros devidamente preparados na fase de "natação livre" ou "alimentação"; uma única fêmea pode produzir aproximadamente de 300.000 a 800.000 indivíduos recém eclodidos (FAO, 2009).

A Tabela 4 demonstra outros aspectos da indução a desova artificial de carpas koi.

**TABELA 4.** Aspectos da indução a desova artificial de carpas koi

diversos hormônios interagem para coordenar a reprodução em peixes ósseos, como a carpa Koi; talvez os mais importantes sejam duas gonadotrofinas hipofisárias, conhecidas como GTH-I e GTH-II; essas gonadotrofinas, juntamente com dopamina, melatonina e outros compostos, interagem em um complexo sistema de feedback positivo e negativo que regula os processos reprodutivos masculinos e femininos (VAN DER KRAAK et al., 1998);

o extrato de hipófise de carpa é frequentemente usado para sincronizar machos e fêmeas; os machos geralmente recebem uma única injeção e as fêmeas recebem duas injeções com 12 horas de intervalo (WALSTER, 2001); os óvulos são então “extraídos” manualmente e colocados em um recipiente limpo (12 horas após a segunda injeção); para que a sincronização com extrato de hipófise de carpa funcione, os óvulos devem estar maduros;

o sêmen (espermatozoides) extraído de um macho carpa Koi maduro é então adicionado aos óvulos e a fertilização é iniciada; uma solução contendo água, ureia e sal pode ser adicionada aos óvulos e ao sêmen para evitar que os óvulos grudem uns nos outros (WALSTER, 2001);

cada óvulo ovulado possui uma pequena abertura chamada micrópila que permite a penetração de um espermatozoide; uma vez que o óvulo é liberado, a micrópila permanece patente por menos de um minuto (GOVEN-DIXON, 1993);

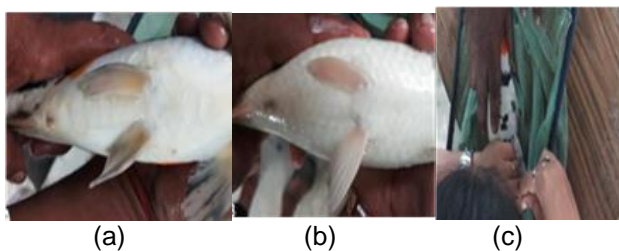
o espermatozoide, que permanece móvel por apenas 1 ou 2 minutos, deve fertilizar o óvulo enquanto a micrópila está funcional; essa pequena janela de oportunidade pode explicar por que uma grande porcentagem de óvulos de carpa koi (até 40 %) pode não ser fertilizada (PENZES; TOLG, 1983);

em algumas situações, os óvulos fertilizados são transferidos para a grama artificial de desova (artificial spawning grass) usando uma pipeta grande; alguns criadores anexam uma foto da carpa Koi macho a cada recipiente com óvulos fertilizados e, em seguida, ao tanque de alevinos (WADDINGTON, 1995).

Fonte: Adaptado de Lewbart (2002).

A Figura 7 demonstra a diferença entre a carpa Koi macho, a carpa Koi fêmea e a injeção intramuscular.

**FIGURA 7.** (a) Carpa Koi macho; (b) carpa Koi fêmea e (c) injeção intramuscular



Fonte: Natarajan et al. (2024).

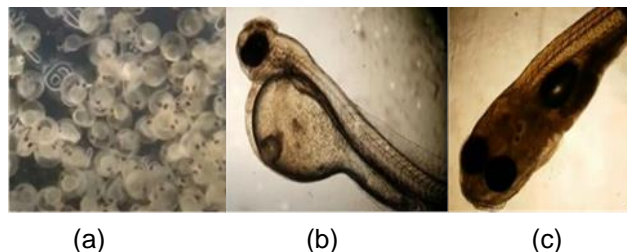
**Dicas para o sucesso no cultivo de carpas Koi** (KODAMA KOI SUPPLY, 2025):

- identificar corretamente o sexo da sua carpa Koi é crucial para o sucesso da criação, pois ajuda a garantir a compatibilidade entre machos e fêmeas;
- essencial manter a qualidade da água em excelente estado para garantir a saúde e a vitalidade dos peixes;
- é necessário ficar atento à possível agressividade dos machos e separá-los, se necessário, para proteger a fêmea;
- criadores iniciantes devem considerar consultar criadores experientes para obter orientação e suporte.

A figura 8 demonstra ovos e indivíduos recém –

nascidos de Nishikigoi.

**FIGURA 8.** Etapa inicial do cultivo de carpas: (a) ovos; (b) e (c) indivíduos recém-nascidos



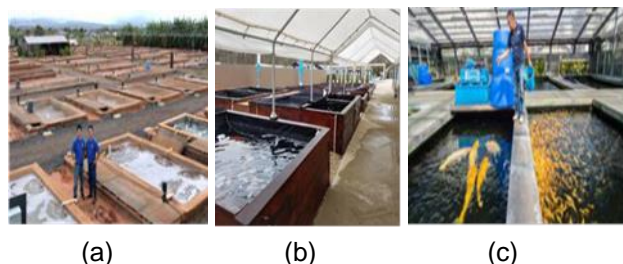
Fonte: Cuttlebrook Koi Farm (2019).

### Cultivo de larva a forma adulta

Cerca de três dias após a eclosão, a parte posterior da bexiga natatória se desenvolve, as larvas de carpa nadam horizontalmente e começam a consumir alimento externo com tamanho máximo de 150 a 180  $\mu\text{m}$  (principalmente rotíferos) (FAO, 2005-2026).

O crescimento diário da carpa pode ser de 2 a 4 % do peso corporal. As carpas podem atingir de 0,6 a 1,0 kg de peso corporal em uma única temporada nos tanques de piscicultura policultural de áreas subtropicais/tropicais e o crescimento é muito mais lento na zona temperada: aqui, os peixes atingem de 1 a 2 kg de peso corporal após 2 a 4 temporadas de cultivo (FAO, 2005-2026). Lewbart (2002) relatou que a carpa Koi pode atingir um tamanho máximo de cerca de 1 metro e pesar até 15 quilos. De acordo com o mesmo autor os relatos sobre longevidade tendem a ser conflitantes, as carpas Koi provavelmente podem viver até 60 anos (JAMES, 1985; WADDINGTON, 1995), no entanto há relatos de carpas Koi que viveram mais de 100 anos (ISHIKAWA; TAKAYAMA, 1978). A Figura 8 demonstra as instalações para cultivo de Nishikigoi (carpa koi).

**FIGURA 9.** Instalações para o cultivo de Nishikigoi



Fonte: (a) e (b) Kodama Koi Farms (2026) e (c) Kodama Koi Supply (2025).

## Berçário

A Tabela 5 demonstra os aspectos do cultivo de carpas comuns em viveiros e tanques berçários.

**TABELA 5.** Aspectos do cultivo de carpas comum em viveiros berçários

viveiros rasos, livres de plantas aquáticas e com boa drenagem, de 0,5 a 1,0 ha, são os mais adequados para a cultivo de carpas;

os viveiros berçários podem ser preparados antes do povoamento para estimular o desenvolvimento de uma população de rotíferos, já que estes podem constituir no primeiro alimento dos alevinos;

a densidade de povoamento é de 100 a 400 indivíduos/m<sup>2</sup>;

os viveiros podem ser inoculados com *Moina* ou *Daphnia* após o povoamento; alimentos suplementares, como farelo de soja, farelos de cereais, farinha de carne ou misturas desses materiais, devem ser aplicados; farelo de arroz ou resíduos de arroz também podem ser usados para alimentar os alevinos;

o período de berçário dura de 3 a 4 semanas; o peso final dos peixes pode ser de 0,2 a 0,5 g e a taxa de sobrevivência é de 40 a 70 %;

tanques berçários com área de superfície de 5 a 100 m<sup>2</sup>, feitos de concreto, tijolos ou plástico, podem ser usados para a cultivo de alevinos de até 1 a 2 cm de tamanho;

com a adição de feno e esterco, é possível estabelecer populações densas de *Paramecium* e rotíferos nesses tanques; podem ser introduzidos algumas centenas de alevinos por m<sup>2</sup>; zooplâncton coletado e rações de partículas finas, ou rações iniciais completas, podem ser utilizados; sistemas industriais, como raceways ou sistemas de recirculação de água, também são adequados para o cultivo de alevinos;

a produção de alevinos de carpa pode ocorrer em viveiros semi-intensivos, com base em alimento natural gerado por esterco/fertilizante e alimentação suplementar;

em zonas temperadas, peixes com um verão de idade (20-100 g) devem ser criados até atingirem 250-400 g no segundo ano;

a taxa de estocagem é de 4.000-6.000/ha, mais cerca de 3.000 carpas chinesas/ha, se a alimentação for exclusivamente com cereais; a taxa de estocagem pode ser muito maior (até 20.000/ha) se cereais e ração peletizada também forem utilizados e a ração diária corresponde a aproximadamente 3 a 5 % do peso corporal.

Fonte: adaptado de FAO (2005-2026).

Em Nagaoka Japão, plantações de arroz foram transformados em viveiros para cultivo de carpa (Figura 10).

**FIGURA 10.** Viveiro de cultivo de carpa



Fonte: Nippon Communication Foundation (2021).

## Alimentação

O sucesso do cultivo comercial de Nishikigoi, está parcialmente dependente da formulação de uma dieta economicamente viável e eficiente. A alimentação (Figura 11) deve atender tanto os requerimentos do animal como do nutricionista.

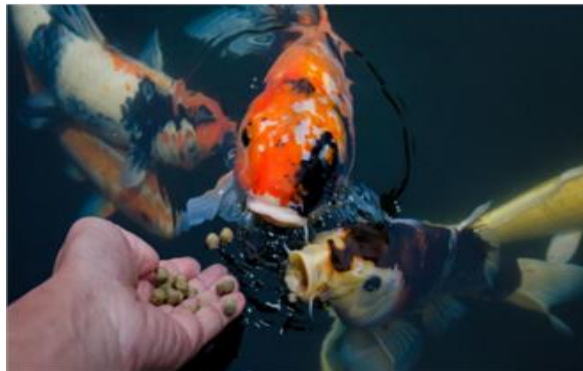
FAO (2005-2026) relatou que as carpas possuem alta tendência ao consumo de alimentos de origem animal, como insetos aquáticos, larvas de insetos, vermes, moluscos e zooplâncton; além disso, as carpas consomem talos, folhas e sementes de plantas aquáticas e terrestres, plantas aquáticas em decomposição etc..

O Nishikigoi é onívoro e pode alimentar-se de ração peletizada, insetos, camarão, alimento a base de arroz e melancia (FISH LABORATORY, 2013-2020).

Andrian et al. (2024) relataram que alimentos naturais comumente fornecidos a carpas Koi incluem espirulina (*Arthrospira maxima*), (GOUVEIA et al., 2003; SUN et al., 2012) tubifex (*Tubifex tubifex*) e zooplâncton (JHA et al., 2005); a composição macromolecular típica da ração para carpas Koi utilizada na manutenção dos peixes é de 31 % a 33 % de proteína, 4 % a 6 % de gordura, 3 % a 5 % de fibra e 9 % a 10 % de umidade, com recomendação de alimentação duas vezes ao dia (PUTRI; DEWI, 2019); as rações comerciais são frequentemente anunciadas pela sua capacidade de realçar a vivacidade da cor, incorporando ingredientes comprovados; essas rações normalmente contêm aditivos como algas, crustáceos, β-caroteno, cantaxantina, zeaxantina

e astaxantina (KALINOWSKI et al., 2005) e os criadores tentam melhorar a qualidade da cor dos peixes Koi fornecendo alimentos que aumentem a sua vivacidade.

**FIGURA 11.** Alimentação de carpas (Nishikigoi)



Fonte: Fish Laboratory (2013-2020).

Um dos melhores alimentos para carpas pode ser da marca Saki-Hikari (Japão); são rações peletizadas fabricadas pela Hikari, líder em nutrição aquática; o alimento para carpas da marca Saki-Hikari é considerado por muitos criadores como a melhor dieta para cultivar carpas (Nishikigoi) campeãs; todos os anos, os vencedores do “All Japan Grand Champion” incluem carpas (Nishikigoi) cultivado com alimento Hikari koi (FISH LABORATORY, 2013-2020).

A alimentação dos peixes é um elemento fundamental na piscicultura, sendo que diferentes tipos de ração têm um impacto significativo no crescimento, na eficiência alimentar e na qualidade da água.

#### Condições do cultivo

Andrian et al. (2024) relataram que a densidade recomendada de peixes em um aquário é de 45 peixes em um aquário de 150 L ou 0,3 peixes/L de água para peixes jovens (JHA; BARAT, 2005). A densidade recomendada com biofiltro é de 1,4 kg/m<sup>3</sup> quando mantido em um sistema de aquaponia enriquecido com espinafre (*Beta vulgaris* var. *bengalensis*) (HUSSAIN et al., 2014) e 2,1 kg/m<sup>3</sup> em um sistema enriquecido com gotukola (*Centella asiatica*) (espécie de planta) (NUWANSI et al., 2021).

Andrian et al. (2024) relataram que se recomenda que tanques com alta densidade troquem

frequentemente cerca de 20 % do conteúdo total de água diariamente para aumentar a sobrevivência dos peixes jovens (JHA, 2019); um sistema de cultivo intensivo, aliado a avaliações regulares, pode impulsionar as tendências de produção de peixes, superando as metas projetadas anteriormente (HILBORN et al., 2020). Andrian et al. (2024) relataram que a manutenção da qualidade da água, seguindo padrões para parâmetros como pH, temperatura, oxigênio dissolvido, salinidade, amônia (NH<sub>3</sub>), nitrato (NO<sub>3</sub>), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), ferro (Fe) e fosfato (PO<sub>4</sub>), comprovou proporcionar um ambiente de vida ideal para os carpas Koi (PUTRI; DEWI, 2019; ABUDALO et al., 2021). A Tabela 6 demonstra critério dos parâmetros da água recomendados para peixe (BHATNAGAR; DEVI, 2013; QURANIA; VERANANDA, 2018; ZUTSHI et al., 2020; MENON et al., 2023; YANUHAR et al., 2022; ISMAIL et al., 2020; NUWANSI et al., 2020). A carpa Koi, que é um organismo poiquilotérmico, não tem a capacidade de regular a sua temperatura corporal de forma autônoma (ZHONG; REN, 2025).

**TABELA 6.** Critério dos parâmetros da água recomendados para peixe

Parâmetros	Nível aceitável	Nível ótimo	Nível crítico	Referências
Temperatura (°C)	15-35	23-25	Abaixo de 12 ou acima de 35	(a)– (f)
Turbidade	20-120	30-80	Abaixo de 12 ou acima de 120	(a), (e)
Cor da água	Pálido a Verde claro	Verde Claro a marrom claro	Água (limpa), verde escuro e marrom	a), (e)
Oxigênio dissolvido (mg/l)	3-8	5-7	Abaixo de 5	(a), (d)– (f)
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	1-6	1-3	Acima de 10	(a), (e)
Dióxido de carbono (mg/l)	0-10	Abaixo de 5 ou 5-10	Acima de 12	(a), (e)
pH	7-9,5	7-7,5	Abaixo de 4 ou acima de 11	(a), (b), (d)–(f)
Alcalinidade (mg/l)	25-200	25-100	Abaixo de 20 ou acima de 300	(a), (d)
Dureza (mg/l)	Acima de 20	75-150	Abaixo de 20 ou acima de 300	a), (d)
Cálcio (mg/l)	4-160	25-100	Abaixo de 10 ou acima de 250	(a), (g)
Amônia (mg/l)	0-0,05	0-0,025	Acima de 0,3	(a), (e)
Nitrito (mg/l)	0,02-2	Abaixo de 0,02	Acima de 0,2	(a), (e)

Nitrato (mg/l)	0-100	0,1-4,5	Abaixo de 0,01 ou acima de 100	(a), (e)
Fósforo (mg/l)	0,03-2	0,01-3	Acima de 3	(a), (e)
Sulfato de hidrogênio (mg/l)	0-0,02	0,002	Qualquer nível detectável	(a), (d)
População de fitoplâncton e zooplâncton (no./ml)	2000-6000	3000-4500	Abaixo de 3000 ou acima de 7000	(a)

**Fonte:** adaptado de (a) Bhatnagar e Devi (2013); (b) Qurania e Verananda (2018); (c) Zutshi et al. (2020); (d) Menon et al. (2023); (e) Yanuhar et al. (2022); (f) Ismail et al. (2020) e (g) Nuwansi et al. (2020) citado por Andrian et al. (2024).

Portanto, para monitorar a qualidade da água de um cultivo deve-se observar a variação nos parâmetros da água durante o dia e controlar a troca da mesma de acordo com a variação na sua qualidade.

### Aspectos econômicos

Há informações reduzidas sobre os aspectos econômicos do cultivo de carpa Nishikigoi no Brasil. Neste contexto devemos recolher informações do mercado quanto as necessidades do comprador, levando em conta características e apresentação do produto final, visando a viabilidade econômica do cultivo.

Machado et al. (2022) realizaram uma investigação da viabilidade econômica da produção de Nishikigoi em um cultivo comercial localizada na região metropolitana de São Paulo projeção de investimento inicial foi de 2.3 milhões de reais. De acordo com os mesmos autores os indicadores econômicos de viabilidade mais expressivos foram obtidos pelo TIR (Taxa Interna de Retorno) de 10.41% ao ano e VPL (Valor Presente Líquido) de aproximadamente 1.6 milhões de reais, considerando fluxo líquido de caixa para o período de dez anos; o período de retorno do capital (PRC) investido poderá ser alcançado em 7.15 anos com um RCB (relação custo-benefício do investimento) em 1.68 reais; o cenário estudado demonstrou a viabilidade de investir no cultivo de Nishikigoi.

No entanto dita produção pode auxiliar no atendimento dos mercados interno e externo, propiciando, assim, condições mais favoráveis para a

balança comercial e para a economia do país.

Para haver a viabilidade econômica na expansão das áreas cultivadas de Nishikigoi deve-se observar os regulamentos na utilização da água, controle da poluição, assistência para a aquicultura, produção final, intensidade da produção, custos da produção, recursos financeiros, custos e suprimento de trabalho, riscos de urbanização, riscos de inundação, manejo na alimentação, manejo da qualidade da água e controle de doença, áreas para expansão futura e pesquisas. Estes itens podem resolver problemas e minimizar erros.

O turismo é um dos setores mais dinâmicos e influentes da economia do Japão. A cidade japonesa Shimabara, perto de Nagasaki atrai turistas graças às belas carpas Nishikigoi nadando nos drenos; as carpas Nishikigoi foram introduzidas na cidade em 1978; os peixes nadam por mais de 100 metros de canais; os turistas muitas vezes ignoram as placas de 'não alimente os peixes' e oferecem alimentos; conhecida como Koi-No- Oyogo-Machi - ou Cidade das Carpas Natantes - Shimabara (Figura 12) possui dezenas de nascentes de água natural que jorram e gotejam pela cidade (HIRONS, 2020).

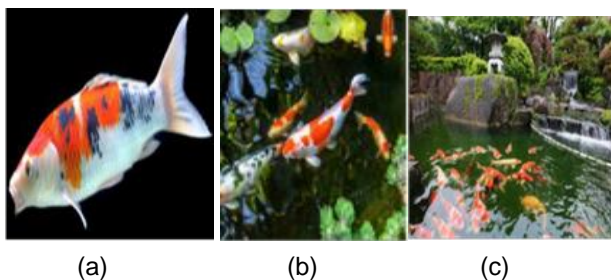
Uma de suas principais características é a incrível qualidade de suas nascentes de água. A água das nascentes de Shimabara é tão pura que carpas japonesas conseguem viver nos canais da cidade. É por isso que as pessoas a chamam de "cidade dos peixes Koi".

**FIGURA 12.** Cidade das carpas natantes



**Fonte:** Hirons (2020).

As carpas Nishikigoi, ou carpas multicoloridas, com suas cores brilhantes em tons de vermelho, branco e dourado são indispensáveis em jardim japonês (Figura 13). O cultivo de Nishikigoi em jardim japonês pode estimular a piscicultura ornamental.

**FIGURA 13.** Nishikigoi cultivado em jardim japonês

Fonte: (a) e (b) Fish Laboratory (2013-2020) e (c) Tohokukanko (2018).

A província de Niigata no Japão pode ser considerada o berço mundial das carpas Nishikigoi; com Nishikigoi autênticas, criadas e cultivadas nas águas cristalinas e frescas que descem das montanhas.

### Doenças e medidas de controle

O comércio de peixes ornamentais no mundo é uma indústria global multimilionária. Nesse contexto pode ocorrer mortalidade e morbidade causadas por doenças resultando em perdas econômicas para o setor.

Os peixes ornamentais estando bem alimentados com alimentos nutricionalmente rico, distribuídas em uma densidade adequada e cultivadas em uma boa qualidade de água dificilmente estão sujeitas a doenças.

Larcombe et al. (2025) relataram que embora as doenças virais sejam um problema para os peixes ornamentais a prevenção dessas doenças geralmente depende da manutenção de estoques reprodutores livres de vírus, vacinação quando disponível e boa biossegurança, incluindo a desinfecção das instalações entre os ciclos de produção, esterilização da água por UV (radiação ultravioleta) e implementação de períodos de quarentena suficientes (CARDOSO et al., 2019). Há uma extensa literatura sobre vacina contra a doença do herpesvírus da carpa Koi (KHVD) (KLAFACK et al., 2022). O desenvolvimento de uma vacina para a doença do herpesvírus da carpa Koi parece promissor para a indústria (LARCOMBE et al., 2025). No entanto, para a maioria dos peixes tropicais de água doce comercializados para aquaristas domésticos, não existem tratamentos químicos comerciais para vírus; portanto, os vírus não são explorados em

detalhes aqui. A Tabela 7 demonstra os aspectos das doenças de carpas.

**TABELA 7.** Aspectos das doenças em carpas

---

nos peixes Nishikigoi a doença pode ocorrer devido estresse, sistema imunológico enfraquecido, exposição a patógenos, alimentação inadequada, má qualidade da água, fatores genéticos, mudanças bruscas de temperatura e superlotação;

---

muitos produtores acreditam que a artêmia salina pode ser a melhor opção para a alimentação dos reprodutores, considerando a eficiência alimentar, no entanto, recomenda-se fornecer aos reprodutores uma nutrição completa e balanceada;

---

manejo da saúde na primavera no Japão com o aumento da temperatura e o início da alimentação, a função digestiva dos peixes pode ficar comprometida se a alimentação for interrompida; deve-se observar a saúde das carpas Koi e a temperatura da água, aumentando gradualmente a quantidade e a frequência da alimentação; elas podem se sentir mal se forem alimentadas em excesso repentinamente, alguns produtores reduzem a quantidade de alimento no inverno para evitar essa situação; recomenda-se iniciar a alimentação quando a temperatura da água estiver em torno de 15 °C, no início, é melhor fornecer ração que facilite a digestão e pode retornar à quantidade normal de ração se não houver problemas quando a temperatura da água estiver acima de 18 °C;

---

na estação chuvosa com a variação da temperatura e da qualidade da água; a troca de água durante a chuva deve ser rápida e significativa; embora a oxigenação e a cobertura são surpreendentemente importantes; o patógeno também é muito ativo quando a temperatura da água está entre 18 °C e 20 °C durante a estação chuvosa;

---

muitas rações contêm probióticos adicionados para melhorar a saúde dos peixes; esses componentes podem prevenir a poluição da água;

---

a limpeza do filtro também é importante; lavar em excesso não é apropriado, pois a quantidade de resíduos e excrementos aumenta durante o verão em comparação com outras estações; a limpeza pelo menos uma vez por semana, ou uma ou duas vezes por mês é essencial;

---

antigamente, era comum alimentar os alevinos com 3 % do seu peso duas vezes ao dia, e os peixes adultos com 2 % do seu peso duas vezes ao dia; o ideal é alimentar os animais cerca de seis vezes ao dia, do amanhecer ao anoitecer, embora alguns produtores cheguem a alimentar mais de seis vezes;

---

as carpas Koi podem sentir estresse se o ambiente mudar repentinamente; é comum que as carpas Koi se sintam mal ou adoeçam após a mudança de tanque ou viveiro; apesar de alguns produtores utilizarem ácido permangânico para desinfetar; ele pode afetar a pele dos peixes, por isso recomenda-se a

---

a alimentação com ração que contenha suplementos para fortalecer a mucosa;

no inverno, os movimentos das carpas Koi podem ficar mais lentos para não gastar energia; portanto, não é fácil perder massa muscular; é benéfico para os peixes terem algumas reservas de energia quando precisam se movimentar; em vez de alimentá-los abruptamente com muita comida no início da primavera, é melhor dar-lhes uma pequena quantidade para manter seus órgãos internos funcionando; o melhor horário para alimentá-los é ao meio-dia (10 h às 15 h), quando a temperatura da água sobe e é possível observar a situação dos Koi; o metabolismo diminui do início da noite até o nascer do sol seguinte, portanto, não alimente o animal durante esse período;

embora o risco de doenças diminua durante o inverno devido à queda da temperatura da água, é necessário prestar atenção à Síndrome Ulcerativa Epizootica (EUS) ou ao Vírus do Edema da Carpa (CEV), que se desenvolvem facilmente em baixas temperaturas da água; uma possível medida preventiva é dar banho de água salgada ou aumentar a temperatura da água, mas como essas doenças são causadas por vírus, manter a imunidade alta também é fundamental; recomenda-se alimentá-los com uma dieta que contenha ingredientes que fortaleçam o sistema imunológico para manter sua saúde em boas condições.

Fonte: adaptado de Japan Pet Design (s.d.).

As Tabelas de 8 a 10 demonstram as doenças que podem ocorrer na carpa *C. carpio* e suas medidas de controle.

TABELA 8. Doenças e medida de controle parte 1\*

Doenças	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Saprolegnose	<i>Saprolegnia</i> spp.	Fungo	Colônias fúngicas brancas na superfície do corpo, áreas feridas ou úlceras e na superfície do ovo	Doses únicas ou repetidas de verde de malaquita
Podridão branquial	<i>Branchiomycetes sanguinis</i>	Fungo	Coloração tipo mosaico das brânquias; hemorragias e áreas anêmicas; mortalidade em massa; infecção secundária por <i>Saprolegnia</i>	Tratamento do tanque com cal viva; tratamento repetido com sulfato de cobre
Eritrodermatite da carpa; doença úlcera	<i>Aeromonas salmonicida achromogenes</i>	Bactéria	Pequenos nódulos esféricos nas nadadeiras; hemorragias; úlceras com bordas irregulares; escamas salientes; exoftalmia; abdômen inchado; hemorragias nas guelras; fluido rosado na cavidade corporal; infecção secundária por <i>Saprolegnia</i> nas úlceras	Aplicar tecnologias avançadas; evitar o estresse; aplicar antibióticos na ração ou em forma de injeção; vacinação
Doença da coluna	<i>Flexibacter columnaris</i>	Bactéria	Aparência acima de 15 °C; manchas cinza-brancas cercadas por uma zona com tonalidade avermelhada na cabeça, brânquias, pele e nadadeiras; membranas destruídas entre os raios de nadadeira	Tratamento com cloreto de benzalcônio, sulfato de cobre ou antibióticos (furazolidona, neomicina, oxitetraciclina, terramicina); ração contendo sulfamerazina e oxitetraciclina

Doença	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Doença bacteriana das brânquias	<i>Flavobacterium branchiophyla</i>	Bactéria	Áreas brancas na superfície do corpo e/ou nas brânquias; necrose das áreas infectadas	Tratamento com sal ou antibióticos; melhoria do ambiente do lago
Micobacteriose	<i>Mycobacterium</i> spp.	Bactéria	Peixes magros e atrofiados; a alimentação cessa; descoloração cinza claro na superfície do corpo; às vezes úlceras abertas	Nenhum tratamento disponível; destruir populações infectadas
Viremiade primavera da carpa	<i>Rhabdovirus carpio</i>	Vírus	Surto acima de 12 °C; natação errática; mais tarde ocorre letargia; enterite; edema; exoftalmia; guelras pálidas; hemorragias na pele	Eliminação de vetores, como parasitas sugadores de sangue; sem transferência de peixes infectados
Variola da carpa	Vírus do tipo herpes	Vírus	Manchas lisas, opacas, acinzentadas-esbranquiçadas de 1-2 mm de diâmetro na superfície do corpo; mais tarde, o corpo sobe por elas; perda de cálcio; corpo mole; a cauda pode ser virada para a cabeça; manifestação acima de 14 °C	Evite a introdução de peixes infectados
Doença do Vírus do Herpes Koi (KHV)	Vírus do tipo herpes	Vírus	A doença ocorre entre 17 e 25°C em carpas comuns e carpas koi; letargia; natação descontrolada	Mantenha as áreas infectadas livres de carpas por 3 meses; Vacinação

e errática; necrose focal das brânquias; aumento da secreção de muco; hemorragias nas brânquias e fígado; inflamação renal; mortalidade em massa

\*Em alguns casos, produtos farmacêuticos foram utilizados no tratamento, mas a sua inclusão nesta tabela não implica uma recomendação da FAO. Fonte: Adaptado de FAO (2005-2026).

As doenças podem surgir quando o sistema imunológico de peixes ornamentais está comprometido. Embora as doenças virais sejam um problema para peixes ornamentais.

TABELA 9. Doenças e medida de controle parte 2\*.

Doenças	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Costiose	<i>Ichthyobodo</i> spp.	Ectoparasita protozoário	Engolindo água; letargia; m ovimentos bruscos; natação errática; peixe magro; pelúcia azul-acinzentada na pele e nas brânquias	Banhos de sal formalina, verde de malaquita, oxicloreto de cobre em lagoas
Coccidiose	<i>Eimeria</i> spp.	Endoparasita protozoário	Peixes se depositam no fundo do lago, olhos fundos, debilitação, corpo magro, cabeça grande, e demas das membranas abdominais e da parede intestinal, a parede intestinal escura; m ucosa intestinal inchada; exsudação de m uco amarelado	Desinfecção e sacagem de tanques; furazolidona na ração
Doença da mancha branca ichtioftiriose	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Ectoparasita protozoário	Comportamento de coçar; exibicionismo; engolindo em seco; aumento da frequência de batidas brânquias; danos nas brânquias; manchas brancas nas nadadeiras, pele, brânquias e olhos	Banhos com verde de malaquita
Quilodoneose	<i>Chilodonella</i> spp.	Ectoparasita protozoário	Peixes na superfície; natação errática e tremulante; guelras pálidas; pelúcia cinza de m uco na pele; necrose celular epitelial; Úlceras	Banhos de sal formalina, verde de malaquita, oxicloreto de cobre em lagoas
Tricodineose	<i>Trichodina</i> spp.	Ectoparasita protozoário	Emergir, manchas brancas na superfície da pele; excesso de exudado de m uco nas brânquias; nadadeiras esfarrapadas; guelras pálidas cobertas de m uco e detritos celulares	Banhos de sal formalina, verde de malaquita, oxicloreto de cobre em lagoas
Mixobolose	<i>Mixobolus</i> spp.	Endoparasita mixozoário	edema; escamas soltas; exoftalmia; cistos brancos ou amarelos e hemorragias nas brânquias; nódulos brancos nas guelras (ko); necrose muscular	Fum aguilina na ração
Dactilogirose	<i>Dactylogyrus</i> spp.	Ectoparasita monogêneo	Peixes nadam até a entrada de água; proliferação da epiderme branquial; vem as viáveis nas brânquias com baixa multiplicação (40-60)	Banhos de sal formalina, organofosforados, nequiron ou praziquantel; tanques de secagem
Girodactilose	<i>Gyrodactylus</i> spp.	Ectoparasita monogêneo	Peixes nadando inquietos; pele acinzentada; guelras pálidas; nadadeiras brancas e esfarrapadas	Banhos de sal formalina, organofosforados, nequiron ou praziquantel; tanques de secagem

\*Em alguns casos, produtos farmacêuticos foram utilizados no tratamento, mas a sua inclusão nesta tabela não implica uma recomendação da FAO. Fonte: Adaptado de FAO (2005-2026).

**TABELA 10. Doenças e medida de controle parte 3\***

Doenças	Agente	Tipo	Síndrome	Medidas
Diplostomose	<i>Diplostomum</i> spp.	Trematódeo endoparasitário	Nadar descontrolada mente, pele escura; pequenas hemorragias no abdômen; perda de peso; catarata se desenvolve nos olhos; hemorragias nos olhos; inflamação dos olhos; exoftalmia	Banho de praziquantel; erradicação de caracóis hospedeiros, como caracóis e aves
Sanguinicolose	<i>Sanguinicola</i> spp.	Trematódeo endoparasitário	Letargia; natação em espiral; a alimentação cessa; peixes na superfície da água; às vezes exoftalmia; inflamação branquial	Banho de praziquantel; erradicação de caracóis quando não há peixes presentes; secagem de lagoas ao sol
Ligulose	<i>Ligula inusitabilis</i>	Cestódeo endoparasitário	Corpo distendido, dificuldade para nadar; a alimentação cessa; perda de peso; primeira parte do abdômen saliente, exsudado na cavidade corporal; tênia visíveis em peixes	Expulsar pássaros; banho de praziquantel
Causado por endoparasita	<i>Reclinocotyle</i> spp.	Cestódeo endoparasitário	Movimento lento; natação na superfície; emagrecimento; abdômen aumentado; inflamação do trato digestivo; hemorragias e úlceras no intestino	Saia (família clorada) na ração; banho de praziquantel; manter os viveiros secos no inverno; desinfetar o fundo dos lagos com cal; erradicar copepodes
Infestação de tênia	<i>Klavnia sineensis</i>	Cestódeo endoparasitário	Movimentos lentos; perda de apetite; crescimento lento; anemia de pele e brânquias; hemorragias e úlceras no intestino; vermes podem se projetar pelo ânus	Banho de ivermectin; erradicar o tubifex (hospedeiro) por desinfecção do lago
Infestação de nematódeos	<i>Contracaecum</i> spp.	Nematódeo endoparasita	Emagrecimento; exoftalmia; perda de sangue na cavidade corporal; vermes redondos na cavidade cardíaca e corporal	Sem tratamento
Infestação por nematódeos	<i>Phyllocheilichthys</i> spp.	Nematódeo endoparasita	Perda de equilíbrio; peixe flutuando com a cabeça para baixo; a alimentação cessa; nódulos vermelhos na pele e sob as escamas	Erradicar copepodes; injeções de ivermectin na cavidade corporal
Infestação de sanguessugas de peixes	Piscicolidae	Anelídeo ectoparasita	Natação hiperventiva na entrada de água; perda de peso; úlceras	Banhos de sal ou dipiterex (com ou sem permanganato de potássio)
Ergasilose	<i>Ergasilus</i> spp.	Artrópode ectoparasitário	Perda de peso; desenvolvimento lento; mortalidade de peixes; manchas brancas nas brânquias; hiperplasia branquial; necrose dos tecidos branquiais; lamelas perdidas; circulação reduzida; infecções secundárias	Banhos de organofosforados; lagos de secagem ao sol
Lernose	<i>Lernaea</i> spp.	Artrópode ectoparasitário	Letargia; a alimentação cessa; vermes âncora podem ser vistos na superfície do corpo e nas brânquias	Banhos de sal, permanganato de potássio ou de organofosforados
Argulose	<i>Argulus</i> spp.	Artrópode ectoparasitário	Parasitas visíveis na superfície do corpo; natação anormal; letargia; a alimentação cessa; produção excessiva de muco; pequenas hemorragias; erosão das	Banhos de sal, permanganato de potássio ou de organofosforados

nadadeiras; anemia; úlceras; infecções secundárias

\*Em alguns casos, produtos farmacêuticos foram utilizados no tratamento, mas a sua inclusão nesta tabela não implica uma recomendação da FAO. Fonte: Adaptado de FAO (2005-2026).

Larcombe et al. (2025) relataram que embora os tipos de patógenos que ocorrem em peixes ornamentais sejam bem estabelecidos, dentro das práticas comerciais, a resistência antimicrobiana (RAM) (anti-microbial resistance - AMR) é certamente um problema crescente; a RAM ainda é um problema, com muitas classes de antibióticos, como tetraciclina e penicilinas, podendo demonstrar tratamentos ineficazes e alguma resistência sendo observada a antibióticos anteriormente eficazes, como os carbapenêmicos (carbapenems).

É necessária mais pesquisa para o controle de doenças e produtos comerciais disponíveis em peixes ornamentais, e também é necessário desenvolver tratamento em toda a cadeia produ-

tiva com produtos eficientes, mínimo de desenvolvimento de resistência, ser atóxicos para os peixes.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No Brasil muitos piscicultores podem adotar o cultivo de peixes ornamentais como atividade rural, para isso poderia investir mais em programa de treinamento, onde os participantes recebem treinamento prático em vários aspectos do cultivo de peixes ornamentais, incluindo reprodução, cultivo, preparação de ração, construção de aquários, cobertura, qualidade da água, manejo de doenças, etc.

Outra área que precisa de imediata atenção é a extensão de serviços para apoiar o desenvolvimento do cultivo de Nishikigoi através da criação de consciência pública, transferência de tecnologia apropriada, provisão de conselhos técnicos e desenvolvimento de apoio nos serviços, como laboratórios de larvicultura, créditos e empréstimos.

Relativamente, um pequeno número de criadores de Nishikigoi possui acesso aos dados da pesquisa e outras informações necessárias para estabelecer e sustentar seus cultivos. Estes grupos geralmente incluem empresários, embora a maioria dos criadores necessite de informações já dito e assistência técnica. Nesse contexto, as instituições governamentais, por exemplo, poderiam com mais frequência promover contatos entre as pessoas envolvidas e interessadas na aquicultura, facilitar o fluxo e a troca de informações técnicas e contatos com bases nacionais e internacionais, patrocinar e promover pesquisas multidisciplinares a nível nacional e internacional, permitir uma melhor cooperação entre instituições, organizações governamentais, privadas e científicas, com o objetivo único de desenvolver o cultivo de Nishikigoi, servir de elo entre organizações governamentais e particulares para todos os assuntos relacionados com este ramo de atividade.

Entre outros fatores para desenvolver o cultivo de Nishikigoi poderíamos sugerir: mobilizar as agências de fundo internacional, estabelecer pesquisas regionais e desenvolvimento de estações

experimentais para o cultivo de peixes ornamentais. No entanto os campos científicos são especialmente apropriados para a cooperação internacional, e realização de intercâmbios científicos, simpósios, encontros e "workshops".

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr Yoshiaki Deguchi "in memoriam" da Universidade Nihon de Tokyo, Japão, por ter proporcionado as visitas técnicas a vários aquários e cultivo de peixes ornamentais e ter possibilitado a elaboração do presente artigo através das orientações recebidas in loco no cultivo de organismos ornamentais no Japão.

#### REFERÊNCIAS

- ABUDALO, M.; EL-KHATEEB, M.; AYADI, H.; AL-RAHAHLEH, B.; JARADAT, A.; GUERMAZI, W. First assessment of water quality of an artificial lake for fish culture and irrigation: A case study of water reuse in water shortage area across the Middle East. **Aquaculture Research**, Oxford. v. 52, n.3, p. 1267–1281, 2021.
- ALL JAPAN NISHIKIGOI PROMOTION ASSOCIATION. **The birth and history of nishikigoi**. 2012-2026, 6 p. Disponível em < <https://jnpa.info/en/nishikigoi/history/> > Acesso em 16 de março de 2026.
- ANDRIAN, K. N.; AISY, N. R.; NOVINDASARI, B. B. M.; NURRAHMI, I. A.; SANTI, M. D.; HARYANTO, A. Random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction analysis of four Koi fish (*Cyprinus carpio* var. koi) Variants from Yogyakarta, Indonesia. **IOP conference series. Earth and environmental science**, Bristol. v. 1174, n. 012007, 2023, 8 p.
- ANDRIAN, K. N.; WIHADMADYATAMI, H.; WIJAYANTI, N.; KARNATI, S.; HARYANTO, A. A comprehensive review of current practices, challenges, and future perspectives in Koi fish (*Cyprinus carpio* var. koi) cultivation, **Veterinary World**, Morbi. v. 17, n. 8, p. 1846–1854, 2024.
- AYSI, N. R.; SANTI, M. D.; ANDRIAN, K. N.; HARYANTO, A. Molecular fish sexing on Kohaku Koi (*Cyprinus carpio*) based on ArS.9-15 gene amplification by PCR method. **IOP conference series. Earth and environmental science**, Bristol. v. 976, n. 1, p. 1–6, 2022.
- BAJER, P. G.; SORENSEN, P. W. Recruitment and abundance of an invasive fish, the common Carp, is driven by its propensity to invade and reproduce in basins that experience winter-time hypoxia in interconnected lakes. **Biological Invasions**, Dordrecht, v. 12, n. 5, p. 1101–1112, 2010.
- BALON, E. K. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from Roman gourmets to the swimming Flowers. **Aquaculture**, Amsterdam. v. 129, n. 1 – 4, p. 3–48, 1995.
- BAR, I.; KADDAR, E.; VELAN, A.; DAVID, L. Melanocortin receptor 1 and black pigmentation in the Japanese ornamental carp (*Cyprinus carpio* var. koi). **Frontiers in genetics**, Lausanne. v. 4, n. 6, 2013, 11 p.
- BEINIARZ, K. Sex differentiation and puberty in cyprinids. In: Billard R, Marcel J, editors. **Aquaculture of cyprinids**. Paris: INRA. p. 101–108, 1986.
- BHATNAGAR, A.; DEVI, P. Water quality guidelines for the management of pond fish culture. **International Journal Environmental Science**, Jacksonville. v. 3, n. 6, p. 1980–2009, 2013.
- BROWN, E. E.; GRATZEK, J. B. **Fish farming handbook**. Westport (CT): AVI Publishing; 1980.
- BROWN, P. SIVAKUMARAN, K. P.; STOESSEL, D.; GILES, A. Population biology of carp (*Cyprinus carpio* L.) in the mid-Murray River and Barmah Forest Wetlands, Australia. **Marine and Freshwater Research**, East Melbourne. v. 56, n. 8, p. 1151–1164, 2005.
- BRUMLEY, A. R. Cyprinids. In: **Freshwater Fishes of South-Eastern Australia**. McDowall, R. M. (Ed.) 2nd edn, p. 99–106, 1996. Reed Books, Sydney, NSW.
- CARDOSO, P. H. M.; MORENO, A. M.; MORENO, L. Z.; OLIVEIRA, C. H.; BARONI, F. A.; MAGANHA, S. R. L.; SOUZA, R. L. M.; BALIAN, S. C. Infectious diseases in aquarium ornamental pet fish: prevention and control measures. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo. v. 56, n. 2, p. 1-16, 2019.
- CHEONG, L. Overview of the current international trade in ornamental fish, with special reference to Singapore. **Revue Scientifique et Technique**. Paris. v. 15, n. 2, p. 445–481, 1996.

- CPT. **Carpas comuns e capas coloridas (Nishikigoi)**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas e Editora Ltda. 2000-2026, 10 p.
- CROOK, D. A.; MACDONALD, J. I.; MCNEIL, D. G.; GILLIGAN, D. M.; ASMUS, M.; MAAS, R.; WOODHEAD, J. Recruitment sources and dispersal of an invasive fish in a large river system as revealed by otolith chemistry analysis. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Ottawa. v. 70, n. 7, p. 953–963, 2013.
- CUTTLEBROOK KOI FARM. **Koi egg & fry development**. YouTube. 2019. Disponível em < Koi Egg & Fry Development - Cuttlebook Koi Farm > Acesso em 18 de março de 2026.
- DATAHORIZON RESEARCH. **Global Koi Fish Market Size, Share, Trends, and Forecast 2024–2033**. Fort Collins: DataHorizon Research. 2024, 15 p.
- DE KOCK, S.; GOMELSKY, B. Japanese ornamental Koi carp: Origin, variation and genetics. In: **Biology and Ecology of Carp**. Boca Raton: CRC Press, United States, p. 27–53, 2015.
- DHARMARATNAM, A.; SWAMINATHAN, T. R.; KUMAR, R.; BASHEER, V. S. *Aeromonas hydrophila* associated with mass mortality of adult goldfish *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) in ornamental farms in India. **Indian Journal of Fisheries**, New Delhi. v. 65, n. 4, p. 116-126, 2018.
- DONG, Z.; LUO, M.; WANG, L.; YIN, H.; ZHU, W.; FU, J. MicroRNA-206 regulation of skin pigmentation in Koi Carp (*Cyprinus carpio* L.). **Frontiers in genetics**, Lausanne. v. 11, n. 47, 2020, 11 p.
- ENGIN, S.; KOŞAN, S. A Comparative Assessment of Global Aquaculture Production Trends of Common Carp (*Cyprinus carpio*), Linnaeus, 1758) between 2002–2022. **Bulletin of Biotechnology**, Beijing. v. 6, n. 2, p. 79-84, 2025.
- FAO. *Cyprinus carpio*. **Em fichas informativas sobre espécies aquáticas cultivadas**. Texto por Peteri, A. Editado e compilado por Valerio Crespi e Michael New. CD-ROM (multilíngue). Rome: Food and Agriculture Organization of United State. 2009, 14 p. Disponível em: <[https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/11129m/file/en/en\\_commoncarp.p.htm](https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/11129m/file/en/en_commoncarp.p.htm)> Acesso em 20 de março de 2026.
- FAO. *Cyprinus carpio*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Peteri, A.. In: **Fisheries and Aquaculture**. Updated 2005-07-12 [Cited Sunday, March 15th 2026]. Rome: Food and Agriculture Organization of United State. 2005- 2026, 22 p. Disponível em < Common carp - Cultured Aquatic Species > Acesso em 15 de março de 2026.
- FISH LABORATORY. **Fish Laboratory**. 2013-2020, 1 p. Disponível em < <https://www.fishlaboratory.com/fish/koi-fish-nishikigoi?rq=japanl>> Acesso em 8 de janeiro de 2021.
- GOMELSKY, B.; DELOMAS, T. A.; SCHNEIDER, K. J.; ANIL, A.; WARNER, J. L. Inheritance of sparkling scales (Ginrin) trait in ornamental Koi carp. **North American Journal of Aquaculture**, Oxford. v. 77, n. 3, p. 312–317, 2015.
- GOUVEIA, L.; REMA, P.; PEREIRA, O.; EMPIS, J. Colouring ornamental fish (*Cyprinus carpio* and *Carassius auratus*) with microalgal biomass. **Aquaculture nutrition**, Hoboken. v. 9, n. 2, p. 123–129, 2003.
- GOVEN-DIXON, B. A. Carp, koi, and goldfish reproduction. In: Stoskopf MK, editor. **Fish medicine**. Philadelphia: WB Saunders. p. 470–473, 1993.
- HECKER, B. G. Carp, koi, and goldfish taxonomy and natural history. In: Stoskopf, M. K., editor. **Fish Medicine**. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 442–447, 1993.
- HILBORN, R.; AMOROSO, R. O.; ANDERSON, C. M.; BAUM, J. K.; BRANCH, T. A.; COSTELLO, C.; DE MOOR, C.; FARAJ, A.; HIVELEY, D.; JENSEN, O.; KUROTA, H.; LITTLE, L.; MACE, P.; MCCLANAHAN, T.; MELNYCHYUK, M.; MINTO, C.; OSIO, G.; PARMA, A.; PONS, M.; SEGURADO, S.; SZUWALSKI, C.; WILSON, J.; YE, Y. Effective fisheries management instrumental in improving fish stock status. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington. v. 117, n. 4, p. 2218–2224, 2020.
- HIRONS, P. **Fishy business**: The Japanese city that reels in tourists thanks to beautiful koi carp swimming

- in the DRAINS. 2020, 20 p. Disponível em <[https://www.dailymail.co.uk/travel/travel\\_news/article-8142253/Japanese-city-Shimabara-reels-tourists-thanks-beautiful-koi-carp-swimming-DRAINS.html](https://www.dailymail.co.uk/travel/travel_news/article-8142253/Japanese-city-Shimabara-reels-tourists-thanks-beautiful-koi-carp-swimming-DRAINS.html)> Acesso em 7 de janeiro de 2021.
- HUME, D. J.; FLETCHER, A. R.; MORISON, A. K. **Carp Program Report No. 10**. Final Report. Arthur Rylah Institute for Environmental Research, Fisheries and Wildlife Division, Ministry for Conservation, Melbourne, Victoria. 1983, 213 p.
- HUSSAIN, T.; VERMA, A. K.; TIWARI, V. K.; PRAKASH, C.; RATHORE, G.; SHETE, A. P.; NUWANSI, K. K. T. Optimizing Koi carp, *Cyprinus carpio* var. koi (Linnaeus, 1758), stocking density and nutrient recycling with spinach in an aquaponic system. **Journal of the World Aquaculture Society**, Baton Rouge. v. 45, n. 6: 652–661, 2014.
- ISHIKAWA, T.; TAKAYAMA, S. Ovarian neoplasia in ornamental hybrid carp (nishikigoi) in Japan. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York. v. 298, n. 1, p. 330–341, 1978.
- ISMAIL, R.; SHAFINAH, K.; LATIF, K. A proposed model of fishpond water quality measurement and monitoring system based on internet of things (IoT). **IOP conference series. Earth and environmental science**, Bristol. v. 494, n. 1: 012016, 2020, 12 p.
- JAMES, B. **A fishkeeper's guide to koi**. Morris Plains (NJ): Tetra Press; 1985.
- JAPAN PET DESIGN. **Koi clinic**. s.d. 5 p. Disponível em <[https://www.jpdpd.com/shinryo\\_koi/en/about/](https://www.jpdpd.com/shinryo_koi/en/about/)> Acesso em 19 de março de 2026.
- JHA, P.; BARAT, S. The effect of stocking density on growth, survival rate, and number of marketable fish produced of Koi carps, *Cyprinus carpio* var. koi, in concrete tanks. **Journal of applied aquaculture**, Philadelphia. v. 17, 3, p. 89–102, 2005.
- JHA, P.; JHA, S.; PAL, B. C.; BARAT, S. Behavioural responses of two popular ornamental carps, *Cyprinus carpio* L. and *Carassius auratus* (L.), to monoculture and polyculture conditions in aquaria. **Acta ichthyologica et piscatoria**, Szczecin. v. 35, n. 2, p. 133–137, 2005.
- JIANG, N. A.; YUAN, D.; ZHANG, M.; LUO, L.; WANG, N.; XING, W.; LI, T.; HUANG, X.; MA, Z. Diagnostic case report: disease out-break induced by CyHV-2 in goldfish in China. **Aquaculture**, Amsterdam. v. 523, n. 735156, 2020, 6 p.
- KALINOWSKI, C. T.; ROBAINA, L. E.; FERNÁNDEZ-PALACIOS, H.; SCHUCHARDT, D.; IZQUIERDO, M. S. Effect of different carotenoid sources and their dietary levels on red porgy (*Pagrus pagrus*) growth and skin colour. **Aquaculture**, Amsterdam. v. 244, n. 1–4, p. 223–231, 2005.
- KLAFACK, S.; SCHRÖDER, L.; JIN, Y.; LENK, M.; LEE, P. Y.; FUCHS, W.; AVARRE, J. C.; BERGMANN, S. M. Development of an attenuated vaccine against Koi Herpesvirus Disease (KHVD) suitable for oral administration and immersion. **NPJ Vaccines**, London. v. 7, n. 1:106. 2022, 33 p.
- KOEHN, J.; TODD, C.; THWAITES, L.; STUART, I.; ZAMPATTI, B.; YE, Q.; CONALLIN, A.; DODD, L.; STAMATION, K. **Managing flows and Carp**. Arthur Rylah Institute for Environmental Research Technical Report Series No. 255. Arthur Rylah Institute for Environmental Research, Department of Environment, Land, Water and Planning, Heidelberg, Victoria. 2016, 165 p.
- LAKSONO, M. G.; SUGIANTA, S.; SANTANUMURTI, M. B. Koi (*Cyprinus carpio*) Hatchery techniques: Its performance in BBI Boyolali. **IOP conference series. Earth and environmental science**, Bristol. v. 679, n. 1, p. 1–5, 2021.
- LARCOMBE, E.; ALEXANDER, M. E.; SNELGROVE, D.; HENRIQUEZ, F. L.; SLOMAN, K. A. Current disease treatments for the ornamental pet fish trade and their associated problems. **Reviews in Aquaculture**, Richmond. v. 17, n. 1, 2025, 28 p.
- LEWBART, G. A. Reproductive medicine in koi (*Cyprinus carpio*). **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Maryland Heights. v. 5, n. 3, p. 637-648, 2002.
- LI, X. M.; SONG, Y. N.; XIAO, G. B.; ZHU, B. H.; XU,

- G. C.; SUN, M. Y.; XIAO, J.; MAHBOOB, S.; AL-GHANIM, K.; SUN, X.; LI, J. Gene expression variations of red- white skin coloration in common carp (*Cyprinus carpio*). **International Journal of Molecular Sciences**, Basel. v. 16, n. 9, p. 21310–21329, 2015.
- LI, J.; MA, X.; WU, L.; LIU, H.; SHI, X.; SONG, H.; TIAN, X.; LI, X. Evolution, target genes certification and expression analysis of microRNA-137 in Japanese ornamental carp (*Cyprinus carpio* var. koi). **Journal of Fisheries of China**, Shanghai. v. 45, n. 6, p. 831–845, 2021.
- LIN, S.; MAO, S.; GUAN, Y.; LUO, L.; PAN, Y. Effect of dietary chitosan oligosaccharides and *Bacillus coagulans* on the growth, innate immunity and resistance of koi (*Cyprinus carpio* koi). **Aquaculture**, Amsterdam. v. 342-343, n. 1, p. 36–41, 2012.
- LIU, J. H.; WEN, S.; LUO, C.; ZHANG, Y. Q.; TAO, M.; WANG, D. W.; DENG, S.; XIAO, Y. Involvement of the MITFA gene in the development of pigment cell in Japanese ornamental (Koi) carp (*Cyprinus carpio* L.). **Genetics and molecular research: GMR**, Ribeirão Preto. v. 14, n. 1, p. 2775–2784, 2015.
- LIU, L.; WANG, X.; ZHANG, R.; LI, H.; ZHU, H. Targeted metabolomics revealed the seasonal plasticity of skin color and pigment metabolites in ornamental koi carp. **Ecotoxicology and environmental safety**, Amsterdam. v. 281, n. 116595, 2024, 20 p.
- LUO, M.; WANG, L.; ZHU, W.; FU, J.; SONG, F.; FANG, M.; DONG, J. Identification and characterization of skin color microRNAs in Koi carp (*Cyprinus carpio* L.) by Illumina sequencing. **BMC Genomics**, London. v. 19(1), n. 779, 2018, 15 p.
- LUO, M.; WANG, L.; ZHU, W.; FU, J.; DONG, Z. Preliminary study on the role of Ccr- lncRNA172145 in targeting miR-206 in the regulation of skin color of *Cyprinus carpio* var. koi. **Journal of Fisheries of China**, Shanghai. v. 45, n. 12, p. 1955–1964, 2021.
- LUO, M.; LU, G.; YIN, H.; WANG, L.; ATUGANILE, M.; DONG, Z. Fish pigmentation and coloration: Molecular mechanisms and aquaculture perspectives. **Reviews in Aquaculture**, Richmond. v. 13, n. 4, p. 2395–2412, 2021.
- MACHADO, B. K. V.; TROMBETA, T. D.; CAMARGO, T. R.; PETERSEN, M. G.; ASSANO, M.; BRANDE, M. R.; BUENO, G. W. Viabilidade econômica da produção de carpa Nis-hikigoi (*Cyprinus carpio* L.) para o mercado Pet brasileiro de peixes ornamentais. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista. v. 11, n. 12, e08111233797, 2022, 21 p.
- MENON, S. V.; KUMAR, A.; MIDDHA, S. K.; PAITAL, B.; MATHUR, S.; JOHNSON, R.; KADEMAN, A.; USHA, T.; HEMAVATHI, K.; DAYAL, S.; RAMALIGAM, N.; SUBARAMANIYAMM, U.; SAHOO, D.; ASTHANA, M. Water physicochemical factors and oxidative stress physiology in fish, a review. **Frontiers in Environmental Science**, Lausanne. v. 11, n. 1240813, 2023, 26 p.
- MONTICINI, P. **The Ornamental Fish Trade Production and Commerce of Ornamental Fish: Technical-Managerial and Legislative Aspects**. In: GLOBEFISH Research Programme, FAO, Rome: Food and Agriculture Organization. 2010, p. 134.
- MOTA, J. B.; PIRES, D. C.; HOYOS, D. C. M. MIRANDA-FILHO, K. C. Overview of the ornamental aquatic organism market in Brazil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.7, n.3, p. 1-21, 2024.
- NATARAJAN, K. V.; KARUPPIAH, K. M.; BABY, S. K.; MOHAMMED, S.; ARAN, S. S.; ESWARAN, S. Induced Breeding, Embryonic and Larval Development of Koi Carp in Recirculatory Aquaculture System. **Pakistan Journal of Zoology**, Lahore. v. 56, n. 3, p. 1001-1500, 2024. Disponível em < <https://researcherslinks.com/current-issues/Induced-Breeding-Embryonic-and-Larval/20/1/7383/html> > Acesso em 17 de março de 2026.
- NIPPON COMMUNICATION FOUNDATION. **“Nishikigoi”**: Niigata’s Swimming Treasures. 2021 9 p. Disponível em < <https://www.nippon.com/en/guide-to-apan/gu900176/> > Acesso em 17 de março de 2026.
- NOVELO, N. D.; GOMELSKY, B. Comparison of two methods for measurement of red- area coverage in white-red fish for analysis of color variability and

- inheritance in orna mental (Koi) carp *Cyprinus carpio*. **Aquatic living resources**, Les Ulis. v. 22, n. 1, p. 113–116, 2009.
- NUWANSI, K. K. T.; VERMA, A. K.; RATHORE, G.; CHANDRAKANT, M. H.; PRABHATH, G. P. W. A.; PETER, R. M. Effect of hydraulic loading rate on the growth of Koi carp (*Cyprinus carpio* var. koi) and Gotukola (*Centella asiatica* (L.)) using phytoremediated aquaculture wastewater in aquaponics. **Aquaculture International**, London. v. 28, n. 2, p. 639–652, 2020.
- PAULPANDI, S.; VELMURUGAN, K.; SATHYA, S.; SHAIK, N.; MEERA, S. N.; BHASKARAN, A. **A Case Study on Backyard Ornamental, Fish Rearing in Namakkal District**. Namakkal: ICAR - Krishi Vigyan Kendra, Tanuvus. 2025, 27 p.
- PENZES, B.; TOLG, I. **Goldfish and ornamental carp**. Hauppauge (NY): Barron's; 1983, 128 p.
- PIEWBANG, C.; WARDHANI, S. W.; SIRIVISOOT, S.; SURACHETPONG, W.; SIRIMANAPONG, W.; KASANTIKUL, T.; TECHANGAMSUWAN, S. First report of natural Cyprinid herpesvirus-2 infection associated with fatal outbreaks of goldfish (*Carassius auratus*) farms in Thailand. **Aquaculture**, Amsterdam. v. 581, n. 740481, 2024, 7 p.
- PUTRI, F. P.; DEWI, N. N. Growth monitoring of Koi fish (*Cyprinus carpio*) in natural hatchery techniques in Umbulan, Pasuruan, East Java **IOP conference series. Earth and environmental science**, Bristol. v. 236, n.1: 012016, 2019, 9 p.
- QIU, Y. C.; WANG, K. J. Deep learning model for detecting fish foraging movement and distance. **Ecological Informatics**, Amsterdam. v. 92, n. 103472, 2025, 21 p.
- QURANIA, A.; VERANANDA, D. I. Tsukamoto fuzzy implementation to identify the pond water quality of Koi. **IOP conference series. Materials science and engineering**, Bristol. v. 166, n. 11: 01, 2018, 7 p.
- SHI, D.; ZHU, H.; LI, W.; WANG, S.; QU, J. Genetic biodiversity of the breeding population of the red and white Koi carp. **IOP conference series. Earth and environmental science**, Bristol. v. 495, n. 1: 012060, 2020, 7 p.
- T SIVAKUMARAN, K. P.; BROWN, P.; STOESSEL, D.; GILES, A. Maturation and reproductive biology of female wild Carp, *Cyprinus carpio*, in Victoria, Australia. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht. v. 68, n. 3, p. 321–332, 2003.
- SONG, H.; LIANG, Y.; YANG, Y.; LIU, C.; LIU, Y.; UM, X.; WANG, X. Dietary Supplementation with Whole-Fat or Defatted Antarctic Krill Powder Improves the Growth Performance, Body Coloration, and Immune Capability of Red-White Koi Carp (*Cyprinus carpio* var. koi). **Animals**, Basel. v. 15, n.11, 1561, 2025, 18 p.
- STUART, I.; JONES, M. **Ecology and management of Common Carp in the Barmah–Millewa Forest**. Final report of the Point Source Management of Carp Project to Agriculture Fisheries and Forestry Australia. Arthur Rylah Institute for Environmental Research, Heidelberg, Victoria. 2002, 214 p.
- STUART, I. G.; JONES, M. J. Movement of common Carp, *Cyprinus carpio*, in a regulated lowland Australian river: implications for management. **Fisheries Management and Ecology**, Oxford. v. 13, n. 4, p. 213–219, 2006.
- SUN, X.; CHANG, Y.; YE, Y.; MA, Z.; LIANG, Y.; LI, T.; JIANG, N.; LUO, L. The effect of dietary pigments on the coloration of Japanese ornamental carp (*Cyprinus carpio* L.). **Aquaculture**, Amsterdam. v. 342–343, n. 1, p. 62–68, 2012.
- SWEE, H. B.; MCCRIMMON, H. R. Reproductive biology of the Carp, *Cyprinus carpio* L., in Lake St. Lawrence, Ontario. **Transactions of the American Fisheries Society**, Philadelphia. v. 95, n. 4, p. 372–380, 1966.
- TIAN, X.; PANG, X.; WANG, L.; LI, M.; DONG, C.; MA, X.; WANG, L.; SONG, D.; FENG, J.; XU, P.; LI, X. Dynamic regulation of mRNA and miRNA associated with the developmental stages of skin pigmentation in Japanese ornamental carp. **Gene**, Amsterdam. v. 666: 5 August 2018, p. 32–43, 2018.
- TIAN, X.; PENG, N.; MA, X.; WU, L.; SHI, X.; LIU, H.; SONG, H.; WU, Q.; MENG, X.; LI, X. microRNA-430b targets scavenger receptor class B member 1 (scarb1) and inhibits coloration and carotenoid synthesis in Koi carp (*Cyprinus carpio* L.). **Aquaculture**, Amsterdam. v. 546, n. 737334, 2022, 7 p.
- TOHOKUKANKO. **Ojiya nishikigoi no sato**.

- Ojiya: Tohoku Tourism Promotion Organization. 2018, 7 p. Disponível em < [https://www.tohokukanko.jp/en/attractions/detail\\_1391.html](https://www.tohokukanko.jp/en/attractions/detail_1391.html) > Acesso em 29 de março de 2026.
- VAN DER KRAAK, G.; CHANG, J. P.; JANZ, D. M. Reproduction. In: Evans DH, editor. **The physiology of fishes**. 2nd edition. Boca Raton (FL): CRC Press. p. 465–88, 1998.
- VISSIO, P. G.; DARIAS, M. J.; DI YORIO, M. P.; PÉREZ SIRKIN, D. I.; DELGADIN, T. H. Fish skin pigmentation in aqua culture: The influence of rearing conditions and its neuroendocrine regulation. **General and Comparative Endocrinology**, Boca Raton. v. 301, n. 113662, 2021, 7 p.
- WADDINGTON, P. **Koi kichi**. Golborne, UK: Peter Waddington Ltd.; 1995, 270 p. WALSTER, C. Ornamental fish farming. In: Wildgoose WH, editor. **Manual of ornamental fish**. 2nd edition. Gloucester, England: British Small Animal Veterinary Association (BSAVA). p. 13–18, 2001.
- WEIL, C.; FOSTIER, A.; BILLARD, R. Induced spawning (ovulation and spermiation) in carp and related species. In: Billard, R.; Marcel, J. editors. **Aquaculture of cyprinids**. Paris: INRA. p. 119–138, 1986.
- WEN, J.; LUO, Q.; WU, Y.; ZHU, S.; MIAO, Z. Integrated analysis of long non-coding RNA and mRNA expression profile in myelodysplastic syndromes. **Clinical Laboratory**, Boston. v. 66, n. 5, p. 825–834, 2020.
- WIJOYO, P. M. **The Secret to Success in Preventing the Death of Koi** (Jakarta: Pustaka Agro Indonesia). p. 98, 2012.
- YANONG, R. P. E. Reproductive management of freshwater ornamental fish. **Seminars Avian and Exotic Pet Medicine**, Milpitas. v. 5, n. 4, p. 222–235, 1996.
- YANUHAR, U.; MUSA, M.; EVANUARINI, H.; WURAGIL, D. K.; PERMATA, F. S. Water quality in Koi fish (*Cyprinus carpio*) concrete ponds with filtration in Nglegok District, Blitar Regency. **Universal Journal of Agricultural Research**, San José. v. 10, n. 6, p. 814–820, 2022.
- YIN, H.; LUO, M.; LUO, W.; WANG, L.; ZHU, W.; FU, J.; DONG, Z. miR-196a regulates the skin pigmentation of Koi carp (*Cyprinus carpio* L.) by targeting transcription factor mitfa. **Aquaculture Research**, Oxford. v. 52, n. 1, p. 229–236, 2021.
- YOSHIMURA, K. **Kohaku**. Nihon: All Japan Nishikigoi Promotion Association. 2012– 2026, 1 p.
- ZHONG, G.; REN, Z. The Behavioral Responses of Koi Carp (*Cyprinus carpio*) to Different Temperatures: Which Is Better, Infrared or Quadrupole Technology? **Animals**. Basel. v. 15, n. 7:943, 2025, 19 p.
- ZUTSHI, B.; SINGH, A.; DASGUPTA, P. Impact of transient temperature disturbance on the oxidative stress indices and glucose levels of juvenile Koi carps (*Cyprinus carpio* var *koi*). **Journal of basic and applied zoology**, Cairo. v. 81, n. 1, p. 1–8, 2020.