

NOTA TÉCNICA

Referência: PROJETO de LEI nº 033 de 2013, que "Dispõe que o povoamento e repovoamento de peixes em recursos hídricos do Estado do Mato Grosso do Sul serão feitos mediante prévio licenciamento ambiental".

Resumo

O repovoamento é uma ação de manejo pesqueiro, ou seja, de administração da pesca. Como tal, faz parte do conjunto de ferramentas ou ações reguladoras que podem ser utilizadas - mediante critérios técnicos - pelo órgão gestor da pesca, Imasul-Semac/MS - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, a fim de se atingir objetivos específicos, tais como: recuperar populações ameaçadas ou estoques reduzidos, aumentar a captura, mitigar a perda de populações e criar novas pescarias. Contudo, trata-se de um recurso que deve ser utilizado com extrema parcimônia e cuidado, de acordo com a decisão e de responsabilidade do órgão gestor da pesca, pois a opção por essa ferramenta pode implicar grandes riscos potenciais para as populações nativas, a pesca e o ambiente, incluindo alteração da estrutura das comunidades e desequilíbrio do ecossistema, introdução de doenças e perda de integridade genética. Avaliar os resultados de sua implementação é um desafio técnico e há possibilidade de não se atingir os objetivos esperados, resultando, ainda, em desperdício de recursos públicos.

Consideramos que: (i) a legislação deve assegurar que a decisão sobre a realização de repovoamentos seja uma prerrogativa do órgão gestor da pesca e não fruto da pressão ou demanda de pessoas, instituições e empresas com interesses diversos; (ii) a legislação deve assegurar que não sejam realizadas ações de repovoamento na Bacia do Alto Paraguai, nem mesmo como medida de mitigação ou reparação ambiental; (iii) decisões sobre eventuais ações de repovoamento na Bacia do Paraná não podem ser avulsas e circunstanciais, mas devem estar inseridas em programas de manejo pesqueiro do órgão gestor da pesca e devem ser cercadas dos cuidados recomendados pela literatura científica.

O Projeto de Lei nº 033 de 2013 tem o mérito de propor a normatização dos repovoamentos no Estado, entretanto, sugerimos que o PL deve ser revisto e reorientado a partir dos conceitos e informações técnicas apresentadas neste documento.

1. Objeto

Trata-se do Projeto de Lei nº 033 de 2012 apresentado pelos Deputados Estaduais de Mato Grosso do Sul Marquinhos Trad (PMDB), Diogo Tita (PPS), Jerson Domingos (PMDB) e Mauricio Picarelli (PMDB), propondo no Art. 1º que "a atividade de repovoamento de peixes nos recursos hídricos naturais do território sul-mato-grossense seja feita mediante prévio licenciamento ambiental" e no Art. 2º que "o Poder Executivo determinará a promoção de concurso público destinado à escolha de projetos viáveis para a recuperação dos rios sul-mato-grossenses".

2. Repovoamento: uma ferramenta do manejo pesqueiro

A Lei n. 3886 de 28/4/2010, a lei de pesca e aquicultura de MS, não se refere explicitamente a repovoamentos, mas garante que na Bacia do Auto Paraguai seja permitida somente a introdução, criação e cultivo de espécies autóctones dessa Bacia (parágrafo 1, Art. 19, Seção II).

O termo "repovoamento" é empregado como sinônimo de "povoamento", "peixamento" e do termo técnico "estocagem" e vem a ser a soltura deliberada de peixes provenientes de outros sistemas naturais ou de cultivo em um corpo d' água (Agostinho *et al.*, 2007). O repovoamento é uma ação de manejo pesqueiro, ou seja, de administração da pesca. Como tal, faz parte do conjunto de ferramentas

ou ações reguladoras que podem ser utilizadas - mediante critérios técnicos - pelo órgão gestor da pesca, a fim de se atingir objetivos específicos, tais como: recuperar populações ameaçadas ou estoques reduzidos, aumentar a captura, mitigar a perda de populações e criar novas pescarias. Vale destacar que a gestão da pesca em nível estadual é exercida pelo Imasul - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, ligado à Semac - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, o qual se articula em nível federal com o MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura e Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Contudo, o repovoamento é um recurso que deve ser utilizado com extrema parcimônia e cuidado, pois a opção por essa ferramenta pode implicar grandes riscos potenciais para as populações nativas, a pesca e o ambiente, incluindo alteração da estrutura das comunidades e desequilíbrio do ecossistema, introdução de doenças e perda de integridade genética. Avaliar os resultados de sua implementação é um desafio técnico e há possibilidade de não se atingir os objetivos esperados, resultando, assim, em desperdício de recursos públicos.

A prática de repovoamento foi muito difundida no Brasil e no mundo, mas hoje é consenso geral de que seu uso foi abusivo. Isto, em parte, deve-se à idéia pré-concebida de que o repovoamento vai aumentar a produção pesqueira. Entretanto, há considerável evidência de que este não é o caso, a não ser que a ação de repovoamento seja realizada quando necessária e seja bem manejada, levando em consideração todos os aspectos que podem atuar sobre a produção dos estoques (Cowx, 1999). Há registros de situações em que repovoamentos foram bem sucedidos em aumentar a pesca principalmente em represas e açudes, porém, há um grande número de resultados infrutíferos, sobretudo em rios, incluindo severos impactos sobre o meio ambiente e os estoques pesqueiros originais (Vieira e Pompeu, 2001, Agostinho *et al.*, 2007). Por essas razões, a tendência geral é a de rever os objetivos de repovoamentos e sua utilização. Nesse sentido, Cowx (1994, 1999) apresenta um Protocolo com mais de 20 passos complexos para a avaliação de programas de repovoamento, o qual foi posteriormente adaptado por Agostinho *et al.* (2010a, 2010b) (Figura 1, anexa) para orientar sob que condições essa ação é, ou não, recomendável, a fim de minimizar os riscos, maximizar os benefícios potenciais e avaliar os resultados.

3. Riscos associados ao repovoamento

Os repovoamentos são fontes potenciais de grandes impactos sobre a composição, estrutura e funcionamento das comunidades locais, incluindo as populações que eventualmente se pretenda suplementar (Agostinho *et al.*, 2007). O principal impacto ocorre em repovoamentos do tipo introdutórios, quando a espécie é não-nativa, porém o PL 033/2013, adequadamente, considera apenas repovoamentos com espécies nativas. Vale informar que, em nível global, a introdução de espécies é considerada a segunda principal causa de extinção de espécies nativas, sendo precedida apenas pela degradação de habitats. A pesca excessiva, muitas vezes apontada no Brasil como agente determinante da perda de espécies, foi a forma menos intensa de eliminação de espécies, como apontaram estudos ocorridos nos Estados Unidos sobre este tema, ao longo do século XX (Vieira e Pompeu, 2001).

Ao contrário do que aponta o senso comum, a introdução de espécies nativas criadas em cativeiro também pode promover impactos ambientais, degeneração genética, desequilíbrios populacionais e introdução de patógenos. Ao produzir peixes nas pisciculturas, ocorre uma seleção genética privilegiando características zootécnicas mais adequadas à produção em cativeiro e, portanto, geneticamente menos diversas. Além disso, os alevinos provêm de poucas matrizes, se comparado ao ambiente natural e assim comportam baixa variabilidade genética. Repovoamentos de peixes com essas características podem reduzir a qualidade genética das populações silvestres pelo aumento dos níveis de consangüinidade, acarretando efeitos negativos já comprovados com redução das taxas de crescimento, de sobrevivência e de conversão alimentar e aumento da incidência de anomalias.

Quando o plantel de reprodutores é mantido isolado nas pisciculturas por várias gerações, os indivíduos privados da atuação da seleção natural nas etapas iniciais de vida mostram-se menos adaptados às condições naturais e podem transmitir essas características para a população já existente no corpo d'água. Populações da mesma espécie isoladas entre si tendem a ser selecionadas, cada uma, para um melhor desempenho nas condições locais de sua área. Entretanto, a mistura dessas populações nos repovoamentos pode, por meio de trocas gênicas, resultar na perda dessas características que foram ajustadas às condições peculiares de cada ambiente (Resende, 2001, Agostinho *et al.*, 2007).

Os repovoamentos com espécies nativas podem gerar outros problemas além dos genéticos. Ocorrem desequilíbrios impostos pela adição de novos indivíduos nas populações, o que altera as interações inter e intra-populacionais, isto é entre indivíduos da mesma ou de populações diferentes, e as demandas por recursos, bem como a possibilidade de disseminação de patógenos (Agostinho *et al.*, 2007). Entre estes, *Laernea cyprinacea*, um crustáceo parasita de brânquias de peixes, foi introduzido no Brasil pelo cultivo de carpa húngara na região Nordeste e, posteriormente, em espécies nativas no rio Paranapanema (Bacia do Parnaná), pelo escape de mais de 1,2 milhão de peixes cultivados durante a cheia de 1987 (Ostrensky *et al.*, 2007).

4. Fatores que influenciam na produção de peixes e na pesca nas grandes bacias do Estado

Antes de se propor medidas que visem a conservação dos peixes nativos, é preciso compreender como funcionam os processos ecológicos naturais que mantêm a diversidade e a abundância dessas populações e quais são as principais ameaças aos peixes nas duas bacias hidrográficas do Estado.

O rendimento da pesca depende do tamanho das populações e da composição das espécies de peixes que vivem num determinado ambiente, o que está relacionado às decisões que vem sendo tomadas no manejo pesqueiro, mas, também aos fatores externos à pesca que incidem sobre os recursos pesqueiros. Estes fatores podem ser naturais ou antrópicos (causados pelo homem). Os fatores naturais geralmente são cíclicos ou sazonais, propiciando períodos de maior ou menor abundância de peixes. Os fatores antrópicos estão relacionados ao uso e ocupação da Bacia e muitas vezes são virtualmente irreversíveis. Eles podem interferir na qualidade física e química e no volume e tempo de escoamento das águas e na estrutura e conexão dos diferentes ambientes aquáticos (Welcomme, 1985, Catella e Petrere, 1996, Agostinho *et al.*, 2001)

Nesse sentido, a construção de represas e grandes reservatórios para produção de energia hidrelétrica na Bacia do Paraná no leste de Mato Grosso do Sul resultaram em grandes alterações dos ambientes aquáticos com profundos impactos negativos sobre a composição de espécies, distribuição e abundância de peixes com reflexos negativos óbvios sobre a atividade pesqueira daquela região.

Com os represamentos ocorrem alterações locais, a montante e a jusante dos barramentos. Os impactos locais incluem prejuízos ao trânsito livre dos peixes migradores entre seus habitats de desova, desenvolvimento inicial e alimentação. A montante das barragens ocorre diminuição do tempo de renovação da água pela transformação repentina de um rio de águas rápidas em um ambiente de águas lentas, alterando os padrões de temperatura da água que afetam a ciclagem de nutrientes e a distribuição de organismos. Desse modo, os represamentos necessariamente alteram a composição das espécies de peixes, afetando principalmente os peixes migradores, que são os mais apreciados pela pesca. Essas espécies têm suas populações fragmentadas, suas rotas de migração bloqueadas pela barragem ou seus habitats modificados pelo alagamento (a montante) e pela regulação de cheias (a jusante) (Agostinho *et al.*, 1999, 2007). Além dos impactos mais visíveis do trecho alagado, é no trecho a jusante da barragem que os impactos são mais relevantes. Os reservatórios promovem a redistribuição das vazões, elevando o nível mínimo do rio durante a seca e reduzindo durante a cheia, o que diminui a conexão do rio com os ambientes aquáticos da planície. Isso interfere nas migrações e na sincronia entre os eventos reprodutivos dos peixes e o nível do rio, prejudicando ou inviabilizando suas populações (Wootton, 1999, Suzuki *et al.*, 2004, Agostinho *et al.*, 2007).

No oeste de Mato Grosso do Sul, a Bacia do Alto Paraguai apresenta um potencial hidrelétrico relativamente pequeno e encontra-se menos regulada. Até o presente, foram instalados 38 empreendimentos hidrelétricos¹, a maioria de pequeno porte, localizados no Planalto ou na transição Planalto-Pantanal (Brasil, 2007, ANEEL, 2012). Ainda há poucos estudos sobre os efeitos destes empreendimentos, mas o pulso anual de inundação continua operando. O pulso consiste no extravasamento anual das águas dos rios para a planície durante a cheia e seu retorno ao leito na vazante, e constitui o principal fator natural que atua sobre as atividades humanas e os processos ecológicos do Pantanal. Anos mais cheios implicam mais habitat, alimento e abrigo disponível para os peixes e maior taxa de sobrevivência dos peixes jovens produzidos e anos mais secos implicam menores níveis destas variáveis (Catella e Petrere, 1986, Resende, 2008).

Com base nos dados da régua instalada no rio Paraguai em Ladário (MS), observa-se que de 1974 a 1997 ocorreu um ciclo de grandes cheias, cuja média da altura máxima do rio foi de 5,43 m. De modo geral, esse período de grandes cheias concorreu para elevada produção pesqueira e favoreceu a instalação e expansão do setor turístico pesqueiro no Pantanal. Entretanto, em 1998 iniciou-se um período de cheias menores, cuja média da altura máxima do rio até 2012 foi de 4,45 m. Em função da topografia plana do Pantanal, essa diminuição de quase um metro na altura do rio implicou numa expressiva redução da área de inundação. Isso reduziu a disponibilidade natural de habitats para a ictiofauna na planície do Pantanal, diminuindo a capacidade suporte do ambiente para as populações de peixes, implicando em menor rendimento da pesca.

Desse modo, o ecossistema do Pantanal apresenta variações cíclicas naturais, que influenciam no rendimento da pesca e devem ser consideradas no manejo da atividade. Entretanto, os períodos menos produtivos podem ser agravados pela ação de fatores antrópicos (independentes do manejo), que vem ocorrendo na Bacia tais como: (1) erosão dos solos, assoreamento e alteração dos rios (Borges *et al.*, 1997, Resende, 2005); (2) barramento dos rios pela construção de represas hidrelétricas (Calheiros *et al.*, 2009); (3) desenvolvimento urbano com aumento da descarga de dejetos domésticos e industriais e remoção de matas ciliares (Mateus *et al.*, 2011); (4) contaminações dos principais rios por herbicidas e inseticidas (Miranda *et al.*, 2008); (5) introdução de espécies exóticas de peixes e moluscos (Ferraz de Lima, 1993, Calheiros e Oliveira, 2010); (6) mineração, transformação da paisagem e contaminação ambiental por metais pesados (Azevedo *et al.*, 1998); (7) aumento do tráfego de grandes comboios de barcaças, que causam desmoronamento dos diques marginais e das matas ciliares dos rios nas manobras (Neves, 2001).

Como foi visto, as Bacias do Paraná e do Alto Paraguai encontram-se sob diferentes níveis de impactos ambientais. Enquanto o rio Paraná tornou-se um sistema altamente regulado artificialmente pela sucessão de lagos, o Pantanal e a Bacia do Alto Paraguai encontram-se menos impactados e ainda mantêm em funcionamento o pulso de inundação anual. Essa situação se reflete na composição e abundância das espécies de peixes, no rendimento e na estrutura das pescarias em cada Bacia: na primeira, a pesca é baseada em espécies de pequeno e médio porte adaptadas aos ambientes lênticos e na segunda é baseada em espécies de ambientes não regulados e consideradas mais nobres, isto é, espécies migradoras de grande porte, a maioria topo de cadeia alimentar. Desse modo, as ações de manejo pesqueiro devem ser específicas para cada Bacia como refletem as atuais normas estaduais de pesca.

Há consenso no meio técnico e científico de que o repovoamento suplementar, isto é, para aumentar a produção pesqueira não é uma ação apropriada quando há evidências de insuficiente recrutamento natural de populações exploradas (Agostinho *et al.*, 2007). Por essa razão, além dos riscos potenciais descritos anteriormente, ações de peixamento para aumentar a produção pesqueira durante períodos

¹ Essa situação pode se alterar em função da instalação de novos empreendimentos hidrelétricos, questão que vem sendo amplamente debatida na sociedade.

mais secos do Pantanal seriam ineficazes. Nessas fases, quando é menor a capacidade suporte do ambiente para manter os estoques naturais, também não haveria recursos suficientes para manter os novos peixes introduzidos, os quais iriam, ainda, competir com os primeiros. Além disso, quando o menor rendimento da pesca é agravado pela ação de fatores antrópicos negativos agindo sobre as populações nativas, os mesmos fatores também deverão atuar sobre os peixes introduzidos. Assim, como destacam White *et al.* (1995), os programas de manejo pesqueiro estaduais ou federais deveriam recorrer ao peixamento apenas no contexto de políticas que sejam ecologicamente consistentes.

Com base no que foi apresentado, considerando que os estoques pesqueiros do Pantanal estão sujeitos a restrições cíclicas naturais e a um nível baixo de restrições antrópicas irreversíveis, a legislação deve assegurar que não sejam realizadas ações de peixamento na Bacia do Alto Paraguai, nem mesmo como medida de mitigação ou reparação ambiental. Por outro lado, a legislação deve resguardar que decisões sobre eventuais ações de repovoamento na Bacia do Paraná sejam, de fato, uma prerrogativa do órgão gestor da pesca, Imasul-Semac/MS. Essas ações não podem ser avulsas e circunstanciais, mas devem estar inseridas em programas consolidados de manejo pesqueiro; não podem ser fruto da pressão de pessoas, empresas e instituições com preocupações ambientais, ainda que bem intencionadas, mas equivocadas, de ações eleitoreiras ou populistas nem para atender aos interesses dos produtores de alevinos. Para tanto, o gestor deve se cercar de todos os cuidados inerentes a essa ação, a qual inclui quatro etapas com recomendações específicas para cada uma, como preconizam Agostinho *et al.* (2010a, 2010b): (i) processo decisório, (ii) produção dos alevinos, (iii) soltura dos alevinos e (iv) monitoramento e avaliação.

5. Recuperação e conservação ambiental

O repovoamento, como medida reparadora, pode não gerar os efeitos desejáveis e fazer com que outras medidas, com efeitos positivos para as populações nativas de peixes deixem de ser adotadas, advertem Vieira e Pompeu (2001). Assim, devem ser impetrados esforços no sentido de reverter as ações antrópicas que comprometam a qualidade ambiental e a manutenção dos processos ecológicos nas Bacias do Estado enumeradas acima. Entre outros, isso inclui projetos de educação ambiental, incremento da fiscalização e da aplicação das normas de controle ambiental e, sobretudo, gestão junto ao poder público para a adoção de políticas de uso e ocupação do solo compatíveis com a conservação ambiental.

O PL Nº 033 de 2013 aborda essa questão propondo no Art. 2º que o Poder Executivo determine a promoção de concurso público destinado à escolha de projetos para a recuperação dos rios. Entretanto, como projetos de recuperação dos rios, o PL incentiva e cria facilidades exclusivamente para a realização de peixamentos como se observa nos Arts. 2º, 3º e 4º. No entanto, Agostinho *et al.* (2007) advertem sobre as consequências do uso inadequado dos peixamentos e sintetizam os cuidados a serem tomados, conforme transcrito abaixo:

“O uso indiscriminado dos peixamentos tem elevado potencial de promover impactos irreversíveis sobre os estoques que se quer incrementar ou na ictiofauna em geral... Esses impactos estão geralmente relacionados à introdução de espécies não nativas, à soltura deliberada de indivíduos de péssima qualidade genética e à contaminação dos cursos naturais com patógenos veiculados de forma associada aos alevinos ou pela água. Essas iniciativas não podem ser banalizadas pelos interesses eleitoreiros de políticos que se aproveitam de um senso comum equivocado da população, no qual “soltar peixes em um corpo d’água só pode ajudar”. Também não podem ficar a mercê de iniciativas atabalhoadas de pessoas ou instituições, mesmo que bem intencionadas. ... as decisões de estocagem [repovoamento] devem ser baseadas em rigorosa avaliação da necessidade, da espécie, da procedência dos alevinos, da

metodologia, dos riscos, e das formas de avaliação. É preferível a ausência de manejo a um manejo equivocado e não passível de monitoramento.”

Considerações finais

Assim como para as demais medidas de manejo pesqueiro, a decisão sobre a realização de repovoamentos deve ser uma prerrogativa do órgão gestor da pesca, Imasul-Semac/MS. Considerando o que foi apresentado, destacamos que o “repovoamento de peixes” requer muita informação para ser bem sucedido e por isso torna-se uma modalidade de manejo complexa, como reconhecem vários dos estudos mencionados neste texto. A atribuição dessa responsabilidade ao órgão gestor da pesca se faz ainda mais necessária pelo fato de o repovoamento apresentar elevado potencial de impactos danosos sobre a ictiofauna, a pesca e o ambiente, requerendo-se uma rigorosa avaliação prévia sobre a sua necessidade e, posteriormente, das condições de aplicação e avaliação, caso venha a ser recomendável. Assim, consideramos que:

- A legislação deve assegurar que a decisão sobre a realização de repovoamentos seja uma prerrogativa do órgão gestor da pesca e não fruto da pressão ou demanda de pessoas, instituições e empresas com interesses diversos;
- A legislação deve assegurar que não sejam realizadas ações de repovoamento na Bacia do Alto Paraguai, nem mesmo como medida de mitigação ou reparação ambiental;
- Decisões sobre eventuais ações de repovoamento na Bacia do Paraná não podem ser avulsas e circunstanciais, mas devem estar inseridas em programas de manejo pesqueiro do órgão gestor da pesca e devem ser cercadas dos cuidados recomendados pela literatura científica.

Finalmente, o Projeto de Lei nº 033 de 2013 tem o mérito de propor a normatização dos repovoamentos no Estado, entretanto, sugerimos que o PL deve ser revisto e reorientado a partir dos conceitos e informações técnicas aqui apresentadas, para que venha, de fato, a contribuir para o ordenamento da pesca e não a incentivar práticas que possam trazer prejuízos para os peixes, a pesca e as águas de Mato Grosso do Sul.

Corumbá, MS, 20 de junho de 2013

Literatura citada

- AGOSTINHO, A. A.; GOME, L. C.; PELICICE, F. M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá (Eduem), 2007. 501 p.
- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., ZALEWSKI, M. The importance of the floodplains for the dynamics of fish communities of the upper river Paraná. *Ecology & Hydrobiology*, 1, 1-2, 209-217, 2001.
- AGOSTINHO, A. A.; MIRANDA, L. E.; BINI, L. M.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: Tundisi, J. G.; Straskraba, M. (Ed.). Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos: International Institute of Ecology. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Sciences, 1999, p. 227-265.
- AGOSTINHO, A. A., PELICICE, F. M., GOMES, L. C. JÚLIO JR., H. F. Estocagem de peixes: quando um mais um pode ser menos que dois. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia*, n. 100, 49-53, setembro, 2010a. Acessível em <http://www.sbi.bio.br/pdfs/boletins/BOLETIM100.pdf>
- AGOSTINHO, A. A., PELICICE, F. M., GOMES, L. C. JÚLIO JR., H. F. Reservoir fishing stocking: when one plus one may be less than two. *Brazilian Journal of Nature Conservation*, 8(2), 103-11, 2010b.

- ANEEL. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico da Agência Nacional de Energia Elétrica, 2012. Disponível em: <http://sigel.aneel.gov.br/>
- AZEVEDO, R. A. B., AGUIAR, M. V. A., COVEZZI, M. Ambiente e sociedade na Bacia do Alto Paraguai (MT). In: *Pequenos produtores da Zona Bragantina (PA)* (Nitsch, M., Kasper, A. eds.), Brasília: MCT/CNPq. (Estudos dos impactos humanos nas florestas inundadas nos trópicos), 1998, p. 37-60.
- BORGES, A., SEMMELMAN, F., BORDAS, M., LOPES, M. Fluviometria. In *Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP Hidrosedimentologia do Alto Paraguai*, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1997. v.2, t.2A, pp. 309-430.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Plano Nacional de Energia 2030. Brasília: MME-EPE, 2007.
- CALHEIROS, D. F., ARNDT, E., ORTEGA RODRIGUEZ, E., SILVA, A. C. A. *Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidro-ecológico do Pantanal Mato-grossense – recomendações*. Corumbá: Embrapa Pantanal. 2009. (Documentos, 102). Acessível em <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC102.pdf>
- CALHEIROS, D. F., OLIVEIRA, M. D. O rio Paraguai e sua planície de inundação o Pantanal Mato-grossense. *Ciência & Ambiente* 41, 113-130, 2010.
- CATELLA A. C. A pesca no Pantanal sul: situação atual e perspectivas. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 45 p. (Documentos, 48). Acessível em <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC48.pdf>
- CATELLA A.C., PETRERE M. Feeding patterns in a fish community of Baía da Onça, a floodplain lake of the Aquidauana River, Pantanal, Brazil. *Fisheries Management and Ecology* 3, 229-237, 1996.
- COWX, I. G. Stocking strategies. *Fisheries Management and Ecology*, 1, 15-31, 1994.
- COWX, I. G. An appraisal of stocking strategies in the light of developing country constraints. *Fisheries Management and Ecology*, 6, 1, 21-34, 1999
- Ferraz de Lima, J. A. 1993. Recursos Pesqueiros em ambientes inundáveis (rio Cuiabá: Pantanal de Mato Grosso). In: *Anais do X Encontro Brasileiro de Ictiologia*, pp. 302-310. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ictiologia.
- MATEUS, L. A. F.; VAZ, M. M.; CATELLA, A. C. Fishery and fishing resources in the Pantanal. In: JUNK, W. J.; SILVA, C. J. da.; NUNES DA CUNHA, C.; WANTZEN, K. M. (Ed.) *The Pantanal: ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Sofia: Pensoft Publishers, 2011. p. 621-647.
- MIRANDA, K., CUNHA, M. L. F., DORES, E. F. G. C., CALHEIROS, D. F. Pesticide residues in river sediments from the Pantanal Wetland, Brazil. *Journal of Environmental Science and Health – Part B* 43, 717–722, 2008.
- NEVES, M. A. S. 2001. Avaliação da navegação de comboios de barcaças no rio Paraguai. In: Seminário Nacional De Transporte Hidroviário Interior, 2., 2001, Corumbá. *Anais...* Jau: Sobena. 1 CD-ROM.
- OSTRENSKY, A, BORGHETTI E, J. R., SOTO, D. (EDITORES). Estudo Setorial para Consolidação de uma Aqüicultura Sustentável no Brasil, Curitiba, 2007, 279 p.
- RESENDE, E. K. Os pulsos de inundação e a produção pesqueira na Bacia do rio Taquari. In *Impactos Ambientais e Sócio-econômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal* (Galdino, S., Vieira, L. M. & Pellegrin, L. A., eds), Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005, p. 261-293.
- RESENDE, E. K. A Utopia do Repovoamento. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2p, 2001. ADM - Artigo de Divulgação na Mídia, n. 8. Disponível em <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM008.pdf>

RESENDE, E. K. Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal, Corumbá: Embrapa Pantanal, 16 p., 2008. (Documentos / Embrapa Pantanal). Acessível em <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC94.pdf>

SUZUKI, H. I.; VAZZOLER, A.E.A.M.; MARQUES, E.E.; PEREZ-LIZAMA, M.A. & INADA, P.. Reproductive ecology of the fish assemblages. Pp. In: S.M. Thomaz, A.A. Agostinho. & N.S. Hahn (eds.). The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation. Backhuys Publishers, Leiden, HT. 2004, 271-292.

VIEIRA, F., POMPEU, P. S. Peixamentos, uma alternativa? *Ciência Hoje*, 30, 175, 28-33, 2001

WELCOMME, R. L. River fisheries. *FAO Fish. Tech. Pap.*; 1985, 262, 330 p.

WHITE, R. J.; KARR, J. R.; NEHLSSEN, W. Better roles for fish stocking in aquatic resource management. In: *American Fisheries Society Symposium*. 1995.

WOOTTON, R. J. Ecology of teleost fishes. 2 edição. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999. 396 p. (Fish and Fisheries Series 24).

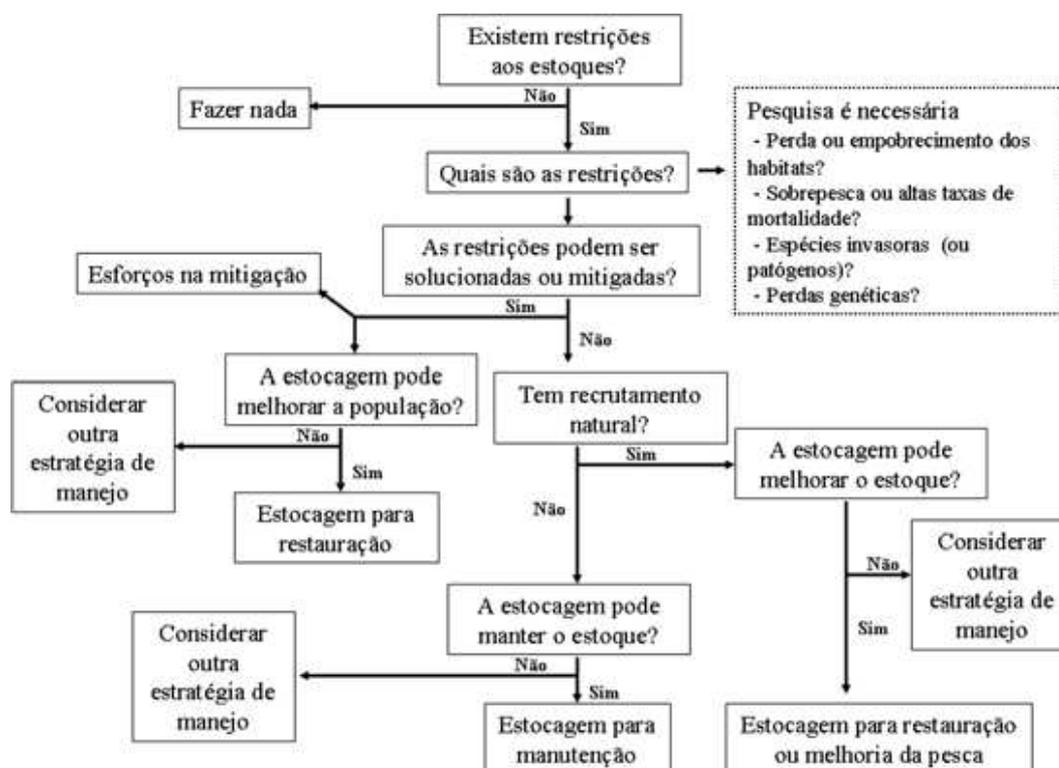


Figura 1. Diagrama decisório mostrando as relações entre os diversos tipos de repovoamento, que serve como recomendação básica de como devem ser conduzidos, ou não, os repovoamentos (Agostinho *et al.*, 2010a, 2010b).