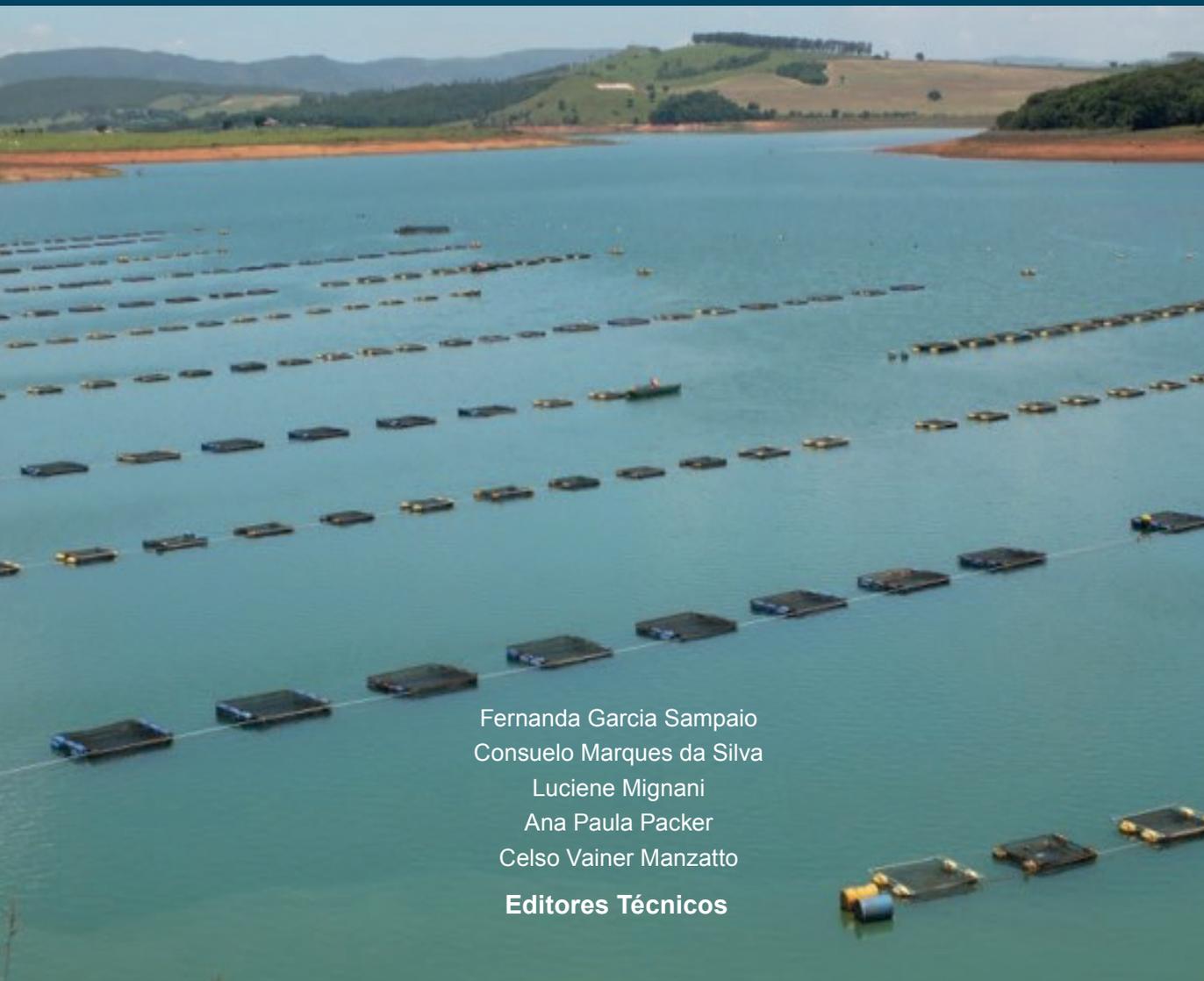


MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AQUICULTURA EM ÁGUAS DA UNIÃO

SUBSÍDIOS PARA A PROPOSIÇÃO DE UM PLANO NACIONAL



Fernanda Garcia Sampaio
Consuelo Marques da Silva
Luciene Mignani
Ana Paula Packer
Celso Vainer Manzatto
Editores Técnicos

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio Ambiente
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AQUICULTURA
EM ÁGUAS DA UNIÃO**
SUBSÍDIOS PARA A PROPOSIÇÃO DE UM PLANO NACIONAL

*Fernanda Garcia Sampaio
Consuelo Marques da Silva
Luciene Mignani
Ana Paula Packer
Celso Vainer Manzatto*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2019

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP-340, Km 127,5, Tanquinho Velho
Caixa Postal 69, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP
Fone: + 55 (19) 3311-2700
Fax: + 55 (19) 3311-2640
<https://www.embrapa.br/>
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Ana Paula Packer*
Secretária-Executiva: *Cristina Tiemi Shoyama*
Membros: *Rodrigo Mendes, Ricardo A. A. Pazianotto, Maria Cristina Tordin, Daniel Terao, Victor Paulo Marques Simão, Joel Leandro de Queiroga, Vera Lucia Ferracini, Marco Antonio Gomes*

Revisão de texto: *Eliana de Souza Lima*
Normalização bibliográfica: *Maria de Cléofas Faggion Alencar, CRB-8/1658*
Foto da capa: *Fernanda Garcia Sampaio*
Foto da quarta capa: *Juliana Bragança Campos*
Editoração eletrônica: *Silvana Cristina Teixeira*

1ª edição

Publicação digitalizada (2019)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio Ambiente

Sampaio, Fernanda Garcia

Monitoramento ambiental da aquicultura em águas da União: subsídios para a proposição de um plano nacional / Fernanda Garcia Sampaio... [et al.], editores técnicos. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

98 p. : il. ; 18 cm x 25 cm.

ISBN 978-85-7035-8851

1. Aquicultura 2. Monitoramento ambiental 3. Licenciamento 4. Plano nacional I. Silva, Consuelo Marques da. II. Mignani, Luciene. III. Packer, Ana Paula Contador. IV. Manzatto, Celso Vainer.

CDD (21 ed.) 664.94

© Embrapa, 2019

Autores

Fernanda Garcia Sampaio

Zootecnista, doutora em Ciências Fisiológicas, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Consuelo Marques da Silva

Engenheira ambiental, especialista em Políticas Ambientais e Territoriais para a Sustentabilidade e Desenvolvimento Local, consultora autônoma, Castro, PR

Luciene Mignani

Bióloga, mestre em Pesca e Aquicultura, chefe de divisão da Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF

Ana Paula Packer

Engenheira-agrônoma, doutora em Química Analítica, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Celso Vainer Manzatto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Juliana Bragança Campos

Bióloga, especialista em Gestão e Perícia em Meio Ambiente, chefe de divisão da Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF

Juliana Lopes da Silva

Zootecnista, coordenadora geral de Aquicultura em Águas da União da Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF

Renato Hiroshi Torigoi

Oceonógrafo, mestre em Aquicultura, consultor autônomo, Brasília, DF

Felipe Wilhelm Peixoto Bodens

Biólogo, coordenador de Ordenamento e Desenvolvimento da Aquicultura em Águas da União da Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF

■ Apresentação

A Aquicultura em Águas da União vem crescendo e se tornando atraente, principalmente pela diversidade de reservatórios e rios potenciais ao cultivo de peixes em tanques-rede no país. Contudo, a obtenção do licenciamento ambiental e a execução dos planos de monitoramento dos impactos dessa atividade ainda são questões regulatórias que precisam ser aprimoradas.

Nesse contexto, a principal dificuldade do processo de regularização da atividade refere-se ao desconhecimento da dimensão dos possíveis impactos ambientais que a atividade pode causar e da melhor forma de monitorá-la.

A geração de conhecimento para alicerçar a revisão e o aperfeiçoamento normativo para que o setor cresça de forma segura e ordenada é o desafio para a pesquisa.

Com o objetivo de gerar subsídio técnico científico à política aquícola para planejamento, ordenamento e monitoramento sustentável da aquicultura em águas da União, a secretaria de Aquicultura e Pesca, ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e a Embrapa Meio Ambiente instituíram a Rede Nacional de Pesquisa e Monitoramento Ambiental da Aquicultura em Águas da União (Rede). Composta pela conjugação de diversas instituições, incluindo centros de pesquisa, universidades, órgãos estaduais de meio ambiente e setor produtivo, a Rede forma um arranjo multi-institucional de cooperação científica com a finalidade facilitar o acesso aos dados, às informações e aos conhecimentos técnico-científicos sobre a temática.

Como parte das ações da Rede, a presente publicação traz uma revisão sobre os principais apontamentos quanto aos impactos relacionados à piscicultura em tanques-rede, compilando ainda assuntos sobre regularização e licenciamento ambiental. Inclui, também, uma síntese de normativos de monitoramento ambiental da aquicultura em outros países, e a proposição de um plano nacional de monitoramento, que propõe a simplificação do processo, com uma gestão integrada entre o setor produtivo e as instituições que atuam no tema, o que permitirá ao setor crescer de forma ordenada e segura.

Marcelo Augusto Boechat Morandi
Chefe-Geral da Embrapa Meio Ambiente

Sumário

Capítulo 1	
Monitoramento e Gestão Ambiental da Aquicultura	8
Capítulo 2	
Regularização da Aquicultura em Águas da União	26
Capítulo 3	
Licenciamento Ambiental da Aquicultura em Águas da União	40
Capítulo 4	
Planos de Monitoramento Ambiental da Aquicultura	57
Capítulo 5	
Proposta de um Plano Nacional de Monitoramento Ambiental da Aquicultura em Águas da União *	80

MONITORAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DA AQUICULTURA

Fernanda Garcia Sampaio, Consuelo Marques da Silva,
Juliana Bragança Campos, Juliana Lopes da Silva, Renato
Hiroshi Torigoi, Felipe Wilhelm Peixoto Bodens e Ana Paula
Packer

Introdução

A tecnologia de piscicultura em tanques-rede, consolidada como importante atividade econômica no Brasil, vem despertando interesse de investidores principalmente pela possibilidade do uso de águas públicas como reservatórios, para produção. Há estimativa de mais de 660 reservatórios no Brasil, incluindo açudes, dos quais 510 são classificados como grandes reservatórios, chegando a um valor acima de 35.200 km² de área inundada pelos reservatórios (Agostinho et al., 2007). Apesar de não haver dados estatísticos específicos para a produção em tanques-rede no Brasil, sabe-se que a modalidade já é tendência predominante em estados como São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Paraná e Goiás. De acordo com Ramos et al. (2008), nos últimos anos registrou-se crescimento considerável da implantação de pisciculturas em tanques-rede nos grandes reservatórios do Brasil, fato este impulsionado pelas vantagens zootécnicas deste sistema de produção. Conforme destacado por Frascá-Scorvo et al. (2012), em relação a outros sistemas produtivos, a produção intensiva em tanques-rede apresenta como vantagens menor custo de implantação, possibilidade de ocupação de áreas já existentes, maior controle e possibilidade de escalonamento da produção, facilidade no manejo e na despesca e maior produtividade por área (kg.m⁻³). Como desvantagens, os mesmos autores citam a dependência de alimento completo para satisfazer as exigências nutricionais, dificuldade no tratamento e controle de doenças e maior susceptibilidade a roubos.

Entretanto, o cultivo de peixes em tanques-rede ainda é pouco conhecido quanto aos possíveis impactos ambientais causados nos recursos hídricos, faltando ainda modelos de monitoramento para ações de mitigação de possíveis impactos. Por sua estreita relação com a qualidade da água, que influencia diretamente na produção, a piscicultura em tanques-rede pode ser considerada a principal interessada na manutenção da qualidade e dos padrões ambientais do local onde está inserida. Uma vez que a qualidade da água e a manutenção do local de produção interferem diretamente no sucesso da produção. Porém, quando instalada e gerida de forma inadequada a piscicultura em tanques-rede pode ter significativo impacto ambiental (Garcia et al., 2014; Li et al., 2014), e planos de manejo e monitoramento podem ser auxiliares para minimizarem os riscos e otimizar a produção.

Ramos et al. (2008) fizeram uma extensa revisão da literatura e enfatizam que os impactos negativos ou danos ao ecossistema de grandes reservatórios ainda não foram totalmente elucidados, requerendo ainda estudos para uma melhor compreensão dos seus efeitos sobre a biota e a qualidade da água. Estes mesmos autores verificaram que, de modo geral, se observa que o manejo zootécnico das pisciculturas em tanques-rede na região Sudeste do Brasil ainda não está interferindo significativamente sobre a qualidade da água e o estado trófico destes ecossistemas. Concluindo que, em função da pequena quantidade de tanques-rede e por ser uma atividade ainda recente nessas represas, a biota está sendo capaz de mitigar os impactos desta atividade, reciclando na coluna d'água os nutrientes aportados. Pillay (2004) afirma que tanques-rede instalados em local adequado e utilizando tecnologias corretas promovem baixo impacto e de forma localizada. Por outro lado, a literatura também aponta que os impactos causados no ambiente pela piscicultura em tanques-rede variam de acordo com a espécie cultivada, densidade de organismos, manejo alimentar e, certamente, com as características do corpo d'água onde a produção está instalada e do seu entorno. Américo et al. (2013) acreditam que

a principal influência da piscicultura sobre a qualidade da água dos reservatórios é, de forma direta, o aumento dos sólidos suspensos e dos nutrientes decorrentes da matéria orgânica introduzida no ambiente, por meio da ração não consumida pelos peixes, fezes e metabólitos (Tovar et al., 2000; Tacon; Forster, 2003; Pillay, 2004) e, de forma indireta, por meio da eutrofização da água pelo aumento da produtividade primária (Tacon; Forster, 2003), gerando aumento nas concentrações de fósforo, nitrogênio e matéria orgânica, tanto na água quanto no sedimento.

O desconhecimento sobre os reais impactos que a atividade pode causar gera muitos entraves para a legalização da produção e emissão das licenças ambientais, assim como para as ações de mitigação. Desta forma, há a necessidade de realização de planos ou programas de monitoramento ambiental da atividade, que sejam específicos para cada ecossistema, mas que ao mesmo tempo permitam a gestão integrada no ambiente em que estão inseridos. Quando a gestão ambiental do empreendimento é conduzida de forma inadequada, pode causar prejuízos no crescimento, na reprodução, na saúde, na sobrevivência e na qualidade dos peixes, o que compromete o sucesso dos sistemas produtivos (Américo et al., 2013). Assim sendo, para o sucesso da produção, é fundamental adotarem-se práticas de manejo adequadas, que devem estar em consonância com os resultados oriundos de monitoramento ambiental eficiente e integrado. Sorbello (2008) afirma que o programa de monitoramento é uma parte integrante e essencial do procedimento que assegura que as alterações ambientais oriundas das atividades de aquicultura estejam em níveis aceitáveis e pré-determinados. Os programas de monitoramento são essenciais, entre outros motivos, para permitir eventuais expansões das atividades produtivas em curso, e para garantir que os aumentos de produção ou que a entrada de novos empreendimentos não impacte negativamente o meio ambiente. Por isso o monitoramento deve fornecer informações de base para a tomada de decisões.

Os planos de monitoramento ambiental são mecanismos de controle utilizados de forma a garantir desenvolvimento produtivo sem que os impactos ambientais se tornem significativos a ponto de prejudicar a produção e o meio ambiente. Ações conjuntas de planejamento, ordenamento, controle, monitoramento, fiscalização, extensão e pesquisa podem ser aplicadas de modo a agregar as informações obtidas, a fim de se evitar esforços duplicados. Tendo este envolvimento em vista, o monitoramento ambiental torna-se uma fonte de informações críticas, essenciais para avaliar o estado do ambiente, prever possíveis impactos e preveni-los. Permite ainda desenvolver estratégias sólidas de gestão ambiental, auxiliando a tomada de decisões no âmbito governamental, na pesquisa ou no setor privado.

Dessa forma, após a seleção de áreas propícias ao cultivo, torna-se importante o monitoramento da atividade, com o intuito de evitar a utilização inadequada dos recursos hídricos e áreas do entorno, minimizando os impactos decorrentes da produção. Assim, a gestão do empreendimento de forma técnica e com base em dados científicos, que assegurem ao produtor conduzir seu manejo adequadamente, é ferramenta importante para a boa gestão ambiental.

A revisão de literatura apresenta as principais informações encontradas sobre os possíveis impactos da piscicultura em tanques-rede em nível nacional, de forma a contextualizar a temática para subsidiar a proposição de um Plano Nacional de Monitoramento Ambiental da Aquicultura em Águas da União (PMA).

Questões ambientais relacionadas com a piscicultura em tanques-rede

Apesar dos avanços no uso de reservatórios para fins de aquicultura, o cultivo de peixes em tanques-rede é relativamente recente no

Brasil. Por ser uma modalidade de cadeia produtiva com muito potencial e já ocorrer em diversos países, o Brasil vem utilizando tecnologias já consolidadas para avançar na produção. Porém, poucos são os estudos sobre os impactos causados nos recursos hídricos brasileiros e os dados internacionais existentes são, em sua maioria, de estudos realizados em ambientes marinhos. Porém, mesmo os dados de monitoramento ambiental da maricultura podem ser aproveitados como base para a piscicultura em tanques-rede.

Decorrente de diversos fatores, os impactos causados pela aquicultura podem se alterar de acordo com variáveis físicas, químicas e biológicas, que vão desde a carga de resíduos liberados à intensidade da produção, à biomassa de peixes, à espécie cultivada, à fase de desenvolvimento até o tipo de alimentação ofertada (Beveridge, 2004). Fatores como o estado trófico, a profundidade média e o tempo de residência do reservatório também influenciam na intensidade dos impactos (Tundisi et al., 2006). A localização geográfica do empreendimento, a capacidade do ambiente local para metabolizar e eliminar os resíduos, o regime hídrico e climático também influenciam diretamente e podem alterar os impactos provenientes da piscicultura em tanques-rede. Portanto, a avaliação dos impactos relacionados à piscicultura em tanques-rede deve, inicialmente, levar em conta o sistema de produção, a carga de resíduos gerados ao meio ambiente e as práticas de manejo e de arraçamento.

Abaixo são listados alguns apontamentos de autores que trabalham com questões ambientais associadas à produção de peixes em tanques-rede em reservatórios. Apesar dos impactos da piscicultura em tanques-rede ainda não serem muito bem definidos, parece haver grande indicativo na literatura de que os principais impactos já relatados estão mais relacionados ao sedimento e à qualidade da água.

Em uma extensa revisão de literatura Ramos et al. (2008) listam resultados referentes à influência da piscicultura na qualidade da água e eutrofização, no sedimento e comunidade bentônica, na ictiofauna e na introdução de patógenos. Muitos destes apontamentos foram retirados do capítulo “Impactos ambientais de pisciculturas em tanques-rede sobre águas continentais brasileiras: revisão e opinião” de Ramos et al. (2008).

No monitoramento limnológico os impactos detectados são apontados como locais e reversíveis. Diversos trabalhos vêm demonstrando que a piscicultura em tanques-rede não provoca impactos significativos na qualidade da água. Carvalho et al. (2008) apontam que em empreendimentos de piscicultura no médio Tietê e no alto Paranapanema a atividade ainda não está interferindo significativamente sobre a qualidade da água e o estado trófico desses ecossistemas. Segundo os mesmos autores, em função do baixo número de empreendimentos e de tanques-rede, a biota está sendo capaz de mitigar os impactos provocados, reciclando os efluentes. Carvalho (2006), Henry et al. (2006) e Paes (2006) estudando os possíveis impactos da piscicultura na represa de Nova Avanhandava (baixo do Tietê), demonstraram que a piscicultura em tanques-rede ainda não está alterando as variáveis físico-químicas da água quando comparado a áreas sem produção. Zanatta (2007) estudando a represa de Jurumirim (alto do Paranapanema) também não encontrou impacto nas variáveis físico-químicas em pisciculturas em tanques-rede de médio porte. Somando ainda aos apontamentos de Ramos et al (2008) já destacados previamente, na região Sudeste do Brasil a piscicultura não está interferindo significativamente sobre a qualidade da água e no estado trófico destes ecossistemas. O baixo impacto observado em muitos estudos pode decorrer da instalação dos cultivos em locais adequados e do uso de tecnologias corretas (Pillay, 2004). Estudos realizados por Venturoti et al. (2015) no Lago Palminhas, e por Figueiredo e

Giani (2005) em Furnas mostraram diminuição de pH e de oxigênio dissolvido em áreas de produção de tilápia, comparadas com áreas sem produção, afirmando serem resultantes do aumento da respiração nos locais monitorados.

Resíduos solúveis provenientes do cultivo intensivo de peixes em tanques-rede consistem em material excretado na urina ou através das brânquias, e lixiviados da fração sólida, principalmente de sobras de alimento e fezes. As alterações na coluna da água resultaram de nutrientes solúveis liberados, que, de certa forma, podem causar alterações na abundância e na diversidade da população do fitoplâncton, potencialmente resultando em floração de algas. Outro potencial impacto na coluna d'água é o aumento nos níveis de amônia e fósforo dissolvidos. Os níveis de oxigênio dissolvido podem diminuir em função direta do consumo pelos peixes e ainda da decomposição microbiana dos resíduos (Nature Conservancy Council, 1989).

Outros autores verificaram influência da piscicultura na comunidade fito e zooplânctônica, como nos casos de Hermes-Silva et al. (2004) estudando a piscicultura na represa de Machadinho (Rio Uruguai) e Dias (2008) na represa de Rosana (Rio Paranapanema). Estes estudos mostram que os efeitos dependem da escala de produção e que as pisciculturas em tanques-rede podem alterar a comunidade planctônica e levar a problemas na qualidade da água.

De acordo com Beveridge et al. (1991) parte da ração ofertada não é completamente aproveitada pelos organismos em cultivo e posteriormente é perdida para o ambiente aquático e pode ser utilizada pela biota local. Há ainda grande preocupação com os teores de fósforo e de nitrogênio contidos na ração e provenientes dos processos metabólicos dos organismos, que são disponibilizados no meio aquático e podem também influenciar diretamente a produtividade primária local. Segundo Nascimento e Oliveira (2010), os principais impactos ambientais da piscicultura

em tanques-rede no sedimento são decorrentes do acúmulo de produtos de excreção dos peixes e de sobras de ração. O aumento da concentração de nutrientes – eutrofização do ambiente – pode levar à floração de algas e pode acarretar na falta de oxigênio e mortandade dos peixes. Alves et al. (2004) afirmam que 66% do fósforo presente nas rações serão depositados no sedimento, podendo causar mudanças físico-químicas e na comunidade bentônica. Estes mesmos autores observaram que no Córrego da Arribada (baixo Tietê, SP) houve aumento nos processos de sedimentação e na concentração de nutrientes no sedimento próximo aos tanques-rede, pouco tempo após a instalação dos tanques. Dados como os apresentados por Beveridge et al., (1991), por Nascimento e Oliveira (2010) e por Alves et al., (2004) levam a concluir que a matéria orgânica gerada na produção, tanto pelas excretas animais quanto pelo alimento não ingerido, parecem ser os maiores geradores de danos ao ecossistema aquático local, podendo levar ao aumento do nível trófico da água.

A partir de trabalhos realizados em pisciculturas, verificou-se haver maior abundância de macroinvertebrados em áreas com criação de peixes em tanques-rede, como é o caso de Hermes-Silva et al. (2004) na represa de Machadinho (rio Uruguai) e de Menezes e Beyruth (2003) na represa de Guarapiranga (São Paulo). Gavine e Mckinnon (2002), no documento técnico intitulado “Environmental Monitoring of Aquaculture in Victorian Coastal Waters: A Review of Appropriate Methods”, também fazem apontamentos importantes quanto à abordagem do uso do sedimento e da macrofauna bentônica para o monitoramento ambiental da aquicultura.

A qualidade do sedimento pode ser impactada pela deposição de resíduos sólidos provenientes dos tanques-rede e podem incluir alimento não ingerido, fezes e uma pequena porção de outros detritos (Nature Conservancy Council, 1989). A quantidade de resíduos sólidos provenientes da piscicultura pode variar

significativamente em função do tipo de alimento, do método de alimentação, da quantidade e qualidade do alimento, da densidade de estocagem e da espécie de peixe cultivado (Gavine; Mckinnon, 2002). Os resíduos sólidos provenientes dos tanques para a coluna d'água tendem a se estabelecer abaixo ou em áreas próximas aos tanques-rede e podem causar alterações físico-químicas e biológicas no sedimento quando acumulados. As alterações físico-químicas no sedimento incluem alterações na estrutura do sedimento e ciclagem de nutrientes e mudanças biológicas que incluem alterações na comunidade bentônica (Gavine; Mckinnon, 2002). Os impactos no sedimento são altamente dependentes do grau de acúmulo dos resíduos sólidos sob os tanques-rede, que, de certa forma, é relacionado ao tipo de resíduo e à batimetria e hidrografia do local, sendo diretamente relacionados à extensão da carga de resíduos. Existem inúmeros estudos que documentaram o impacto da piscicultura marinha em tanques-rede em sedimentos (Weston, 1986; Gowen; Bradbury, 1987; Ritz et al., 1989). Comum a estes estudos é o fato que os impactos físico-químicos dos resíduos dos tanques-rede são normalmente restritos à distância máxima de 50 m das gaiolas (Nature Conservancy Council, 1989) e que os impactos na qualidade do sedimento são reversíveis a partir do momento em que a fonte de enriquecimento orgânico é removida (Gavine; Mckinnon, 2002). Modelos matemáticos foram desenvolvidos como ferramentas de manejo para prever a propagação de resíduos, com conhecimento dos dados de produção e critérios hidrográficos (Henderson et al., 2001; Cromey et al., 2002). Ramos et al. (2008) enfatizam que as pisciculturas em menor ou maior escala estão modificando o sedimento e a comunidade bentônica. Apesar dos autores listados acima apontarem a eficiência do monitoramento do sedimento ou da macrofauna no monitoramento ambiental da aquicultura, este compartimento é pouco utilizado na piscicultura brasileira, sendo mais usual no monitoramento da aquicultura marinha. Exemplo disso são os resultados de países como a

Noruega, com nível elevado de produção, onde já observaram mudanças significativas no sedimento nas áreas de produção. Há preocupação maior em relação aos impactos relacionados à taxa de sedimentação de nutrientes e ao aumento de material particulado nas áreas de produção de peixes em tanques-rede. Moura et al. (2016), Valentim e Henry-Silva (2016) avaliaram o efeito de pisciculturas no reservatório de Santa Cruz, no semiárido do Rio Grande do Norte, e verificaram que houve aumento de sedimentação de nutrientes e de matéria orgânica nas áreas de influência dos tanques-rede, quando comparados às áreas afastadas do cultivo.

Diferentemente do Brasil, países como a Noruega e a Escócia utilizam as características do sedimento como fator para cálculo da capacidade de suporte em áreas de produção de salmão. Salienta-se a importância de se conhecerem os programas de monitoramento ambiental adotados por estes países, em função da abordagem sistêmica. Segundo Ramos et al. (2008), impactos semelhantes devem ser esperados para piscicultura em represas brasileiras, caso esta atividade continue a crescer sem a devida ordenação e planejamento ambiental. Como apontado ainda por Ramos et al. (2008), os principais impactos relacionados à piscicultura em tanques-rede foram relatados em países que não frearam a ocupação desordenada dos recursos hídricos, como ocorrido na represa Sauling, na Indonésia, onde a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes levou à instalação descontrolada de sistemas de tanques-rede, acarretando em desequilíbrio na comunidade planctônica e a rápido processo de eutrofização, tendo como consequência a perda da qualidade da água (Costa-Pierce; Soemarwoto, 1990).

Apesar dos impactos comumente relacionados à piscicultura em tanques-rede, há que se considerar ainda possíveis impactos que, em um primeiro momento, seriam mais prejudiciais. As práticas de produção realizadas nas áreas marginais podem gerar impactos

também no ambiente e são, muitas vezes, referidos como efeitos secundários e intrínsecos ao sistema de produção. Fatos comuns são abate e evisceração dos peixes nas margens próximas aos locais de produção, depósito de dejetos em áreas inadequadas ou no recurso hídrico, excesso de ração não consumida, resíduos sólidos como tanques-rede em desuso ou outros materiais como puçás, redes, bombonas ou boias e sacarias, impactos visuais (mudança de paisagem), intervenções nas margens e aterramentos para melhoria de acesso. Além disso pode haver ainda conflito de uso da água e dos espaços físicos. Estas ações, muitas vezes consideradas intrínsecas à atividade podem ser evitadas com capacitação dos empreendedores. Esses fatores devem ser levados em conta na elaboração de estratégias de ordenamento da aquicultura em reservatórios.

A produção em tanques-rede possui diversas vantagens ambientais, pois possibilita o aproveitamento de parte dos recursos hídricos disponíveis, dispensa o desmatamento de grandes áreas e evita potencializar os problemas de erosão e assoreamento de rios e lagos (Américo et al., 2013). Por sua estreita relação com a qualidade da água, que influencia diretamente na produção, a aquicultura pode ser considerada a principal interessada na manutenção da qualidade dos padrões ambientais do local onde está inserida.

Dados da literatura parecem demonstrar que o monitoramento das variáveis físico-químicas da água por si só não garante o controle efetivo de possíveis impactos da piscicultura em reservatórios. O sedimento é um compartimento do sistema capaz de registrar as alterações de forma mais estável do que na água. Desta forma, acredita-se que avaliações do sedimento possam ser a base para o monitoramento ambiental da aquicultura. Sugere-se ainda foco nos impactos considerados como secundários ou intrínsecos à cadeia produtiva, dispondo de ferramentas para acompanhamento da ocupação das áreas de margem.

Para o efetivo desenvolvimento da aquicultura, especialistas acreditam que o manejo sustentável exige o envolvimento e cooperação de governos, academia, setor privado, investidores, comunidade e sociedade (Devoe; Hoges, 2002). Estruturando ainda um programa mais amplo, que inclua o controle e o fomento da atividade de forma ordenada, com o apoio de órgãos de assistência técnica, extensão, ensino e pesquisa na condução de programas de capacitação aos produtores, para que estes possam utilizar ferramentas e práticas de cultivo eficientes e de baixo impacto.

O trabalho de Gavine e Mckinnon (2002) apresenta ainda uma tabela que lista os principais recursos que podem ser impactados na maricultura. A Tabela 1 é uma adaptação da tabela desenvolvida por Gavine e Mckinnon (2002), com base nos trabalhos de Nature Conservancy Council (1989) e FAO/NACA (1995), onde são listados os principais recursos impactados, as fontes de impacto, o impacto observado, as consequências do impacto e o grau de risco, sendo que este foi classificado como significativo, alto, moderado e baixo.

Tabela 1. Impactos ambientais da produção de peixes em tanques-rede nos principais recursos afetados, a fonte do impacto, o impacto, as consequências e o grau de risco.

Recurso	Fonte	Impacto	Consequências	Grau de Risco
Sedimento	Alimento não consumido e fezes dos peixes	Acúmulo de resíduos sólidos sob as gaiolas	Depleção localizada de oxigênio dissolvido	Significativo
			Alteração na ciclagem de nutrientes no sedimento, com possibilidade de resultar na liberação de gases tóxicos	Moderado
			Alteração na comunidade bentônica de invertebrados e microbiana	Alto
	Utilização de tratamento químico (quando aplicável)	Variável dependente do tipo e concentração usada	Alteração de características físicas do sedimento	Moderado
			Possibilidade de acúmulo no sedimento	Significativo
Qualidade da Água	Descarga de alimento não consumido e fezes dos peixes	Lixiviação de nutrientes para a coluna d'água	Elevado acúmulo de nutriente, levando a eutrofização	Alto
			Diminuição localizada de oxigênio dissolvido	Moderado
	Peixe em produção	Produtos metabólicos excretados	Aumento localizado nos níveis de amônia	Moderado
	Uso de drogas e químicos (quando aplicável)	Variável dependente do tipo e concentração usada	Perda para o ambiente com consequências desconhecidas. Alguns produtos podem ser tóxicos aos organismos no ambiente em vida livre	Baixo
	Atividades intrínsecas ao sistema produtivo	Abate ou evisceração nas margens	Maior descarga de matéria orgânica na água	Alto

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Recurso	Fonte	Impacto	Consequências	Grau de Risco
Biológicos	Peixe	Escape de indivíduos	Interação com população selvagem	Moderado
		Disseminação de doenças e parasitas	Possibilidade de contaminação de doenças com populações selvagens	Moderado
	Medidas de controle de predadores	Riscos à fauna nativa	Redução da biodiversidade	Moderado
	Infraestrutura	Obstrução da fauna nativa	Impacto potencial na fauna nativa	Baixo
Aspectos sociais	Infraestrutura	Obstrução da navegação	Conflitos sociais	Baixo
		Conflito com prática de pesca	Conflitos sociais	Baixo
	Infraestrutura cultural	Locais desordenados	Impacto visual	Baixo
	Local de manutenção	Barulho, manuseio de equipamentos e despejo de materiais em desuso	Perda da paisagem, impacto visual	Moderado
Influência no entorno	Atividades intrínsecas ao sistema produtivo	Alteração das margens do reservatório com aterro	Assoreamento	Alto
		Abate ou evisceração nas margens	Atração de animais e poluição olfativa	Moderado

Fonte: Adaptado de Gavine e McKinnon (2002) com base em Nature Conservancy Council (1989) e FAO/NACA (1995).

Com base na Tabela 1, o PMA busca considerar inicialmente os impactos apontados como Significativos e Altos, considerando que os Moderados e Baixos podem ser evitados com a adoção de programas de manejos sustentáveis.

A avaliação dos dados técnico-científicos identificou que os aspectos mais importantes relacionados ao cultivo de peixes em tanques-rede são os impactos na água e no sedimento. Consequentemente, o PMA deverá propor métodos para monitorar estes impactos. Os outros aspectos considerados de menor risco são aqueles relativos à gestão do empreendimento, surgindo então a necessidade da criação de planos de gestão, que deverão ser construídos para cada área de produção, os quais também poderão fazer parte do processo de obtenção das licenças ambientais geradas pelos órgãos de meio ambiente.

Referências

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá, PR.: Ed. da UEM, 2007. 260 p.
- ALVES, R. C. P.; BACCARIN, A. E.; LEONARDO, A. F. G. Efeito da produção de peixes em tanques-rede sobre a sedimentação no Córrego do Arribada (baixo Tietê – SP). In: SIMPÓSIO ECOLOGIA DE RESERVATÓRIOS, 2004, Avaré, SP. **Anais...** Avaré, SP: [s.n.], 2004. 71 p.
- AMÉRICO, J. H. P.; TORRES, N. H.; MACHADO, A. A.; CARVALHO, S.L. Piscicultura em tanques-rede: impactos e consequências na qualidade da água. **Revista Científica ANAP**, n. 7, v. 6, p. 137-150, 2013.
- BEVERIDGE, M. C. M. **Cage aquaculture**. 3. ed. Oxford, USA: Blackwell Publishing, 2004. 380 p.
- BEVERIDGE, M. C. M.; PHILLIPS, M. J.; CLARKE, R. M. A quantitative and qualitative assessment of wastes from aquatic animal production. In: BRUNE, D.E.; TOMASSO, J.R. (Ed.). **Aquaculture and water quality**. Baton Rouge, LA.: Advances in World Aquaculture Society, 1991. p. 506-533.
- CARVALHO, E. D. **Avaliação dos impactos da piscicultura em tanques-rede nas represas dos grandes tributários do Alto Paraná (Tietê e Paranapanema): o pescado, a ictiofauna agregada e as condições limnológicas**. 2006. 46 f. Relatório de pesquisa (FAPESP), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

CARVALHO, E. D.; SILVA, R. J.; RAMOS, I. P.; REZENDE-AYROZA, D. M. M.; AYROZA, L. M. **Caracterização das condições limnológicas junto aos sistemas de tilapicultura em tanques-rede no reservatório da U.H.E. de Chavantes, médio rio Paranapanema**. 2008. 45 f. Relatório de pesquisa (FINEP), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

COSTA-PIERCE, B. A.; SOEMARWOTO, O. (Ed.) **Reservoir fisheries and development for resettlement in Indonesia**. Metro Manilla: ICLARM, 1990. 378 p. (ICLARM Technical Report, 23).

CROMEY, C. J.; NICKELL, T. B., KENNY, D. B. DEPOMOD - modelling the deposition and biological effects of waste solids from marine cage farms. **Aquaculture**, v. 4, p. 211-239, 2002.

DEVOE, M. R.; HODGES, C. E. Management of marine aquaculture: the Sustainability Challenge. In: STICKNEY, R.R. AND MCVEY, J.P. (Ed.) **Responsible Marine Aquaculture**. Wallingford, UK: CAB International, 2002. p. 21-43.

DIAS, J. D. **Impacto da piscicultura em tanques rede sobre a estrutura da comunidade zooplantônica em um reservatório subtropical**. 2008. 47 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

FAO/NACA. **Regional study and workshop on the environmental assessment and management of aquaculture development (TCP/RAS/2253)**. Bangkok, Thailand: Network of Aquaculture Centers in Asia Pacific, 1995. 492 p. (NACA Environment and Aquaculture Development Series, n. 1).

FIGUEIREDO C. C.; GIANI, A. Ecological interactions between Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L.) and the phytoplanktonic community of the FHR (Brazil). **Freshwater Biology**, v. 50, p. 1391-1403, 2005.

FRASCÁ-SCORVO, C. M. D.; SCORVO FILHO, J. D.; DONADELLI, A.; TURCO, P. H. N. Piscicultura em tanques rede em represas rurais. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-5, jan.jul. 2012.

GARCIA, F.; KIMPARA, J. M.; VALENTI, W. C.; AMBROSIO, L. A. Emery assessment of tilapia cage farming in a hydroelectric reservoir. **Ecological Engineering**, v. 68, p. 72-79. 2014.

GAVINE, F. M.; MCKINNON, L. J. **Environmental monitoring of marine aquaculture in Victorian coastal waters: a review of appropriate methods**. Marine and Freshwater Resources Institute, Dec. 2002. (MAFRI Report, n. 46.). Disponível em: <<https://vfa.vic.gov.au/operational-policy/fisheries-management-plans/portland-aquaculture-fisheries-reserve-management-plan/environmental-monitoring-of-marine-aquaculture>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

GOWEN, R. J.; BRADBURY, N. B. The ecological impact of salmonid farming in coastal waters: a review. **Oceanography and Marine Biology Annual Review**, v. 25, p. 563-575, 1987.

HENDERSON, A. R.; GAMITO, S.; KARAKASSIS, I.; PEDERSON, P.; SMAAL, A. Use of hydrodynamic and benthic models for managing environmental impacts of marine aquaculture. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 17, p. 163-172, 2001.

HENRY, R.; NOGUEIRA, M. G.; POMPEO, M. L. M.; MOSCHINI-CARLOS, V. Annual and short-term variability in primary productivity by phytoplankton and correlated abiotic factors in the Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil). **Brazilian Journal Biology**, v. 66, p. 239-261, 2006.

HERMES-SILVA, S.; SARDÃO, B. T. N.; SATAMARIA, F.; NUNÑER, A. P. O.; ZANIBONI-FILHO, E. Dinâmica do zooplâncton em uma área do Reservatório de Machadinho sob influência de cultivo em tanques-rede, rio Uruguai, Brasil. In: SIMPÓSIO ECOLOGIA DE RESERVATÓRIOS: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata, 2004, Avaré. **Anais...** Avaré, SP: [s.n.], 2004. p. 59.

LI, N.; ZHANG, X.; WU, W.; ZHAO, X. Occurrence, seasonal variation and risk assessment of antibiotics in the reservoirs in North China. **Chemosphere**, v. 111, p. 327-335, 2014.

MENEZES, L. C. B.; BEYRUTH, Z. Impactos da aquicultura em tanques-rede sobre a comunidade bentônica de Guarapiranga, São Paulo, SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 77-86, 2003.

MOURA, R. S. T.; VALENTIN, W. C.; HENRY-SILVA, G. G. Sustainability of Nile tilapia net-cage culture in a reservoir in a semi-arid region. **Ecological Indicators**, v. 66, p. 574-582, 2016.

NASCIMENTO, L. F.; OLIVEIRA, M. D. **Noções básicas sobre piscicultura e cultivo em tanques-rede no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2010. 31 p.

NATURE CONSERVANCY COUNCIL. **Fishfarming and the safeguard of the natural marine environment of Scotland**. Edinburgh: Scottish Headquarter, 1989. 136 p.

PAES, J. V. K. **A ictiofauna associada e as condições limnológicas numa área de influência da criação de tilápias em tanques rede no reservatório de Nova Avanhandava**. 2006. 183 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.

PILLAY, T. V. R. **Aquaculture and the environment**. 2. ed. Oxford, USA: Blackwell Publishing, 2004. 212 p.

RAMOS, I. P.; ZANATTA, A. S.; ZICA, E. O. P.; SILVA, R. J.; CARVALHO, E. D. Impactos ambientais de pisciculturas em tanques-rede sobre águas continentais brasileiras: revisão e opinião. In: CYRINO, J. E. P.; FURUYA, W. M.; RIBEIRO, R. P.; SCORVO, J.D. (Ed.). **Tópicos especiais em biologia aquática e aquicultura III**. Jaboticabal: SP: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2008. 335 p.

RITZ, D.; LEWIS, M. E.; SHEN, M. Response to organic enrichment of infaunal microbenthic communities under salmonid seacages. **Marine Biology**, v. 103, p. 211-214, 1989.

SORBELLO, G. **Linee guida per la realizzazione di impianti di maricoltura in Sicilia**. Sicilia: Departamento Regionale Territorio e Ambiente, nov. 2008. 63 p.

TACON, A. G. J.; FOSTER, I. P. Aquafeeds and the environment: policy implications. **Aquaculture**, v. 226, p. 181-189, 2003.

TOVAR, A.; MORENO, C.; MÁNUEL-VEZ, M. P.; GARCÍA-VARGAS, M. Environmental impacts of intensive aquaculture in marine Waters. **Water Resource**, v. 34, n. 1, p. 334-342, 2000.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; ABE, D. S.; ROCHA, O.; STARLING, F. Limnologia de águas interiores: impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: REBOUÇAS, A. DA C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo, SP: Escrituras Editora. 2006. p. 203-240.

VENTUROTI, G. P.; VERONEZ, A. C.; SALLA, R. V.; GOMES, L. C. Variation of limnological parameters in a tropical lake used for tilapia cage farming. **Aquaculture Reports**, v. 2, p. 152-157, 2015.

WESTON, D. P. **The environmental effects of floating mariculture in Puget Sound**. Seattle, Washington: College of Ocean and Fishery Science, University of Washington, 1986. 148 p.

ZANATTA, A. S. **Tilapicultura em ecossistemas aquáticos: desenvolvimento sustentável ou degradação ambiental? Estudo de caso em represa oligotrófica**. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.

REGULARIZAÇÃO DA AQUICULTURA EM ÁGUAS DA UNIÃO

Luciene Mignani

Introdução

A aquicultura é uma das atividades que mais tem crescido no mundo. Em 2014 a aquicultura mundial contribuiu com mais de 73,8 milhões de toneladas, desempenhando papel econômico e social de grande importância, por meio da produção de alimento de alto valor proteico e pela geração de emprego e melhor qualidade de vida da população (FAO, 2016).

Já a aquicultura brasileira registrou expressiva evolução nos últimos anos, apresentando, em 2016, volume de 580 mil toneladas, cujo desenvolvimento tornou-se ferramenta importante na implementação e consolidação das políticas públicas (IBGE, 2017).

Assim, a Secretaria Especial da Aquicultura e da Pesca, da Secretaria Geral da Presidência da República (Seap/PR), tem como uma de suas ações prioritárias o ordenamento da aquicultura em águas da União, que engloba diversos mecanismos regulatórios e de fomento com vistas ao aumento sustentável da produção de pescado no País, por meio da implantação e delimitação de áreas e parques aquícolas.

Este capítulo apresenta a legislação geral e específica voltada à aquicultura em águas públicas brasileiras, seguindo os conjuntos normativos, os trâmites processuais e demais legislações que disciplinam as regras gerais para legalização. Apresenta ainda, as

normas jurídicas relacionadas às políticas nacionais de recursos hídricos, de pesca e aquicultura, de meio ambiente e as instituições e organizações envolvidas nos processos regulatórios vinculados à aquicultura.

Autorização de uso da aquicultura em águas da União

A política aquícola nacional visa garantir ao produtor áreas ordenadas e legalizadas para o desenvolvimento da atividade praticada em águas públicas. Foi normatizada pelo Decreto n. 4.895 de 2003, que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, regulamentado pela Instrução Normativa Interministerial n. 6 de 2004, que estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura (Brasil, 2018).

Destaca-se que as normas para aquicultura em águas da União foram uma iniciativa conjunta entre os órgãos envolvidos, a saber, Ministério do Meio Ambiente - MMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - Ibama, Agência Nacional de Águas - ANA, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG/Secretaria do Patrimônio da União - SPU e Marinha do Brasil.

A Instrução Normativa Interministerial n.06 de 2004 (Brasil, 2004) traz a definição das diferentes modalidades de cultivo, de acordo com o Anexo I, que trata do requerimento para a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União, por finalidade de uso, denominadas como:

- Parque aquícola: espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, que compreende um conjunto de áreas aquícolas afins, em cujos espaços físicos intermediários podem ser desenvolvidas outras atividades compatíveis com a prática da aquicultura.

- Área aquícola: espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, destinado a projetos de aquicultura, individuais ou coletivos. Seriam os lotes individuais de cada produtor.
- Unidade de pesquisa: destina-se ao desenvolvimento de pesquisa, à avaliação e à adequação tecnológica voltadas para as atividades aquícolas.
- Unidade demonstrativa: estrutura de cultivo destinada ao treinamento, capacitação e transferência de tecnologias em aquicultura.

Para a implantação destes empreendimentos de aquicultura, devem ser seguidas as normas específicas, importantes ferramentas para a gestão da atividade, compatibilizando a viabilidade econômica com a segurança ambiental, evitando assim possíveis conflitos de uso e promovendo o crescimento ordenado.

Constitucionalmente, apenas o Governo Federal pode autorizar a implantação de projetos aquícolas em águas da União, por meio da cessão das águas para fins de aquicultura (Sebrae, 2014).

Trâmites processuais

Os projetos de aquicultura em águas da União dependem de trâmites processuais junto à Seap/PR para avaliação técnica de aquicultura e de geoprocessamento, visando à aprovação da localização dos empreendimentos aquícolas com prévia anuência do Ministério do Meio Ambiente, da Autoridade Marítima, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e da Agência Nacional de Águas, no âmbito de suas respectivas competências, conforme segue.

Autorização da marinha do Brasil

A autorização de uso de águas da União para fins de aquicultura depende da anuência prévia da Autoridade Marítima, e a manifestação se dará no âmbito de suas competências, ou seja, quanto a concordância da localização de uso do espaço sem que influencie na navegabilidade e o tráfego aquaviário.

Ressalta-se que o Projeto Executivo de Balizamento e Sinalização Náutica deverá obedecer aos parâmetros estabelecidos pela Autoridade Marítima, em conformidade com as legislações em vigor, como: Normam-11 (Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisas e Lavra de Minerais sob, sobre e às margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras), da Diretoria de Portos e Costas (DPC); e Normam-17 (Normas da Autoridade Marítima para Auxílio à Navegação), da Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN (Marinha do Brasil, 2017a, 2017b).

A sinalização náutica da área cedida é de inteira responsabilidade do cessionário, incumbindo-lhe a implantação, manutenção e retirada de equipamentos (Normam-17).

Outorga de direito de uso

À Agência Nacional de Águas - ANA compete a emissão de outorga de direito de uso de espaços em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, no caso de águas continentais, com base na capacidade de suporte do reservatório. O processo de outorga pela ANA é respaldado pela Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989 (Brasil, 1997).

Termo de entrega da secretaria do patrimônio da união

Os procedimentos operacionais entre a Seap/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura são regulamentados pela Instrução Normativa Interministerial n. 1, de 10 de outubro de 2007. Portanto, compete à SPU/MP efetivar a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União, de acordo com projeto técnico aprovado pela Seap/PR (Brasil, 2007b).

A SPU efetivará a autorização de uso de parques e áreas aquícolas delimitados previamente pela Seap/PR, por meio do instrumento de Termo de Entrega, mediante atendimento às condições estabelecidas na legislação do patrimônio da União. O Termo de Entrega lavrado pela SPU/MP autoriza a Seap/PR a ceder áreas para atividade aquícola, por meio de um contrato de cessão.

Autorização do Ibama

No que tange à competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama/MMA, houve o entendimento de que a análise sobre as espécies a serem cultivadas nos parques e áreas aquícolas já estão regulamentadas em normativo próprio, qual seja, a Portaria n. 145, de 29 de outubro de 1998 (Ibama, 1998). Desta forma, desde que consultada a Portaria em referência, não há necessidade de encaminhamento do processo para análise do Ibama. Contudo, a autorização de uso de águas da União para fins de pesquisa de espécies exóticas para a aquicultura ainda depende de manifestação do Ibama.

Cessão de uso

Compete à Seap/PR aprovar os projetos técnicos de aquicultura em espaços físicos em corpos d'água de domínio da União que, após

anuência dos órgãos gestores dos recursos hídricos envolvidos no processo, procederá a licitação.

Cabe à Seap/PR definir a modalidade do processo de seleção pública, visando à concorrência onerosa (paga) ou não onerosa (gratuita) para o uso da área aquícola, seguido de contrato de cessão entregue aos vencedores da licitação. Os critérios de julgamento do processo seletivo público da área aquícola são estabelecidos em edital específico.

A classificação no processo de licitação levará em conta alguns indicadores como: empreendimento viável e sustentável ao longo dos anos, incremento da produção aquícola, geração de empregos e renda, ampliação da oferta de alimentos, dentre outros.

O Contrato de Cessão de Uso, lavrado pela Seap/PR, trará informações sobre o cessionário, a finalidade da cessão, o prazo de sua duração e, se for o caso, o valor da retribuição devida à União, que neste caso será recolhido pela Seap/PR, por meio de Documento de Arrecadação de Receitas Federais - DARF.

O cessionário deverá firmar seu compromisso junto ao Contrato de Cessão de Uso, respeitando as diretrizes das normas vigentes e as obrigações determinadas no contrato.

Registro geral da atividade pesqueira

Para elaboração de projetos aquícolas em águas da União, é imprescindível contar com um profissional especializado, cadastrado no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) na modalidade aquicultura junto à Coordenação Geral de Registro da Aquicultura e da Pesca - CGRAP, da Seap/PR, conforme regulamentado pela Instrução Normativa n. 6, de 19 de maio de 2011 (Brasil, 2011a), alterada pela Instrução Normativa n. 08, de 21 de junho de 2013. (Brasil, 2013).

Licenciamento ambiental

Além da autorização de uso, o interessado deverá requerer o licenciamento ambiental junto ao Órgão Estadual de Meio Ambiente - Oema ou órgão competente, procedimento necessário para completa regularização dos empreendimentos.

Legislação relacionada à regularização da aquicultura em águas da União

Além das normas de autorização de uso de águas da União para fins de aquicultura, algumas normativas relacionadas à atividade devem ser observadas, a saber:

- Lei n. 11.959, de 29 de junho 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei n. 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei n. 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências (Brasil, 2009).
- Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989 (Brasil, 1997).
- Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Brasil, 2006a).
- Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as leis números 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006, revoga as leis números

4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e dá outras providências (Brasil, 2012c).

- Decreto n. 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Brasil, 2007a).
- Instrução Normativa Interministerial n. 1, de 10 de outubro de 2007, que estabelece os procedimentos operacionais entre a Seap/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura (Brasil, 2007b).
- Instrução Normativa Interministerial n. 7, de 28 de abril de 2005, que estabelece as diretrizes para implantação dos parques e áreas aquícolas em razão do art. 19 do Decreto no 4.895, de 25 de novembro de 2003 (Brasil, 2005a).
- Instrução Normativa Ibama n. 185, de 22 de julho de 2008, que permite o cultivo de *Kappaphycus alvarezii* no litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, exclusivamente, na área compreendida entre a Baía de Sepetiba (RJ) e a Ilha Bela (SP), delimitada em terra pela linha de costa, e em mar (Ibama, 2008).
- Instrução Normativa Ibama n. 89, de 2 de fevereiro de 2006, que permite a exploração, a exploração, o transporte e a comercialização, inclusive a revenda, de algas marinhas do litoral brasileiro, conforme critérios definidos nesta instrução; dispõe sobre a delimitação, para fins de preservação das comunidades biológicas, da área de exclusão correspondente a 80% da área licenciada; proíbe a retirada e a exploração mecanizada dos bancos naturais de algas localizados a menos de cinco milhas náuticas da costa e de ilhas; dispõe sobre a permissão para remoção da biomassa de algas acumuladas nas praias; sobre o transporte e a exportação de algas e sobre o prazo de adequação à norma por parte das empresas e pescadores (Ibama, 2018).

- Instrução Normativa Interministerial n. 7, de 8 de maio de 2012, que institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), estabelece os procedimentos para a sua execução e dá outras providências (Brasil, 2012a).
- Instrução Normativa MPA n. 6, de 29 de junho de 2012, que dispõe sobre os procedimentos administrativos para a inscrição de pessoas físicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira na categoria de Pescador Profissional no âmbito do MPA (Brasil, 2012b).
- Portaria n. 145, de 29 de outubro de 1998, Ibama - Art. 1º - que estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos, e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais (Ibama, 1998).
- Resolução Conama n. 369, de 28 de março de 2006 (Brasil, 2006b), que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP (Brasil, 2006b).
- Resolução n. 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (Brasil, 2005b).
- Resolução n. 430, de 13 de maio de 2011, que complementa e altera a Resolução Conama n. 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes (Brasil, 2011b).

A legalização dos projetos em águas de domínio da União é, atualmente, um procedimento burocrático, moroso e caro, em decorrência da atividade ser diretamente afetada por normas

jurídicas referentes a diferentes setores (produção animal, recursos hídricos, entre outros), além de haver sobreposição de atos normativos (decretos, portarias, resoluções e deliberações) (Tiago, 2007).

Somada a estes fatores, a legislação, na forma em que se apresenta, dificulta sobremaneira sua aplicabilidade, tornando premente a necessidade de se realizar adequações para que a normativa continue a ser aplicada em busca do ordenamento da atividade aquícola.

A necessidade de revisão do processo normativo vinculado à aquicultura em águas da União, a saber o Decreto n. 4.895/2003, é de suma importância, visando melhorar a aplicabilidade da legislação, em especial a criação de novo instrumento, que responda aos anseios do setor aquícola nacional, no intuito de garantir maior celeridade no processo de cessão de uso e, ainda, estimular a inserção social.

A alteração do ato normativo subsidiaria as decisões regulatórias da Seap, podendo vir a servir como estratégia de solução dos conflitos, bem como possibilitar a consolidação da atividade, o desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico do País.

Referências

BRASIL. Decreto n. 4.895, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 25 nov. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4895.htm>. Acesso em: 12 de jan. 2015.

BRASIL. Decreto n. 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, p. 316, 8 fev. 2007a. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007/2010/2007/Decreto/D6040.htm>. Acesso em: 22 jun. 2018.

BRASIL. Instrução Normativa n.º 6, de 19 de maio de 2011. Dispõe sobre o Registro e a Licença de Aquicultor, para o Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP. Alterada pela Instrução Normativa n. 08, de 21 de junho de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 63-64, 20 maio 2011a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2011/in_mpa_06_2011_dispoesobregistro_licenciaaquicultor_rgp.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2018.

BRASIL. Instrução Normativa Interministerial n. 1, de 10 de outubro de 2007. Estabelece os procedimentos operacionais entre a Seap/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 11 out. 2007b. 10 p.

BRASIL. **Instrução Normativa Interministerial nº6, de 31 de maio de 2004**. Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura. 27 p. Disponível em: <http://www.crmvgo.org.br/legislacao/2_AQUICULTURA/040531_IN_inter_06.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2018.

BRASIL. Instrução Normativa Interministerial n. 7, de 8 de maio de 2012. Institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), estabelece os procedimentos para a sua execução e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 89, Seção 1, p. 55, 9 maio 2012a. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_23304627_INSTRUCAO_NORMATIVA_INTERMINISTERIAL_N_7_DE_8_DE_MAIO_DE_2012.aspx>. Acesso em: 5 jul. 2018.

BRASIL. Instrução Normativa MMA/Seap n. 7, de 28 de abril de 2005. Estabelecer diretrizes para implantação dos parques e áreas aquícolas em razão do art. 19 do Decreto no 4.895, de 25 de novembro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 29 abr. 2005a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2005/ini_mma_seap_07_2005_diretrizes_parques_areas_aquicolas.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2018.

BRASIL. Instrução Normativa MPA n. 6 de 29 de junho de 2012. Dispõe sobre os procedimentos administrativos para a inscrição de pessoas físicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira na categoria de Pescador Profissional no âmbito do MPA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 3 jul. 2012b.

BRASIL. Instrução Normativa MPA n. 8 de 21 de junho de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 24 jun. 2013.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 9 jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 21 jan. 2018.

BRASIL. Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 25 jul. 2006a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004/2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso em: 6 jun. 2018.

BRASIL. Lei n. 11.959, de 29 de junho 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 jun. 2009, retificado em 9 jul. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007/2010/2009/Lei/L11959.htm>. Acesso em: 27 jan. 2018.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 28 maio 2012c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011/2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 11 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, p. 58-63, 18 mar. 2005b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 29 mar. 2006b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_369.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 430, de 13 de maio de 2011. Complementa e altera a Resolução Conama n. 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 92, p. 89, 16 maio 2011b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res11/res43011.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

FAO. **The state of world fisheries and aquaculture: contributing to food security and nutrition for all**. Rome, IT: FAO, 2016. 200 p.

IBAMA. Instrução Normativa n. 185, de 22 de julho de 2008. Permite o cultivo de *Kappaphycus alvarezii* no litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, exclusivamente, na área compreendida entre a Baía de Sepetiba (RJ) e a Ilha Bela (SP), delimitada em terra pela linha de costa, e em mar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 23 jul. 2008. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2008/in_ibama_185_2008_permitircultivokappaphycus_alvarezii_rs_sc_revoga_in_ibama_165_2007.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2018.

IBAMA. **Instrução Normativa n. 89, de 2 de fevereiro de 2006**. Permite a exploração, a exploração, o transporte e a comercialização, inclusive a revenda, de algas marinhas do litoral brasileiro. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0089-020206.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

IBAMA. Portaria n. 145-N, de 29 de outubro de 1998. Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 out. 1998. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0145-181001.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Normas da autoridade marítima para auxílio à navegação**: Normam-17. 4. rev. [S.l.]: Marinha do Brasil, 2017a. 120 p. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br/dhn/files/normam/NORMAM-17%20%28REV.4%29.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da autoridade marítima para obras, dragagens, pesquisas e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras**: Normam-11/DPC. [S.l.]: Marinha do Brasil, 2017b. 30 p. Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam11.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2018.

SEBRAE. **Regularização ambiental da aquicultura no Nordeste**: passo a passo para obter o licenciamento. Brasília, DF: SEBRAE, 2014. 64p.

TIAGO, G. G. **Aquicultura, meio ambiente e legislação**. São Paulo: Anna Blume, 2007. 161 p.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA AQUICULTURA EM ÁGUAS DA UNIÃO

Luciene Mignani

Introdução

Embora a aquicultura seja praticada há décadas no Brasil, só recentemente atentou-se para sua regulamentação, principalmente no que tange aos aspectos ambientais.

Sem normatização específica, a atividade é afetada por legislações voltadas às questões sanitárias, de comercialização e leis tributárias, além de ser diretamente comprometida por normas referentes ao uso do solo, da água, do meio ambiente, da pesca, entre outras. Ressalta-se ainda que os processos para o licenciamento de cultivos aquícolas podem envolver diferentes instituições, de acordo com a competência, geralmente definida pelo tamanho e grau de impacto do empreendimento.

Em contraste com outras atividades de produção agropecuária, a aquicultura possibilita o uso múltiplo e racional dos ambientes aquáticos, considerando sua grande dependência em relação à qualidade ambiental, em particular no que diz respeito à qualidade da água onde os organismos são cultivados. Dessa forma, visando à regularização do empreendimento aquícola, uma das etapas trata do licenciamento ambiental junto ao Órgão Estadual de Meio Ambiente - Oema ou órgão competente.

O licenciamento ambiental é uma forma de controlar previamente as atividades que envolvem a incidência de impactos diretos ou

indiretos sobre os recursos naturais e, por esta razão, constitui um instrumento de gestão ambiental, na busca da conciliação de interesses entre o desenvolvimento econômico e a preservação do equilíbrio ecológico. A condução deste procedimento é de responsabilidade dos órgãos ambientais, no âmbito do Poder Executivo, no exercício regular do seu poder de polícia, definidos em Lei, no qual o órgão competente tem como papel a concessão ou não da licença ambiental. A licença ambiental busca a garantia de que as medidas preventivas em favor do meio ambiente sejam compatíveis com o desenvolvimento sustentável.

Uma das principais formas de mitigar os possíveis impactos ao meio ambiente é a imposição de condicionantes ambientais, que são exigências feitas pelo agente competente para manutenção das licenças, com vistas às medidas mitigadoras. As condicionantes são o compromisso que o empreendedor assume com base em seu projeto e nos programas e medidas mitigadoras previstos em estudos ambientais, tanto por força de lei quanto em função dos objetivos e metas que se buscam para mitigar os impactos ambientais prognosticados. A padronização de procedimentos de licenciamento, por meio da adoção das resoluções publicadas no âmbito do Conama, visa dar condições às instituições estaduais para que procedam uma análise segura, responsável e adequada dos projetos aquícolas, além de servir como estratégias para a redução dos conflitos.

A emissão das licenças ambientais e a regularização de projetos voltados aos cultivos exigem medidas governamentais que busquem a flexibilização dos procedimentos do licenciamento ambiental, por meio de um conjunto de regras de conduta e de controle voltados ao funcionamento equilibrado da produção. O estabelecimento de princípios e conceitos normatizados devem minimizar riscos e garantir que os produtos advindos da atividade apresentem qualidade, com segurança alimentar e do meio ambiente.

Cabe destacar que alguns estados já possuem atos normativos que norteiam os procedimentos de emissão de licenças ambientais de atividades aquícolas, uma vez que é caracterizada como uma atividade passível de licenciamento em âmbito estadual. Isso demonstra que a regularização depende fortemente que os procedimentos e atos administrativos ambientais prevejam maior flexibilidade, caracterizados como um processo simplificado e ágil, o que resultará em maior eficiência e celeridade na regularização da atividade, além de representar um grande passo em direção ao estímulo aos aquicultores.

Legislação ambiental para aquicultura

Para o desenvolvimento sustentável da aquicultura é imprescindível que sejam observadas as legislações vigentes, incluindo as relacionadas ao meio ambiente. Busca-se assim prever possíveis impactos e medidas mitigatórias para os impactos negativos, que garantam a segurança dos cultivos e da produção.

Assim, os empreendimentos de aquicultura seguem as regras gerais para o licenciamento ambiental, conforme definidas por:

- Parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate da poluição em quaisquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1996).
- Lei n. 6.938/1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências (Brasil, 1981).

- Resolução Conama n. 237/1997 que dispõe sobre o licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (Brasil, 2018a).
- Lei Complementar n. 140/2011 que fixa normas nos termos dos incisos III, VI e VII do caput, e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate da poluição em quaisquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei N. 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 2011).
- Resolução Conama n. 413/2009 que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura (Brasil, 2018c).
- Resolução Conama n. 459/2013 (Brasil, 2018d) que altera a Resolução n. 413, de 26 de junho de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente -Conama, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências (Brasil, 2018c).
- Resolução Conama n. 357/2005 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (Brasil, 2018b).

Procedimentos de licenciamento ambiental da aquicultura

O licenciamento ambiental é realizado por meio de procedimentos administrativos, em que os órgãos de meio ambiente emitem as licenças ambientais para a localização, instalação, ampliação e

operação de atividades potencialmente poluidoras, utilizadoras de recursos ambientais.

Para a aquicultura os procedimentos de licenciamento podem ser diversos, dependendo do tamanho do empreendimento e potencial poluidor da espécie a ser cultivada.

A licença ambiental é o ato administrativo emitido pelo órgão ambiental competente que estabelece as condições, as restrições e as medidas de controle ambiental a serem atendidas pelo empreendedor, em busca da garantia da segurança do meio ambiente, compatível com o desenvolvimento sustentável das atividades.

As condicionantes ambientais visam controlar os impactos por meio de exigências do agente licenciador para manutenção das licenças ambientais, no intuito de mitigar os possíveis danos ao meio ambiente.

O atendimento às condicionantes é de responsabilidade do empreendedor, que deverá arcar e aplicar as devidas medidas e programas exigidos pelos órgãos ambientais. Em alguns casos, dependendo do grau poluidor do empreendimento, poderão ser exigidos estudos ambientais. Tais exigências devem estar normatizadas, porém também estão condicionadas à discricionariedade dos fiscais, quando da emissão das licenças ambientais, que deverão prognosticar possíveis riscos e garantir a inclusão de uma atividade compatível com o meio onde está inserida.

Procedimento ordinário de licenciamento ambiental

O Procedimento Ordinário de Licenciamento Ambiental trata do procedimento comumente utilizado pelos órgãos ambientais

para diferentes atividades potencialmente poluidoras, incluindo a aquicultura. Neste procedimento os diferentes tipos de licenças são requeridos e emitidos separadamente, ou seja, em três etapas, conforme segue:

- Licença prévia.
- Licença de instalação.
- Licença de operação.

Neste procedimento os requerimentos, documentações e taxas são respectivas a cada licença a ser avaliada e emitida pelo órgão competente, burocratizando o trâmite processual e onerando a regularização do empreendimento.

Procedimento simplificado de licenciamento ambiental

O Procedimento Simplificado de Licenciamento Ambiental geralmente é utilizado para atividades com menor grau de impacto poluidor, podendo ser emitido em uma ou duas etapas. Neste caso, as licenças poderão ser concedidas com a emissão de apenas um ou dois documentos, de acordo com a discricionariedade do órgão e do agente licenciador.

Procedimento Ordinário de Licenciamento Ambiental (3 etapas):

- Licença Prévia (LP).
- Licença de Instalação (LI).
- Licença de Operação (LO).

Para os casos de Licenciamento Ambiental Simplificado que trate da emissão da Licença Única (procedimento único de licenciamento), da LAS (licença ambiental simplificada, que inclui a emissão das 3 licenças) ou LIO (licença de instalação e operação em única etapa),

deverá ser apresentada a documentação pertinente às etapas concomitantes, exigida pelos agentes licenciadores, seguindo os instrumentos gerenciais existentes para assegurar a implementação das medidas preconizadas.

Dispensa de licenciamento ambiental

A Dispensa de Licenciamento Ambiental é prevista para empreendimentos de pequeno porte e que não sejam potencialmente causadores de significativa degradação ao meio ambiente, desde que cadastrados no órgão ambiental competente.

- 1 etapa: Licença Prévia (LP) + Licença de Instalação (LI) + Licença de Operação (LO);
- 2 etapas: Licença Prévia (LP) + Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO); ou Licença Prévia (LP) + Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Dispensa de Licenciamento Ambiental Simples se dá mediante cadastro no órgão ambiental licenciador, sem exigências de condicionantes ambientais, desde que comprovado o baixo impacto ambiental.

Licenças ambientais

As Licenças Ambientais tratam do ato administrativo a ser executado por meio da análise pelo órgão ambiental competente, integrante do Sisnama, que emitirá ou não as licenças, mediante requerimento do empreendedor e apresentação da documentação e estudos necessários à licença a ser requerida. A licença ambiental é o resultado da manifestação favorável do órgão ao requerente dentro do procedimento de licenciamento ambiental, podendo ser emitida

por procedimentos ordinário, simplificado ou único de licenciamento.

Os tipos de licenças relacionadas a cada fase do Procedimento Ordinário de Licenciamento Ambiental, de acordo com as peculiaridades de cada empreendimento são:

- Licença Ambiental Prévia (LP) - concedida na fase preliminar da instalação de um empreendimento, visando a verificar a viabilidade ambiental do empreendimento, no intuito de atestar sua localização e concepção em harmonia com o meio ambiente. Ainda, a licença prévia visa a estabelecer os requisitos básicos e as condições a serem atendidas nas próximas etapas de licenciamento (instalação e operação). É de responsabilidade do órgão ambiental licenciador o requerimento das informações pertinentes para análise acerca dos impactos que a atividade poderá acarretar.
- Licença Ambiental de Instalação (LI) - visa a autorizar a instalação do empreendimento, por meio da constatação pelo órgão ambiental licenciador da compatibilidade ambiental apresentada no projeto aprovado para o empreendimento, de acordo com as medidas de controle ambiental e das condicionantes.
- Licença Ambiental de Operação (LO) - tem por objetivo autorizar a operação do empreendimento mediante o cumprimento das licenças prévia e de instalação, pelo órgão ambiental competente que deverá estabelecer as condicionantes ambientais e medidas de controle para segurança da operação.

O Licenciamento Ambiental Simplificado inclui as licenças supracitadas, emitidas conjuntamente de acordo com as condições estabelecidas pelas normas e órgãos ambientais responsáveis pelo procedimento de licenciamento simplificado, podendo as licenças serem emitidas em uma ou duas etapas.

O Licenciamento Único é previsto quando a licença é emitida em uma única etapa, ou seja, em processo administrativo único. Esses tipos de licenciamento são geralmente para pequenos empreendimentos com

menor impacto ambiental ou no caso dos parques aquícolas onde a respectiva licença ambiental englobará todas as áreas aquícolas.

A Dispensa de Licenciamento Ambiental, como mencionado anteriormente, é o simples cadastro do projeto com as informações dos dados do empreendimento junto aos órgãos de meio ambiente, observados os critérios e informações exigidas para o cadastramento da dispensa.

Competência pelo licenciamento ambiental da aquicultura

A Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, trouxe os objetivos, instrumentos e diretrizes da política e ainda criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), bem como sua estrutura básica e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

O Sisnama é constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Fica instituído pela presente lei o Conama, órgão consultivo e deliberativo do Sisnama, bem como suas competências.

Ainda nesta lei, ficam expressos os instrumentos necessários para atingir o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, do zoneamento ambiental, da avaliação de impactos ambientais, do licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, entre outros aspectos descritos no Art. 9º da lei supracitada.

Do Sisnama, conforme preconiza o art. 6º da Lei n. 6938/1981, os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, serão responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, de acordo com sua estruturação.

As ações de licenciamento, registro, autorizações, concessões e permissões relacionadas à fauna, à flora, e ao controle ambiental são de competência exclusiva dos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

O critério adotado pela Lei n. 6.938/81, para efeito de divisão das competências é do dano e não do bem ou localização da atividade ou empreendimento. O conceito de domínio, administração e utilização dos bens públicos não se vincula com o instituto do licenciamento ambiental, eis que são institutos distintos e, por conseguinte, tratados em legislação própria. Por fim, “o licenciamento ambiental de uma atividade não implica no uso ou alteração de regime público”.

Em 1997 foi publicada a Resolução do Conama n. 237, que dispõe sobre o licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais; Estudos de Impactos Ambientais e Relatório de Impacto Ambiental (Brasil, 2018a).

Esta norma serviu como base legal geral para definição das competências pelo licenciamento ambiental da aquicultura nas Esferas Federal, Estadual e Municipal, conforme segue:

Recentemente, foi publicada a Lei Complementar 140, de 8 de dezembro de 2011, que fixou normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate da poluição em quaisquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora (Brasil, 2011).

No âmbito da aquicultura verificou-se que pela LC 140/2011 a competência para emissão do licenciamento ambiental em águas marinhas da União poderá ser transferida para o Ibama (União), conforme alínea “b” do Inc. XIV do art. 7º da lei mencionada, surgindo

dúvidas jurídicas quanto à competência pelo licenciamento ambiental da aquicultura sob jurisdição destas águas, considerando que “são ações administrativas da União: XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades: b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva”.

Esse fato acarretará sérios prejuízos quanto à agilidade e obtenção das licenças ambientais para aquicultura, considerando que, para que o licenciamento seja executado pelos estados, haverá a necessidade de manifestação do Ibama para a delegação, prejudicando a agilidade para o desenvolvimento sustentável da atividade.

De acordo com a Resolução Conama n. 237/1997, a competência se dá conforme segue:

Artigo 4º - Competência do Ibama.

Artigo 5º - Competência dos estados.

Artigo 6º - Compete ao órgão ambiental municipal.

Resolução do Conama N. 413/2009

A Resolução n. 413, de 26 de junho de 2009 (Brasil, 2018c) foi resultado de intensa negociação entre o governo, a sociedade civil e os produtores, no âmbito do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama, visando à edição de norma específica para o licenciamento ambiental da aquicultura.

Esta Resolução uniformizou as regras para concessão de licenças a critério dos estados, minimizando os efeitos poluidores da criação em larga escala. Sua aplicação poderá compreender qualquer nível de competência, ao licenciamento ambiental da aquicultura, sem prejuízo aos processos já disciplinados pelos Estados, Municípios e Distrito Federal em legislações específicas, considerando os aspectos ambientais locais.

A normativa em tela define o porte de empreendimentos aquícolas e o potencial de severidade das espécies para a classificação do impacto direto da atividade e a definição do tipo de licenciamento a ser aplicado.

A Resolução do Conama n.413/2009 é aplicável por todos os órgãos licenciadores, ou seja, em qualquer nível de competência: União, Estados, Municípios e Distrito Federal.

O porte do empreendimento aquícola diz respeito à superfície e volume efetivamente ocupados pelo empreendimento. O objetivo de avaliação do porte para classificação do empreendimento relaciona-se à área de influência direta da atividade no meio ambiente onde está inserida. Para esta classificação, pela Conama n. 413/2019, este parâmetro deverá se associar ao potencial de severidade das espécies, tendo como resultado o grau impactante e, conseqüentemente, a definição do tipo de procedimento de licenciamento (ordinário, simplificado ou dispensa).

O potencial de severidade das espécies visa a classificar os empreendimentos de acordo com as características das espécies que serão utilizadas nos cultivos, observado o hábito alimentar, autóctones ou nativas, alóctones ou exóticas (observada Portaria do Ibama n. 145/1998, Ibama, 1998). Ainda, deve-se avaliar o sistema de cultivo utilizado, se extensivo, semi-intensivo ou intensivo.

A correlação entre o Porte do empreendimento – pequeno, médio ou grande (Tabela 1) e o potencial de severidade das espécies – baixo, médio ou alto (Tabela 2) definirá o potencial de impacto ambiental (Tabela 3).

Tabela 1. Porte do Empreendimento Aquícola

Porte	Atividade				
	Carcinicultura de água doce e piscicultura em viveiros escavados Área (ha)	Carcinicultura de água doce e piscicultura em tanques rede ou tanque revestido Área (m ³)	Ranicultura Área (m ²)	Malacocultura Área (ha)	Algicultura Área (ha)
Pequeno (P)	< 5	< 1.000	< 400	< 5	< 10
Médio (M)	5 a 50	1.000 a 5.000	400 a 1.200	5 a 30	10 a 40
Grande (G)	> 50	> 5.000	> 1.200	> 30	> 40

Fonte: Adaptada da Resolução do Conama n. 413/2009 (Brasil, 2018c).

Tabela 2. Potencial de Severidade das Espécies

Sistema de Cultivo	Característica Ecológica da Espécie			
	Autóctone ou Nativa		Alóctone ou Exótica	
	Não-carnívora/onívora/autotrófica	Carnívora	Não-carnívora/onívora/autotrófica	Carnívora
Extensivo	B	B	M	M
Semi-Intensivo	B	M	M	A
Intensivo	M	M	A	A

Legenda: potencial de severidade das espécies B=Baixo; M=Médio; A=Alto.

Fonte: Adaptada da Resolução do Conama n. 413/2009 (Brasil, 2018c).

Tabela 3. Potencial de Impacto Ambiental

Porte	Potencial de severidade das espécies		
	Baixo (B)	Médio (M)	Alto (A)
Pequeno (P)	PB	PM	PA
Médio (M)	MB	MM	MA
Grande (G)	GB	GM	GA

Fonte: Adaptada da Resolução do Conama n.413/2009 (Brasil, 2018c).

Alteração da resolução do Conama n. 413/2009

Em 2013, a Resolução do Conama n. 413/2009 foi alterada pela publicação da Resolução do Conama n. 459, de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, bem como prevê Licença Ambiental Única, por meio de procedimento simplificado, para os parques aquícolas que se situarem em reservatórios artificiais, desde que atendam alguns critérios e sejam apresentadas documentações mínimas constantes na norma em questão.

Licenciamento ambiental da aquicultura nos estados brasileiros

Apesar de existir normativa em âmbito federal para o licenciamento ambiental da aquicultura (Resolução do Conama n. 413/2009), o licenciamento da atividade muitas vezes é aplicado com respaldo em normas estaduais. Tais normas podem ser aplicadas com base na Resolução do Conama ou, na maioria das vezes, mais restritivas.

Os procedimentos de licenciamento da atividade junto aos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente é uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos agentes licenciadores, devido muitas vezes ao desconhecimento da atividade pelos profissionais de meio ambiente, os quais carecem de capacitação que vise à ampla

informação dos sistemas de cultivos, dos aspectos produtivos, dos parâmetros zootécnicos das espécies, sobre os possíveis impactos da atividade, dos índices de qualidade de água, bem como medidas de manejo e de monitoramento ambiental.

O nivelamento dos técnicos daria melhores condições e segurança para licenciarem a atividade, considerando que as práticas aquícolas variam amplamente entre espécies e sistemas de cultivos, principalmente se considerarmos que os cultivos, a gestão e os impactos de criações de moluscos, por exemplo, são extremamente diferentes dos cultivos de peixes em viveiros escavados ou tanques-rede. Estes empreendimentos estão relacionados, ainda, às peculiaridades das regiões, o que demonstra a necessidade de conhecimento da atividade e dos aspectos ambientais e socioeconômicos a ela relacionados.

A dificuldade na regularização aquícola deve-se também, em alguns Estados, a valores demasiadamente altos ou por normas jurídicas inviáveis para o setor.

Vale destacar que a burocracia enfrentada para o licenciamento ambiental aumenta a irregularidade e impede o desenvolvimento do setor, comprometendo o acesso às linhas de crédito pelos produtores, os incentivos ao fomento por instituições governamentais, o controle e a fiscalização, além de prejudicar a sustentabilidade da atividade.

Referentes às condicionantes ambientais, dependendo das normas que preconizam a atividade e do grau poluidor do empreendimento, poderão ser exigidos estudos ambientais, fator que geralmente onera os empreendimentos.

O principal aspecto que compromete a legalização dos aquicultores é a inexistência de atos normativos estaduais flexíveis voltados ao licenciamento do setor. A celeridade e a desburocratização da regularização de empreendimentos aquícolas dependem

exclusivamente de instrumentos normativos, que apresentem as diretrizes ambientais relacionadas aos processos produtivos, podendo simplificar e até mesmo dispensar de licenciamento ambiental pequenos empreendimentos.

Destaca-se que alguns estados já possuem atos normativos direcionados à aquicultura, porém existem outros, com grande potencial aquícola, ainda sem regulamentação.

Assim, observa-se a necessidade da edição pelos Oemas de instrumentos jurídicos voltados à atividade aquícola, ajustados às normas federais, especificamente à Resolução do Conama n. 413/2009, visando a uniformizar regras para a concessão das licenças ambientais, a facilitar sua aplicação pelos agentes licenciadores, a minimizar os efeitos poluidores dos cultivos aquícolas e a flexibilizar a regularização de uma atividade promissora para a geração de emprego e o incremento de renda da população brasileira.

Articulações institucionais são necessárias para uniformização de regras do licenciamento aquícola, o que promoveria melhor gestão, regularização e desenvolvimento sustentável do setor.

Por fim, compreende-se que a flexibilização do licenciamento ambiental não é exequível sem antes equipar eficientemente os órgãos competentes com instrumentos e recursos humanos adequados a promover a análise segura e célere dos projetos aquícolas. Os Estados carecem de colocar em prática os moldes legais amparados em normas preconizadas no conhecimento científico substancial, que permitam maior presteza e eficácia, garantindo a preservação da natureza diante de uma atividade próspera: a aquicultura.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional n. 9, de 9 de novembro de 1995. **Lex**: legislação federal e marginália, v. 59, p. 1966, out./dez. 1995.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRASIL. Lei Complementar n. 140, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 09 dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp140.htm>. Acesso em: 9 jan. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama n. 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 9 jan. 2018a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama n. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 29 jul. 2018b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama n. 413, de 26 de julho de 2009**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=608>>. Acesso em: 11 jan. 2018c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama n. 459, de 16 de outubro de 2013**. Altera a Resolução n. 413, de 26 de junho de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-Conama, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=699>>. Acesso em: 4 jul. 2018d.

IBAMA. Portaria n. 145-N, de 29 de outubro de 1998. Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 out. 1998. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0145-181001.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

PLANOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AQUICULTURA

Consuelo Marques da Silva e Fernanda Garcia Sampaio

Introdução

A regulamentação da aquicultura passa por mecanismos que necessitam comprovar que a atividade não está impactando o meio aquático. Além da segurança ambiental, regulamentada pelo processo de licenciamento junto aos órgãos estaduais de meio ambiente, o próprio interesse do gestor em manter a boa qualidade da água também é relevante.

A produção de peixes em reservatórios ainda é recente no país, com poucos estudos relacionados aos impactos causados nos corpos hídricos. Assim, a manutenção da qualidade da água, por meio de controle e gestão ambiental da atividade, é respaldada por regulamentações distintas, muitas vezes complexas e preconizadas por diferentes instituições.

Dentro deste contexto, é necessário o monitoramento desses impactos, em busca da garantia da sanidade do produto e do meio. Este controle deve ser definido como a coleta regular, geralmente disciplinada por regulamentação específica, pelo levantamento de dados físico-químicos e biológicos, em locais pré-determinados, para que se possa avaliar e quantificar as mudanças ambientais e ecológicas atribuídas à aquicultura (Gesamp, 1991). Para isso, a implementação de planos ou programas de monitoramento

ambiental deve ser estabelecida, de modo contínuo, permitindo analisar e registrar, ao longo do tempo, os resultados de quaisquer fenômenos e alterações naturais ou antrópicas nos locais onde empreendimentos aquícolas serão instalados.

No Brasil os planos e programas de monitoramento ambiental para a aquicultura são, na maioria das vezes, estabelecidos por legislações federais ou estaduais, exigidas para a manutenção do licenciamento ambiental, como condicionantes voltados à verificação e controle do ambiente.

Diante disso, para o desenvolvimento de planos de monitoramento ambiental, vale a pena citar a experiência de outros países que já desenvolveram e adotaram esta ferramenta. Assim, este trabalho, de forma mais comparativa e estreita, apresenta modelos de planos e programas de monitoramento ambientais existentes relacionados à aquicultura, com o intuito de subsidiar a elaboração de um Plano Nacional de Monitoramento Ambiental da Aquicultura em Águas da União.

Neste capítulo é apresentada uma revisão de planos de monitoramento ou de ferramentas de gestão ambiental utilizados em outros países, servindo como exemplo para incentivar a criação de instrumentos nacionais semelhantes. Sabe-se que não é possível esgotar a temática na presente revisão e que grande parte do material estudado refere-se a planos de monitoramento para áreas marinhas, o que não impede sua utilização e adaptação às condições de águas interiores.

Planos de monitoramento internacionais

Plano de gestão e monitoramento ambiental da aquicultura – Austrália Ocidental

O monitoramento das atividades aquícolas na Austrália Ocidental é orientado pelo Plano de Gestão e Monitoramento Ambiental da Aquicultura - “*Aquaculture Management and Environmental Monitoring Plan*” (Memp, em inglês) (Government of Western Australia, 2013). Desenvolvido pelo Departamento de Pesca daquele país, o plano utiliza a escala de operação dos empreendimentos para orientar as exigências legais de monitoramento aos cessionários detentores da licença. As categorias são determinadas em função da escala de operação, por fatores ligados às legislações ambientais para aquicultura e por estarem ou não em Zonas de Desenvolvimento da Aquicultura. Os projetos de larga escala, que exigem liberação pelo órgão de meio ambiente, tem exigências de manejo, monitoramento e operação impostas por instrumentos do Memp e pelas legislações do país.

São três categorias de escala, sendo que as categorias 1 e 2 referem-se à aquicultura, consideradas como de significativo impacto ambiental e, conseqüentemente, exigem liberação pelo órgão de meio ambiente, com exigência de apresentação do Memp complementado por uma pesquisa de base. Já a categoria 3, considerada com operação de pequena escala, precisa apresentar somente o Memp, adicionando dados atualizados de perfis de batimetria das áreas de produção.

De modo geral, o Memp está estruturado de forma a solicitar informações sobre os objetivos da atividade proposta, com uma visão geral sobre espécies e quantidade de peixes, localização do empreendimento e métodos de cultivo.

Em relação ao manejo e monitoramento ambiental, são solicitadas informação de base (marco zero), identificação de comunidades

bentônicas existentes e informações sobre os potenciais impactos diretos e indiretos, incluindo mapa e informações relevantes, que identifiquem zonas de impactos e locais favoráveis.

São sugeridos parâmetros de monitoramento ambiental, como:

- Qualidade de água. Parâmetros propostos, mas não limitados a: pH, salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, nitrogênio total, fósforo total, clorofila-a e turbidez.
- Sedimento. Parâmetros baseados em indicadores-chave da performance da qualidade do sedimento: pH, redox, metais, carbono orgânico total e fósforo total. Em alguns casos, a determinação de metais pesado torna-se desnecessária.

No programa de monitoramento ambiental o solicitante deve demonstrar entendimento e propor estratégias de manejo que minimizem ou previnam impactos ambientais.

Nos protocolos de resposta e procedimentos o solicitante deve descrever requisitos para monitorar a eficácia das respostas quanto às medidas de contingência. O próprio Departamento sugere como opções de gestão para possíveis situações de contingência: aumentar a frequência de amostragem, informar o Departamento de Pesca das ocorrências anormais, reduzir a densidade, reduzir a taxa de alimentação e mudar os tanques de local.

Deve-se ainda considerar possíveis impactos em espécies protegidas ou em outra fauna aquática e prover informações detalhadas de programa de monitoramento de fauna marinha. O solicitante deve ainda descrever ações de biossegurança relacionadas a doenças e segurança genética de espécies nativas. Esta parte inclui também a descrição das estruturas e os procedimentos administrativos para biossegurança, considerando matrizes e formas jovens, alimento, disposição de dejetos, quarentena, prevenção de escape, incidentes com doenças e com escapes e emergências.

Além disso, a pessoa a quem é concedida a licença ambiental também deve ter conhecimento técnico mínimo de estratégias

de gestão, para prevenção de potenciais impactos ambientais, conhecendo a ecologia local e abordando no Plano de Monitoramento as seguintes questões:

- Especificar como cada impacto ambiental será monitorado (parâmetros, métodos, cronograma de monitoramento e estrutura do relatório).
- Especificar como cada impacto potencial será gerenciado (medidas de gestão planejadas para evitar, minimizar e mitigar impactos para o meio marinho).
- Apresentar um procedimento detalhado do método de disposição dos resíduos sólidos da produção, sua segregação e armazenamento, além do destino final. O procedimento deve incluir detalhes da gestão e disposição final de: resíduos sólidos e lodo, peixes mortos, populações de peixes infectados, contaminados e/ou doentes, águas residuais, resíduos químicos e farmacêuticos.
- Apresentar procedimento para controle de escapes e emergências. O governo possui uma linha direta de atendimento a emergências relacionadas à aquicultura, seja por escapes de peixes, mortalidades não usuais ou qualquer alteração nos valores dos parâmetros de monitoramento.

Os portadores de licença para aquicultura marinha deverão apresentar anualmente o relatório do MEMP contendo todas as questões apresentadas anteriormente.

As informações solicitadas variam de acordo com o nível de produção do empreendimento.

Além disso, as condicionantes de licença para instalação da área aquícola são especificadas em relação a:

- Capacidade de suporte ambiental.

- Monitoramento ambiental: os programas devem ser especificados para cada tipo de cultivo. Estudos de base são pedidos no caso de ampliação da área maior que 10%. A biomassa e o número de moluscos produzido na área de concessão devem ser informados anualmente.
- Introdução de espécies: espécies introduzidas, como a ostra do pacífico, devem ser 100% estéreis.
- Resíduos: os resíduos da criação e processamento dos moluscos devem ser destinados de forma que não afete a ecologia do ambiente marinho.
- Controle de doenças: deve-se apresentar protocolos de controle para notificação de doenças.
- Impactos visuais: deve-se obedecer ao padrão de cores, tamanho e formato das boias de sinalização, redes e outros equipamentos flutuantes. Além disso, as áreas limítrofes do cultivo devem estar sinalizadas.
- Outros controles relacionados a: poluição sonora, resíduos de obras, controle de predadores, devem ser feitos de acordo com cada licença individualmente.

Programa de monitoramento ambiental para aquicultura marinha - Canadá

A aquicultura canadense é dominada pelo salmão do Atlântico (*Salmo salar*), nos oceanos Atlântico e Pacífico, e supervisionada por entidades federais, estaduais e autoridades locais. Por isso existe uma série de instrumentos e medidas legislativas, regulamentares e de licenciamento, que visam minimizar os efeitos de potenciais impactos da atividade em ambientes marinhos e de água doce. Para apoiar o monitoramento há um Programa de Monitoramento Ambiental para Aquicultura Marinha - “*The Nova Scotia Aquaculture*

Environmental Monitoring Program” (EMP, em inglês), que apresenta informações sobre o processo de acompanhamento ambiental dos sistemas produtivos no país. Dentre os instrumentos citados no EMP estão:

- Lei da Pesca.
- Lei Canadense de Avaliação Ambiental.
- Código Nacional sobre Introduções e Transferências de Organismos Aquáticos.
- Códigos de Conduta dos Produtores de Peixe (salmão).

No Canadá a regulamentação do acesso à terra e à água para o desenvolvimento da aquicultura está sob competência compartilhada dos governos federal, provincial e local. Todas as propostas devem passar por um processo de encaminhamento interinstitucional, coordenado em nível provincial. O Departamento Federal de Pesca e Oceanos do Canadá (DFO) coordena, em conjunto com os órgãos provinciais, a revisão das aplicações para a aquicultura e é responsável por assegurar o cumprimento da Lei da Pesca.

As operações de aquicultura de peixes de água doce estão em terras de propriedade privada, enquanto que a aquicultura costeira normalmente ocupa águas públicas, que exige uma licença de aquicultura de acordo com a Lei da Pesca.

Um empreendimento dentro dos requisitos garantirá uma licença de cinco anos, normalmente emitida visando ao tempo que o empreendedor necessitará para desenvolver a aquicultura, bem como comprovar a adequação da área. Caso não seja cumprido, pode ser exigido um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o pedido completo, que garantirá uma licença mais longa, de 20 anos.

No estado de Nova Scotia o governo se responsabilizou pela implantação e acompanhamento do Programa de Monitoramento Ambiental (EMP) adaptável a toda a província, por meio de uma abordagem de gestão de riscos.

Os parâmetros de monitoramento são definidos pelo impacto potencial, definido de acordo com a interação de condições do local, os métodos de cultura e intensidades, que variam muito entre as duas principais atividades do estado: piscicultura e malacocultura (Nova Scotia Fisheries and Aquaculture, 2011).

A determinação das ações apropriadas de monitoramento para empreendimentos já em atividade está sintetizada na Matriz de Monitoramento da Aquicultura em Nova Scotia (Figura 1). A Matriz de Monitoramento é baseada no conhecimento dos diferentes riscos potenciais que podem ser gerados por cada tipo de cultura, em diferentes condições biofísicas em Nova Scotia.

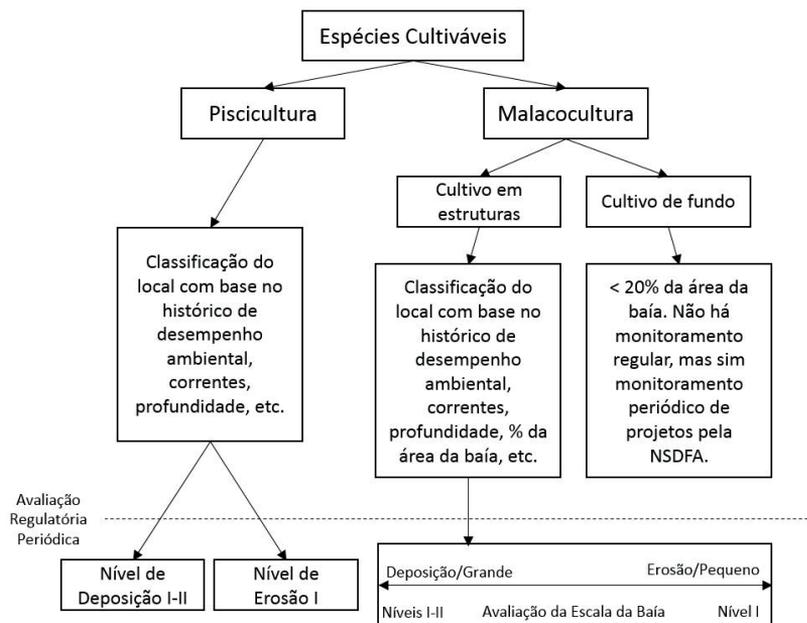


Figura 1. Matriz de Monitoramento da Aquicultura em Nova Scotia, baseada na Gestão de Riscos. **Fonte:** Adaptado de Nova Scotia Fisheries and Aquaculture (2011).

A Matriz considera inicialmente a espécie cultivada, sendo piscicultura ou malacocultura. Para piscicultura serão considerados os Níveis de monitoramento com base no histórico de desempenho ambiental, das correntes e da profundidade, dentre outros. As mesmas considerações são levadas para a malacocultura, quando cultivada em estruturas. Já para a malacocultura em cultivo de fundo, só existe monitoramento quando a ocupação da baía for maior que 20% da área disponível.

De acordo com a Matriz de Monitoramento, até três níveis de monitoramento podem ser necessários:

- Nível I: para locais que são considerados de deposição, a amostragem para garantir que se mantenham as condições aeróbicas é repetida anualmente. Para locais classificados como de erosão, a amostragem é feita a cada 1-2 anos, com menos frequência na malacocultura (a menos que tenha ocorrido um aumento significativo na produção).
- Nível II: existe a recomendação de continuar o estudo para delinear melhor a área afetada e definir, de forma mais eficaz, o monitoramento neste nível.
- Nível III: são necessárias as seguintes ações de avaliação e monitoramento, definidas de acordo com as características específicas locais: mais pontos de coleta, amostragem sazonal, perfis de sedimentos, estudo dos dados já existentes, capacidade de suporte do ambiente onde está inserido e parâmetros de qualidade da água.

De acordo com o nível do monitoramento, são definidas as frequências de coleta. As áreas de interesse potencial estão sujeitas à repetição de amostragem e, se necessário, ações de remediação são implementadas. A partir de pesquisas científicas, definições de qualidade ambiental foram estabelecidas como um meio de classificar o nível de mudança ambiental nos sedimentos marinhos, contemplando variáveis qualitativas e quantitativas. Para

fins regulatórios o foco é a geoquímica de sedimentos e a análise de sedimentos marinhos é baseada na medida do sulfato dissolvido total, redox, teor orgânico e porosidade.

O sulfureto é um indicador sensível da degradação do habitat devido ao carreamento orgânico, sendo o principal parâmetro usado para determinar o impacto direto de uma operação de aquicultura.

Porosidade é a porcentagem de volume de poro ou espaço vazio, ou aquele volume dentro de qualquer material (por exemplo, sedimento inferior) que pode conter água. A porosidade também é conhecida como conteúdo de água sedimentar e pode ser usada para interpretar recentes depósitos na superfície do sedimento.

As condições e parâmetros de monitoramento são sempre definidos de acordo com as características locais, e o governo não instituiu um plano de monitoramento com condicionantes específicas.

É de responsabilidade de cada aquicultor manter os registros dos parâmetros de sua produção e prestar contas por meio de relatórios técnicos.

Algumas tecnologias são comumente utilizadas na prática do monitoramento, como coleta remota para amostragem de sedimentos, utilização de vídeos para monitoramento bentônico e contratação de mergulhadores profissionais para verificação das condições das áreas aquícolas e realização de possíveis coletas.

Linhas guias para a implantação de maricultura na Sicília, Itália – Programa de monitoramento Itália

Na região italiana da Sicília, assim como na maioria das regiões litorâneas do mundo, manifestou-se nos últimos anos a necessidade de redução do esforço da pesca. Ao mesmo tempo, exigiu-se uma política de proteção do ambiente marinho, bem como de crescimento econômico do setor aquícola.

A solução encontrada foi o incentivo à aquicultura, promovendo um desenvolvimento sustentável da atividade e métodos de produção respeitosos ao meio ambiente. Evitou-se assim, os efeitos negativos nos âmbitos sociais e econômicos oriundos das limitações da diminuição da captura dos pescados.

De acordo com Sorbello (2008), a maricultura pode ser considerada uma integração ou conversão da pesca, com efeitos positivos sobre a redução do próprio esforço da pesca. Com essa finalidade, a política da pesca encoraja o desenvolvimento de uma aquicultura sustentável e a promoção de novos postos de trabalho, que possam combinar ambiente e economia, com produtos saudáveis e seguros e respeito ao meio ambiente.

A Sicília prevê uma estratégia orientada à individualização dos critérios relativos à contenção de impacto ambiental oriundo das atividades de aquicultura, à definição dos protocolos de monitoramento durante e após a implantação do empreendimento, à aplicação de mensuração da mitigação dos potenciais impactos da atividade de aquicultura e à avaliação da compatibilidade com as áreas de alto valor ecológico (Sorbello, 2008).

A região usa instrumentos internacionais para orientar as políticas de desenvolvimento na aquicultura e na pesca, no que diz respeito ao meio ambiente, à conservação dos estoques e à preservação dos ecossistemas marinhos, como por exemplo, o Código de Conduta para uma Pesca Responsável da FAO (FAO, 2017).

Em 2002 a Comissão Europeia formulou uma série de propostas a favor de uma aquicultura rentável, mas ao mesmo tempo capaz de oferecer produtos de ótima qualidade e segurança no respeito ao meio ambiente. Entre as várias ações propostas, são tratados diversos aspectos ambientais, incluindo a avaliação de impacto ambiental.

O suporte prestado pela atividade de pesquisa científica e tecnológica contribui para a sustentabilidade da aquicultura. O

Programa Operacional da Pesca, por exemplo, presta suporte técnico às administrações para tomadas de decisões. O Programa prevê uma estratégia orientada à individualização dos critérios relativos à contenção dos impactos ambientais da aquicultura por meio da definição dos parâmetros de monitoramento, nas fases de implantação e de operação das áreas aquícolas, à aplicação de medidas de mitigação dos potenciais impactos da atividade de aquicultura marítima, e à consideração de áreas de alto valor ecológico, respeitando seus planos de manejo.

Sorbello (2008) afirma que, pelo fato da atividade de aquicultura ser altamente específica ao local (ou seja, depende essencialmente das características ecológicas e topográficas do local que hospedará as instalações produtivas, além das dimensões em termos da biomassa produzida, número de módulos de criação e produção de dejetos orgânicos), não é possível e não seria apropriado propor e recomendar programas padrão de monitoramento.

Por meio do documento “*Linee Guida per La Realizzazione dilimpianti di Maricoltura in Sicilia*” (Linhas Guias para a Realização de Maricultura na Sicília), Sorbello (2008) define as variáveis a serem consideradas, as modalidades de coleta de dados para cada tipo de variável e os limites de valor entre os quais os indicadores devem estar fornecendo orientações a quem quiser desenvolver atividades de aquicultura marinha; além de dar à administração siciliana referências para o controle ambiental.

No momento em que o aquicultor, por meio de seus relatórios de monitoramento, presta contas à Sicília, ele auxilia a região na consolidação de um banco de dados, com indicadores e informações homogêneos, necessários para confrontá-los historicamente, e que interessam às várias atividades que possam sobrepor-se nas áreas marinhas e na zona costeira. Este sistema pode apoiar as decisões do governo, seja sobre pesquisa ou planejamento territorial.

Tendo isso em consideração, os programas de monitoramento são planejados em correlação com a escala de impacto perceptível de determinada atividade de aquicultura. Para tanto, na Sicília a atividade de monitoramento é conduzida em duas etapas: antes das atividades se iniciarem, e após o início das atividades propriamente ditas, como exemplificado a seguir:

Fase de Implantação

Durante a fase de implantação, o proponente tem o dever de oferecer informações detalhadas sobre o projeto e o corpo hídrico receptor, como:

- Descrição cartográfica do empreendimento e caracterização geral da área limítrofe.
- Aspectos socioeconômicos da área de interesse de implantação.
- Dados sobre a hidrografia e sobre o regime de correntes marítimas da área.
- Dados específicos sobre as condições ambientais do local e o nível de detalhe da coleta das informações. Deve-se apresentar um esquema indicativo contendo informações sobre: altura da onda, velocidade da corrente, existência de contaminação, temperaturas máximas e mínimas (médias), salinidade, OD, sólidos suspensos, clorofila, inclinação, substrato (tipo), e existência de predadores.
- Informações detalhadas sobre as obras a serem realizadas.
- Informações detalhadas sobre a produção prevista e o ciclo produtivo: espécies que serão criadas, tipo de alimentação, produtos químicos e veterinários, profilaxia e tipos de tratamento veterinário que pretende-se utilizar.
- Análise dos benefícios econômicos e de empregos gerados pelo empreendimento.

- Estudo dos impactos potenciais.

O programa de monitoramento deve ser determinado também em função da biomassa em criação, das características hidrodinâmicas do local e da sensibilidade da área. As classes de uso da água são definidas de acordo com as características hidrodinâmicas e da biomassa cultivável. Por isso, durante a fase de implantação são exigidos estudos de corrente para verificar a presença de uma corrente unidirecional ou multidirecional. De acordo com essa verificação são determinados os pontos de coleta das amostras (Figura 2).

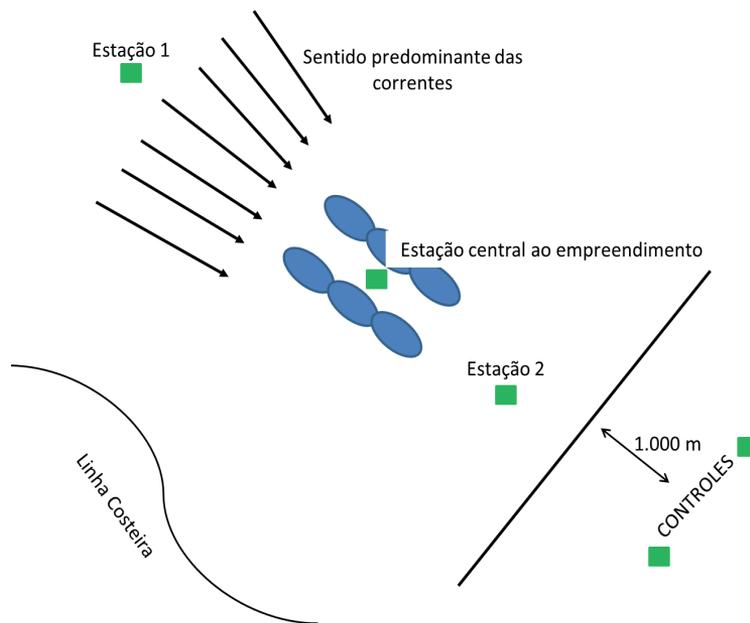


Figura 2. Definição dos pontos de coleta de acordo com a direção das correntes. Fonte: Adaptado de Sorbello (2008).

Nos pontos de coleta definidos de acordo com as correntes, deverão ser monitorados os seguintes parâmetros: temperatura, salinidade, OD, pH, transparência (disco de Secchi), granulometria, fração orgânica, fração inorgânica, amônia, nitrito, nitrato, e monitoramento por vídeo ou foto.

Fase de Operação

Nesta fase aplicam-se protocolos de monitoramento pré-estabelecidos, a fim de controlar o estado do meio ambiente (manutenção da qualidade ambiental local). Esse programa de monitoramento representa uma parte integrante e essencial do processo regulatório, que assegura o controle das alterações ambientais associadas às práticas de aquicultura.

Os programas de monitoramento deverão fornecer as informações base para permitir:

- O correto desenvolvimento da atividade produtiva.
- A correta avaliação dos eventuais requerimentos de ampliação da atividade produtiva, de forma a não superar os limites de aceitabilidade ambiental.
- Garantir que novos desenvolvimentos tenham impactos sempre abaixo do limiar aceitável ambientalmente.

O tempo de duração do programa de monitoramento é definido de acordo com a classe da água onde está inserido o empreendimento, e são correlatos com características do local como topografia e condições climáticas e hidrográficas.

O programa de monitoramento para qualquer classe de água deve seguir as seguintes instruções:

- a. Uma vez definido o calendário de coletas, é necessário que se comunique este calendário à Assessoria Regional da Sicília.
- b. As coletas deverão respeitar o calendário anualmente para que se estabeleça uma série histórica de dados.
- c. O método utilizado para coleta e análise dos dados deve ser estabelecido no início das atividades e submetido para correção ou sugestão. Isso para que exista padronização dos dados.
- d. Todos os empreendimentos, de qualquer natureza e em qualquer categoria de área, devem prever uma rotina diária das operações

de aquicultura, onde seja possível evidenciar, em qualquer momento da operação, quais são os procedimentos utilizados para quantidade de ração utilizada/dia, quantidade e frequência de usos de compostos químicos/veterinários, e uma estimativa do número de organismos e da biomassa existente em cada gaiola.

- e. O posicionamento das estações de monitoramento deve ser registrado via GPS.
- f. Deve ser feita uma análise da direção e da velocidade das correntes ao menos uma vez ao ano.

As linhas guias do governo indicam todas as variáveis que devem ser monitoradas por classe de água, indicando também se o monitoramento deve ser feito na coluna de água e/ou no sedimento. A Tabela 1, adaptada de Sorbello (2008), demonstra alguns parâmetros que são monitorados de acordo com a classe e o tipo de análise (coluna d'água ou sedimento).

Tabela 1. Parâmetros ambientais monitorados em empreendimentos aquícolas segundo as normas do governo da Região da Sicília.

Variáveis	Classe 1		Classe 2		Classe 3	
	1 vez ao ano		2 vezes ao ano		4 vezes ao ano	
	Coluna d'água	Sedimento	Coluna d'água	Sedimento	Coluna d'água	Sedimento
Temperatura	x	-	x	-	x	-
Salinidade	x	-	x	-	x	-
Oxigênio	x	-	x	-	x	-
Dissolvido	x	-	x	-	x	-
pH	x	-	x	-	x	-
Transparência	x	-	x	-	x	-
Fração Orgânica	x	x	x	x	x	x
Fração Inorgânica	x	x	x	x	x	x
Pigmentos Clorofilantes	x	x	x	x	x	x
Amônia	x	-	x	-	x	-
Nitrito	x	-	x	-	x	-
Nitrato	x	-	x	-	x	-
Ortofosfato	x	-	x	-	x	-
Nitrogênio Total	x	-	x	-	x	-
Fósforo Total	-	-	x	-	x	-
Carbono Orgânico	-	-	-	x	x	x
Nitrogênio Orgânico	-	-	-	x	x	x
Matéria Orgânica	-	-	-	-	x	x
Isótopos de Carbono	-	-	-	x	x	x
Isótopos de Nitrogênio	-	-	-	x	x	x
Fitoplâncton	-	-	x	-	x	-

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Variáveis	Classe 1		Classe 2		Classe 3	
	1 vez ao ano		2 vezes ao ano		4 vezes ao ano	
	Coluna d'água	Sedimento	Coluna d'água	Sedimento	Coluna d'água	Sedimento
Ganulometria	-	x	-	x	-	x
Potencial Redox	-	x	-	x	-	x
Macrozoobentos	-	x	-	x	-	x
Meiobentos	-	-	-	-	-	x
Esporos de clostridium sulfito-redutores	-	-	-	x	x	x
Monitoramento vídeo/fotográfico	-	x	-	x	-	x
Contagem visual de peixes	-	-	-	-	x	x

Fonte: Adaptado de Sorbello (2008).

O monitoramento baseado nas correntes justifica-se pelo fato de que estas são o meio de disseminação dos resíduos orgânicos e possíveis poluentes oriundos da produção.

Regulamentos e boas práticas de gestão para o monitoramento da piscicultura marinha - Noruega

A piscicultura norueguesa é dominada pela indústria do salmão e da truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*). A aquicultura é uma área prioritária de pesquisa no país. Existe um nível alto de colaboração entre governo, instituições de pesquisa e indústria, pois há o comum entendimento da importância da promoção da inovação na aquicultura. O Instituto de Pesquisa Marinha (Institute of Marine Research - IMR; sigla em inglês) iniciou em 2009 com o governo norueguês um trabalho conjunto de pesquisa, para propor

indicadores de sustentabilidade com base científica para estimar a severidade dos potenciais impactos ambientais da piscicultura no país. Desde então, o IMR conduz um trabalho anual de avaliação de riscos dos impactos ambientais nas produções de salmão.

O monitoramento ambiental no país baseia-se principalmente na escala de impacto causada pela piscicultura em relação ao acúmulo de matéria orgânica, que é medido por um sistema de modelagem. O monitoramento também é atribuído ao aquicultor de acordo com o nível de produção. As fazendas que possuem baixo impacto não são obrigadas a conduzir quaisquer medidas de monitoramento, enquanto aquelas com maior nível de impacto realizam uma avaliação ambiental considerada abrangente, monitorando matéria orgânica no sedimento, macrofauna bentônica, pH, redox, granulometria do sedimento e oxigênio dissolvido na água.

Alterações significativas causadas pelas pisciculturas nos parâmetros de qualidade de água foram observadas naquelas produções estabelecidas em locais com pouca circulação de água, braços ou baías mais fechadas e áreas que contêm grande número de pisciculturas concentradas, e tais alterações foram relacionadas diretamente a estes fatores.

Regulamentação e monitoramento da aquicultura marinha - Irlanda

A aquicultura marinha irlandesa vem se desenvolvendo desde a década de 80, tendo como principais espécies produzidas o salmão do atlântico (*Salmo solar*), a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), o mexilhão (*Mytilus edulis*), a ostra japonesa (*Crassostrea gigas*), a ostra plana nativa (*Ostrea edulis*), a vieira (*Pecten maximus*) e outros bivalves (*Tapes semideccusata*). O material usado como subsídio para compreender a regulamentação e o monitoramento na Irlanda teve como base o trabalho publicado por McMahon (2000).

O Departamento de Recursos Marinhos e Naturais é o órgão regulador da aquicultura na Irlanda, e juntamente com autoridades locais divide as responsabilidades pelo licenciamento. Os projetos para produção aquícola marinha naquele país necessitam de duas licenças:

1. A licença de *Foreshore* (cultivos localizados em mar territorial) dá a permissão para uso e ocupação da área, especificando as estruturas de cultivo e a área ocupada. No geral, este tipo de licença é concedido por 10 anos.

2. A licença de aquicultura, emitida de acordo com os termos, a *Fisheries Act*, especifica o tipo de produção no período de tempo da cessão, que não pode ultrapassar 20 anos. Existe também uma “licença de teste” em casos de cultivos para fins de pesquisa, de caráter investigativo ou de forma experimental. Dependendo do caso, essa licença pode ser concedida por um período de um a três anos. Na licença de aquicultura estão as condicionantes, que variam de acordo com a espécie cultivada, relacionadas ao uso de substâncias profiláticas, controle de escapes, tipo e uso de estruturas de cultivo e com níveis de produção. A concessão da Licença *Foreshore* está condicionada à Licença de Aquicultura. No caso do cultivo de salmão, adicionalmente às licenças supracitadas, o órgão regulador requer um relatório de impacto ambiental, que pode ser pedido para outras espécies se entendido que a produção terá impacto ambiental significativo.

Sobre o monitoramento ambiental para a malacocultura não foram estabelecidos parâmetros para acompanhamento e nenhum requisito específico de monitoramento foi definido por esta ser considerada atividade de baixo impacto ambiental.

Para a piscicultura, além do controle de patógenos e substâncias profiláticas, são definidos parâmetros ambientais de qualidade da água e sedimento.

Monitoramento da coluna d'água

Desde os anos 80 é de custo e responsabilidade do produtor o monitoramento mensal dos seguintes parâmetros de qualidade da água nas áreas de produção: oxigênio dissolvido, clorofila-a, nitrato, nitrito e fosfato; na superfície, meio e fundo. Entretanto, com base em avaliações e estudos realizados por pesquisadores, que concluíram que não havia alterações significativas nos níveis de nutrientes ou clorofila-a nas áreas de cultivo licenciadas, foram propostas reduções na frequência destes monitoramentos apenas para os meses de inverno.

Monitoramento do sedimento

Visto que o conhecimento sobre os possíveis impactos ambientais pela piscicultura na Irlanda já está avançado, concluiu-se que o fundo do mar sob as estruturas de cultivo recebe a maior parte dos resíduos gerados na produção. Assim sendo, o país focou seus programas de monitoramento neste ambiente, avaliando o possível impacto ambiental da produção, principalmente na avaliação de bentos. Tal programa de monitoramento bentônico baseou-se no programa de monitoramento elaborado em 1998 pela Agência Escocesa de Proteção Ambiental, o qual adota abordagens diversas que incluem observações visuais e fotografias, amostras físicas e amostras biológicas.

Dependendo da produção da área e da velocidade das correntes no local será definido o monitoramento a ser realizado pelo aquicultor, a saber (Tabela 2):

Tabela 2. Classificação dos níveis de produção em função do volume produzido (toneladas) por ano e da velocidade média das correntes.

Produção (toneladas)	Velocidade Média das Correntes (cm.s ⁻¹)		
	<0,1	<0,5	>10
0 - 499	Nível 1	Nível 1	Nível 1
500 - 999	Nível 2	Nível 1	Nível 1
> 1.000	Nível 3	Nível 3	Nível 2

A classificação dos níveis de produção na Irlanda é feita considerando o volume produzido (toneladas) e a velocidade média das correntes no local de produção. E são classificadas de Nível 1 a 3, com exigências de ações de monitoramento para cada nível, sendo:

Nível 1: observações de vídeos, fotográficas e visuais diretamente sob as estruturas de cultivo, na borda destas e à jusante na direção prevalecente das correntes. Esta ação deve ser realizada durante os períodos de pico de biomassa.

Nível 2: além do exigido para o Nível 1, é adicionada a necessidade de realização de medições redox.

Nível 3: além do supracitado nos níveis 1 e 2, é exigida a caracterização em número e espécies de macro invertebrados.

Distante pelo menos 500 metros do local de produção, uma área de controle também deve ser amostrada. Como parâmetro de determinação do impacto ambiental do cultivo, as condições bentônicas das áreas de amostragem na produção não devem ser diferentes da área de controle.

Quando os resultados do monitoramento demonstrarem um impacto inaceitável nos bentos, o licenciado deverá apresentar ao Departamento de Recursos Marinhos e Naturais um plano que deve incluir uma ou mais das seguintes ações:

- Movimentação de gaiolas dentro da área licenciada.
- Redução da produção licenciada (em toneladas).
- Uso de uma formulação de alimentação diferente para reduzir a taxa de conversão alimentar.

Referências

FAO. **Code of conduct for responsible fisheries**. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-v9878e.htm>>. Acesso em: 5 out. 2017.

GESAMP. **Reducing environmental impacts of coastal aquaculture**. Roma, IT.: GESAMP, 1991. (GESAMP Reports and Studies, n. 47.) Disponível em: <<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/006/u3100e/u3100e00.pdf>>. Acesso: 20 set. 2019.

GOVERNMENT OF WESTERN AUSTRALIA. **Aquaculture management and environmental monitoring plan (MEMP)**: guidance statement. Perth WA: Department of Fisheries, 2013. Disponível em: <http://www.fish.wa.gov.au/Documents/Aquaculture/memp_guidance_statement.pdf>. Acesso: 20 set. 2019.

MCMAHON, T. Regulation and monitoring of marine aquaculture in Ireland. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 16, p. 177-187, 2000.

NOVA SCOTIA FISHERIES AND AQUACULTURE. **Environmental monitoring program framework for marine aquaculture in Nova Scotia**. Nova Scotia, Canadá: Aquaculture Environmental Monitoring Program, 2011. Disponível em: <<https://www.novascotia.ca/fish/aquaculture/ns-emp-frameworkmarch2011.pdf>>. Acesso: 20 set. 2019.

SORBELLO, G. **Linee guida per la realizzazione di impianti di maricoltura in Sicilia**. Sicilia: Departamento Regionale Territorio e Ambiente, nov. 2008. 63 p.

Capítulo 5

PROPOSTA DE UM PLANO NACIONAL DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AQUICULTURA EM ÁGUAS DA UNIÃO

Fernanda Garcia Sampaio, Juliana Lopes da Silva, Renato Hiroshi Torigoi, Consuelo Marques da Silva, Luciene Mignani, Juliana Bragança Campos e Felipe Wilhelm Peixoto Bodens

Introdução

O monitoramento ambiental da aquicultura é visto como de suma importância para garantir o desenvolvimento sustentável da atividade. Apesar de diferentes iniciativas para se monitorar ambientalmente a atividade no Brasil, não existe uma proposta que agregue as informações e permita a execução do monitoramento.

Atualmente, todo processo legal para outorga da área a ser concedida para uso é regulamentado pelo Decreto n. 4.895/2003, onde está assegurada a liberação da área, considerando-se o aporte de fósforo limite pela aquicultura. Posterior à cessão da área, inicia-se o processo de licenciamento ambiental regulamentado pela Resolução Conama n. 413/2009 (Brasil, 2009), além de outras normas federais e em alguns estados por legislações próprias. Com a concessão do licenciamento, são dispostas as condicionantes e em muitas delas há exigência de apresentação de planos de monitoramento e avaliação de possíveis impactos ambientais.

Das diversas condicionantes já geradas para os empreendimentos regularizados, é comum verificar que, em sua maioria, elas oneram

o produtor desnecessariamente e não agregam informações que possam trazer segurança ambiental ao produtor e ao meio aquático. Assim, torna-se necessária a elaboração de medidas de planejamento, ordenamento, monitoramento, fiscalização e pesquisa, por meio de instrumentos que permitam a segurança ambiental de forma eficiente, unificada e integrada. Tendo este planejamento em vista, o monitoramento ambiental torna-se uma fonte de informações essenciais para avaliar o estado atual do ambiente, prever possíveis impactos e prevení-los. Permite ainda desenvolver estratégias sólidas de gestão ambiental, auxiliando a tomada de decisões.

Monitoramento ambiental

Diante do crescimento da atividade aquícola, surgiu a necessidade de implementação de processos de monitoramento que assegurem a correta interpretação dos possíveis impactos e a melhor forma de minimizá-los.

O monitoramento ambiental pode ser definido como a coleta regular, geralmente disciplinada por regulamentação específica, de dados químicos, biológicos ou físicos, em locais pré-determinados, que permita avaliar e quantificar mudanças ambientais e ecológicas atribuídas à aquicultura (GESAMP, 1991). Além de poder realizar previsões, os resultados devem, tanto quanto possível, fornecer uma base de dados para projeções futuras. Ressalta-se, portanto, a necessidade de estabelecer um programa de monitoramento ambiental, que forneça subsídios para a avaliação das condições ambientais das áreas de produção aquícola e sirva, ainda, para a tomada de decisões associada ao gerenciamento dos recursos hídricos e à gestão da atividade produtiva.

O monitoramento ambiental é parte do Programa Nacional de Meio Ambiente, definido como o conhecimento e acompanhamento

sistemático da situação dos recursos ambientais dos meios físicos e bióticos, visando à recuperação, melhoria ou manutenção da qualidade ambiental. O monitoramento ambiental ainda é, em muitos estados brasileiros, condicionante ambiental exigida no processo de licenciamento dos parques e áreas aquícolas.

Esclarece-se que as condicionantes ambientais são exigências feitas ao longo do processo de licenciamento pelo agente competente e possuem esse papel mitigador de impactos, tanto por força de lei quanto em função da mitigação dos impactos ambientais prognosticados. Em muitos casos, as condicionantes tornam-se a principal base de verificação da conformidade ambiental do empreendimento, seja em caráter de fiscalização ou na revisão das licenças ambientais, pela verificação do cumprimento dos planos e programas propostos, ou mesmo das diversas recomendações contidas nas medidas mitigadoras propostas no estudo ambiental. O descumprimento das condicionantes pelo empreendedor pode acarretar sanções diversas, entre as quais a cassação da licença, e consequente interrupção da atividade licenciada, a não concessão nas etapas sucessivas ou a não renovação. Além disso, as condicionantes são tidas como base para a formulação dos programas de monitoramento ambiental dentro dos parques aquícolas.

Devemos lembrar ainda, que a atividade de piscicultura em águas públicas é regulada pela emissão de outorga, documento que autoriza o aporte de nutrientes do empreendimento, através do arrazoamento, baseada em cálculo de capacidade de suporte. Os resultados do monitoramento ambiental poderão indicar se o cálculo atualmente utilizado está adequado, muito permissivo ou muito restritivo. No mesmo sentido, o monitoramento em diferentes corpos d'água, com características distintas, poderá indicar se um mesmo cálculo pode ser adequado para diferentes situações ou se devemos ter metodologias diferenciadas para o cálculo da capacidade de suporte em corpos d'água com características específicas.

A normativa vigente que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura é a Resolução Conama n. 413, de 26 de julho de 2009, (Brasil, 2009). Em seu Anexo VI é apresentado o Programa de Monitoramento Ambiental, com os critérios mínimos que podem ser exigidos para serem cumpridos pelos cessionários.

Também podem ser exigidos para o monitoramento os parâmetros estabelecidos pela Resolução Conama n. 357/2005 (Brasil, 2005), que trata da classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões para o lançamento de efluentes. Também podem ser base para o monitoramento o que está estabelecido nas legislações estaduais, as quais podem ser aplicadas pelos órgãos estaduais de meio ambiente, que estabelecem os padrões de qualidade de água e outros critérios em nível estadual, considerando as especificidades locais, vinculando as condicionantes ao monitoramento adequado à realidade local, dentro dos preceitos das políticas ambientais.

O monitoramento dos recursos hídricos vem sendo desenvolvido com o objetivo de se conhecer a qualidade da água e acompanhar suas alterações, elaborar previsões sobre o seu comportamento, auxiliar no desenvolvimento de instrumentos de gestão e fornecer subsídios para ações mitigadoras, envolvendo um conjunto de ações, com o intuito de conhecer e promover relações produtivas e econômicas mais equitativas e eficientes ao longo de toda a cadeia produtiva, entre seus diferentes elos e agentes econômicos.

A finalidade é que as avaliações ambientais garantam que o empreendedor se comprometa a estabelecer e cumprir as exigências e medidas mitigadoras previstas em normas e leis, caso haja o impacto ambiental prognosticado. Muitas vezes, o monitoramento é a principal fonte de verificação de conformidade ambiental do empreendimento na fiscalização ou na revisão das licenças ambientais. Portanto, a definição de metodologias, estratégias, técnicas e ferramentas, para a realização do monitoramento

ambiental, deverá prever o alinhamento das atividades relacionadas com o escopo solicitado pelos órgãos estaduais de meio ambiente e dentro da atual política de autorização de uso para cessão de águas da União para fins de aquicultura.

Apesar do amplo arcabouço legal e da existência da Resolução Conama n. 413, que trata sobre o licenciamento ambiental da aquicultura e propõe parâmetros para as condicionantes do licenciamento, há, ainda, dissonância entre a prática e a realidade. Em muitos dos processos produtivos a aplicação do monitoramento com base na listagem de variáveis do Conama n. 413 não tem se mostrado efetiva em monitorar a atividade. Por ser a Resolução Conama n. 413 um dos únicos instrumentos que dão segurança jurídica ao agente de meio ambiente no processo de licenciamento, torna-se urgente a necessidade de maior esforço dos agentes envolvidos no processo de geração de informações, para se conseguir modificar a estratégia de monitoramento e ordenamento da aquicultura em águas da União.

A identificação dos principais impactos decorrentes da atividade de aquicultura é importante para minimizar os impactos negativos derivados da atividade.

As informações geradas pelo monitoramento devem fornecer uma base de dados que subsidie a tomada de decisões, prevendo a segurança da atividade e dos agentes públicos envolvidos na regularização aquícola. Segundo Magalhães Junior (2000), mesmo não estando incluído diretamente como um dos instrumentos legais, o monitoramento está implícito como processo essencial à implantação de diretrizes definidas, bem como para a própria existência de um sistema de informações integradas sobre recursos hídricos. A adequada implementação do gerenciamento das águas depende de investimentos na coleta de dados e informações hidrológicas (redes de monitoramento) e no conhecimento dos usuários da água.

Com base nas discussões apresentadas neste documento, foi elaborado o Plano Nacional de Monitoramento Ambiental da Aqüicultura em Águas da União (PMA). A proposta do PMA foi desenvolvida de forma a unificar as diversas ações de monitoramento ambiental dos recursos hídricos e da aqüicultura já em execução no Brasil, propondo somar os esforços institucionais aos de gestão e monitoramento exigido dos cessionários. Espera-se avaliar, ao longo do tempo, as alterações decorrentes da implantação da atividade, subsidiando assim a tomada de decisões que permitam a sustentabilidade do empreendimento.

O PMA pode ainda gerar informações para criar condições mais adequadas ao desenvolvimento da aqüicultura, subsidiando os produtores e/ou responsáveis na manutenção das licenças ambientais, por dar informações às respostas das condicionantes. Outras informações importantes da aplicação do PMA seriam o conhecimento das características da água e do sedimento, além do acompanhamento contínuo dos sistemas produtivos e possíveis impactos da piscicultura no meio ambiente, gerando subsídios técnicos para possíveis conflitos de uso e ocupação do reservatório.

Dessa forma, sugere-se agregar as ações que serão de responsabilidade dos cessionários das áreas de produção, somada às das instituições de fiscalização, ordenamento, outorga e operação, em um único Plano. Também são sugeridas atividades complementares às ações realizadas pelos cessionários, a serem executadas por instituições de pesquisa e ensino, e de assistência técnica e extensão. Ressalta-se que o PMA é meramente propositivo e não foi apresentado e discutido junto às instituições apontadas como possíveis integrantes. Porém, é resultante de anos de discussão junto a diversas instituições que atuam no tema.

Princípios de plano de monitoramento

Os princípios que orientaram a proposição do PMA foram listados e discutidos nos capítulos anteriores com subsídios técnico-científicos, de regulamentação e legislação da aquicultura no Brasil e alguns exemplos de planos de monitoramento internacionais. Desta forma, a proposta de PMA foi construída considerando:

- a. A existência de legislação federal e estadual para licenciamento ambiental da aquicultura como instrumentos para regularizar a atividade.
- b. A necessidade de ordenamento e gestão do desenvolvimento da aquicultura em águas da União, como forma de compreender e minimizar os impactos para garantir um desenvolvimento sustentável da atividade.
- c. A possibilidade de utilizar instrumento auto declaratório para conhecer o volume de produção anual e a categoria do produtor, podendo classificá-lo quanto às medidas a serem tomadas no monitoramento ambiental.
- d. Os apontamentos da literatura técnico-científica quanto aos principais impactos da piscicultura em tanques rede.
- e. A existência de linha base sobre a qualidade da água e do sedimento nos reservatórios onde são cedidas as áreas para produção, permitindo compreender melhor os impactos decorrentes da atividade.
- f. Obrigatoriedade, por parte da concessionária, de ações de monitoramento ambiental que abranjam aspectos limnológicos e de entorno, normalmente como condicionante em sua Licença de Operação.
- g. Abordagem de planos de monitoramento da aquicultura realizados em outros países.

h. Potencial produtivo dos estados e demandas de áreas para o desenvolvimento da piscicultura.

Plano de monitoramento ambiental

Classificação dos empreendimentos

Inicialmente, é proposto que o Plano de Monitoramento Ambiental (PMA) seja dividido por categoria em relação ao volume de produção. Para isso sugere-se a utilização do Relatório de Produção Anual (RPA) como instrumento de fiscalização e monitoramento ambiental da aquicultura. Os empreendimentos seriam então classificados de acordo com o volume de produção anual declarado no RPA, sendo a declaração e a veracidade dos dados informados de responsabilidade legal do cessionário.

O RPA é um instrumento utilizado pela Secretaria Especial da Aquicultura e da Pesca, da Secretaria Geral da Presidência da República (Seap/PR) para fiscalizar o cumprimento do contrato de cessão de uso de águas da União por parte dos cessionários. Atualmente, o RPA é obrigatório e deve ser apresentado anualmente à Seap, para fins de acompanhamento do processo produtivo nas áreas cedidas. No Relatório são solicitadas informações de caracterização do empreendimento e da produção, com questões que permitem caracterizar o sistema de produção e finalidades do cultivo, as espécies cultivadas, o volume produzido no ano (toneladas), a área de cultivo (m²), a quantidade, as dimensões e o volume (m³) dos tanques-rede, a densidade de estocagem e o peso na despesca. Além das informações anuais de produção, o RPA contém informações quanto ao uso de insumos, como a aquisição de formas jovens, indicando a origem, a espécie, a quantidade e o peso individual (g). Também são solicitadas informações sobre a quantidade (kg) e o fabricante da ração, teor de fósforo

(kg/t), teor proteína bruta (%PB) e quantidade comprada (kg). Existe ainda a possibilidade de relatar se houve deslocamento das estruturas de cultivo, ocorrência de mortalidades, escape de indivíduos e uso de produtos veterinários. O Relatório de Produção é acompanhado por um Manual de Preenchimento com instruções e definição de códigos para uso de espécies em cultivo.

Com base na declaração do volume anual de produção os produtores estariam classificados em: pequenos, médios e grandes (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos empreendimentos de produção de peixes em tanques-rede em função do volume de produção anual (t/ano).

Nível/Classificação	Volume de produção anual (t/ano)
Pequenos	até 50 t/ano
Médios	acima de 50 e até 500 t/ano
Grandes	acima de 500 t/ano

Ações de monitoramento ambiental atribuídas aos cessionários

As ações de monitoramento ambiental seriam então definidas em função da classificação do empreendimento (Tabela 2), resumidas na Tabela 3.

Pequenos – Os produtores classificados em Pequenos, com volume de produção de até 50 t/ano, deveriam apresentar somente o RPA anual como forma de monitoramento ambiental de suas áreas de produção. De acordo com grande parte das legislações, o volume de produção dos Pequenos já não precisaria de licença ambiental, necessitando, entretanto, autorização de uso da área.

Médios – Já os produtores Médios, com volume de produção acima de 50 e até 500 t/ano, deveriam, além de apresentar anualmente o

RPA, realizar anualmente o monitoramento do sedimento da área de influência direta (AID) da sua produção.

Grandes – Os produtores classificados como Grandes, com volume de produção acima de 500 t/ano, além de cumprir o já estabelecido para os Médios, deveriam realizar semestralmente análises limnológicas. Sendo proposta ainda a elaboração e execução de um Plano de Monitoramento e Gestão Ambiental (PMGA) próprio, que contenha ações de controle ambiental e mitigação.

Nas análises de sedimento deverão ser verificados o teor de matéria orgânica no material coletado na Área de Influência Direta (AID), possibilitando acompanhar se há acúmulo de matéria orgânica em área de influência do empreendimento.

Das análises limnológicas, recomenda-se avaliar as concentrações de fósforo e nitrogênio total, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), a clorofila-a e a feofitina nas amostras de água coletadas na AID do empreendimento.

Na apresentação do PMA deverão ser incluídas as ações de gestão do empreendimento, que envolvem as análises de qualidade de água realizadas rotineiramente para a manutenção da produção. No PMA devem ser listados os pontos críticos da atividade do processo de produção, com sugestões de ações emergenciais para evitá-los.

Tabela 2. Parâmetros propostos por compartimento para as análises a serem realizadas nas áreas de influência direta dos sistemas de produção.

Compartimento	Parâmetro
Sedimento	Teor de matéria orgânica
	Fósforo total
	Nitrogênio total
Água	Demanda Bioquímica de Oxigênio
	Clorofila-a
	Feofitina

Tabela 3. Ações de monitoramento a serem adotadas pelos produtores em função da classificação dos empreendimentos com base no volume de produção.

	Classificação		
	Pequenos	Médios	Grandes
Nível (t/ano)	até 50	> 50 até 500	> 500
	Envio do relatório de produção anual	Envio do relatório de produção anual	Envio do relatório de produção anual
Ação/Frequência		Análise anual do sedimento	Análise anual do sedimento
			Elaboração e execução de um Plano de Monitoramento e Gestão Ambiental, com ações de controle e gestão ambiental de riscos

Salienta-se ainda que na proposta do PMA, outras análises e ações por parte dos cessionários podem ser solicitadas a qualquer momento, sempre que forem diagnosticadas variações anômalas ao pactuado entre a União, as instituições envolvidas no PMA e o cessionário.

E que caso sejam detectadas alterações como mudanças de local, diminuição do tamanho de empreendimento, adequações no

manejo, estas devem ser revistas, visando à tomada de medidas que mitiguem e/ou impeçam o impacto gerado.

Ações de monitoramento ambiental atribuídas às instituições envolvidas

As ações de atribuição das instituições estão relacionadas à sua função no processo de cessão das águas da União para fins de aquicultura e na manutenção da qualidade do corpo hídrico, após a instalação dos empreendimentos. De modo a organizar as atribuições, destacam-se as ações descritas abaixo e ilustradas na Figura 2.

- **Licenciamento Ambiental e Fiscalização** – ao Órgão Estadual de Meio Ambiente, responsável pelo processo de licenciamento ambiental, são atribuídas as questões concernentes à regularização ambiental do produtor por meio da emissão de licenças de acordo com a legislação, bem como o acompanhamento do cumprimento das condicionantes ambientais. Neste âmbito estariam as ações de regularidade do produtor quanto à espécie produzida, dos impactos realizados “fora d’água” (nas margens dos empreendimentos), das atividades do entorno, do cumprimento das condicionantes, do uso de insumos, dentre outras ações.
- **Ordenamento e Fiscalização** – à Secretaria Especial da Aquicultura e da Pesca (Seap/PR), órgão de ordenamento da aquicultura, cabe o recebimento e análise dos pedidos de autorização de uso de águas da União para fins de aquicultura. As cessões devem ser realizadas respeitando a outorga concedida pela Agência Nacional de Águas (ANA) ao empreendimento. Cabendo ainda à Seap receber e analisar os RPA, verificando o volume de produção outorgado e o efetivamente produzido, assim como informações quanto à localização do empreendimento, acompanhando deste modo, o cumprimento das cláusulas do contrato de cessão de uso por parte do cessionário.

- **Outorga e Monitoramento** – À Agência Nacional de Águas (ANA), órgão responsável pela outorga de direito de uso dos recursos hídricos, cabe a determinação da capacidade de suporte dos reservatórios para fins de aquicultura. Segundo a própria Agência, o cálculo de capacidade de suporte deve ser sempre reavaliado, sendo o conhecimento dos reais impactos que a atividade de aquicultura provoca ao meio ambiente o ponto de partida para aperfeiçoar a metodologia utilizada. Sugere-se ainda, apoio da ANA no processo de monitoramento dos reservatórios com base da Resolução Conjunta n. 3, de 10 de agosto de 2010, da ANA e Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel; ANA, 2010), que dispõe sobre o estabelecimento das condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas, visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água, associados a aproveitamentos hidrelétricos, e dá outras providências. Esta ação conjunta permitiria o monitoramento de reservatórios como um todo, gerando subsídios para o conhecimento do uso e impactos gerados no corpo hídrico.
- **Concessionária** – Às concessionárias caberia, ao cumprir com as condicionantes dispostas em sua Licença de Operação, apresentar os resultados dos programas de monitoramento, com ênfase no monitoramento limnológico, das encostas marginais, sedimentológico e de conservação da ictiofauna. Recomenda-se que estas ações incluam as áreas de influência direta dos empreendimentos aquícolas. Da mesma forma, sugere-se que, uma vez detectadas irregularidades ao longo da execução dos planos, o órgão de meio ambiente responsável pelo licenciamento seja informado. Seria oportuno, portanto, a disponibilização por parte do Ibama, dos relatórios anuais de acompanhamento dos

programas ambientais para que, com base no aparecimento de alterações decorrentes da instalação de empreendimentos aquícolas, fossem tomadas decisões.

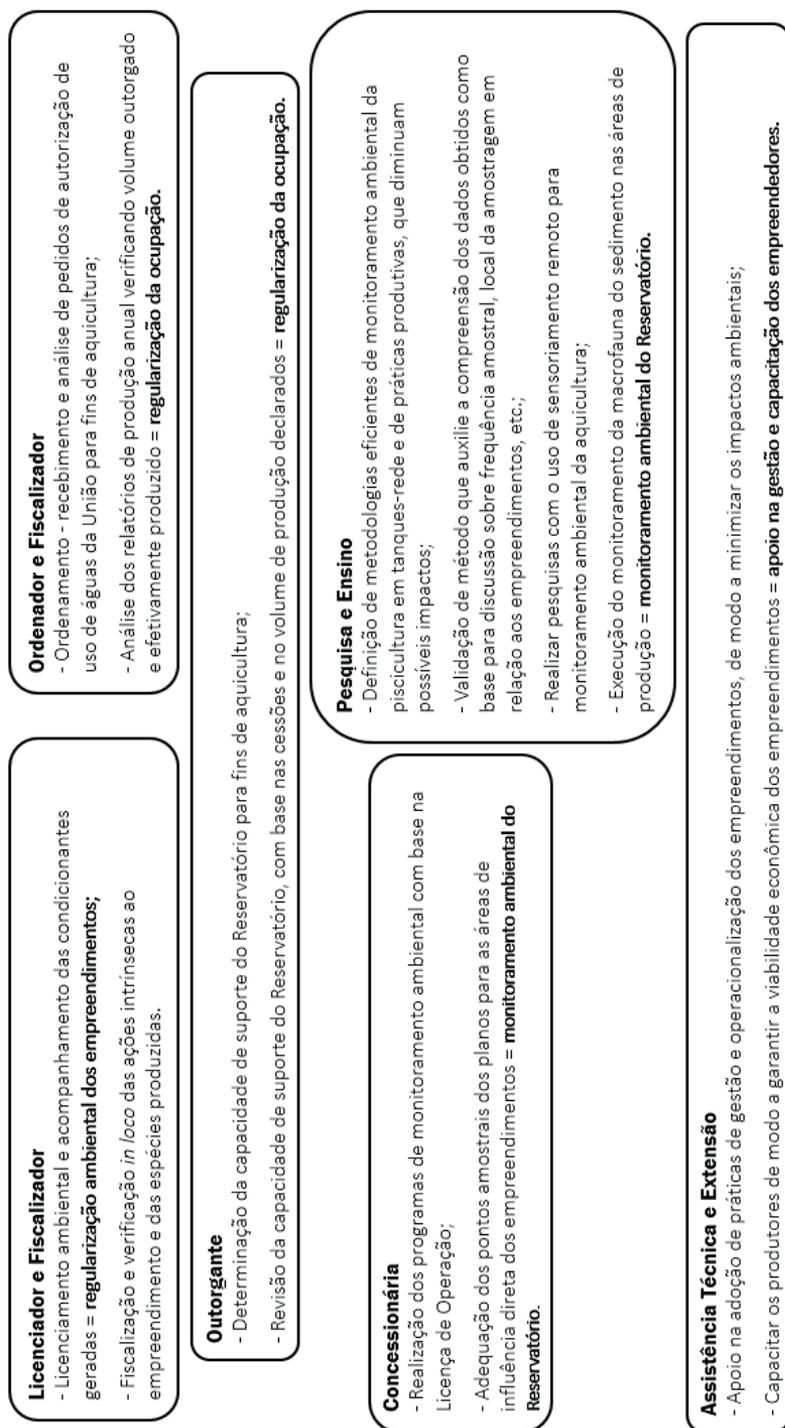
- **Pesquisa e Ensino** – Às instituições de pesquisa e ensino, como a Embrapa, Institutos de Pesquisa, Universidades Federais, etc., seria oportuna a realização de ações que definissem metodologias eficientes de monitoramento ambiental da piscicultura em tanques-rede ou da maricultura e de práticas produtivas que diminuam possíveis impactos. Ações para validação de método que auxiliem a compreensão dos dados obtidos também serão muito importantes, considerando que estes métodos são a base para discussão sobre frequência amostral, local da amostragem em relação aos empreendimentos, entre outros aspectos.
- **Assistência Técnica e Extensão** – Apoio na adoção de práticas de gestão e operacionalização dos empreendimentos, de modo a minimizar os impactos ambientais. Capacitação dos produtores, de modo a garantir a viabilidade econômica dos empreendimentos.
- **Compromissos de Gestão dos Empreendimentos** – Além dos compromissos de monitoramento ambiental que os empreendedores deverão assumir, sugere-se que sejam adotadas práticas de gestão ambiental para diminuição de impactos considerados intrínsecos ao processo produtivo, mas que podem ser evitados com a melhora do processo de gestão do empreendimento.

No Brasil, e também em outros países, existem várias normas voluntárias de Boas Práticas de Manejo, códigos de condutas e certificações que orientam os produtores a controlar melhor as etapas do processo produtivo, de forma a diminuir os possíveis impactos ambientais. Estas ferramentas, além de serem benéficas para a gestão ambiental, garantem ainda o sucesso econômico da produção. Aos órgãos de extensão, capacitação e assistência

técnica caberia a capacitação e treinamento de produtores frente a modelos de produção com baixo impacto e novas tecnologias voltadas a melhorar a eficiência da produção. O produtor deve estar ciente de que, caso seja detectado impacto, ele deverá tomar providências mitigadoras. No caso dos grandes produtores, estes deverão apresentar os Planos já previstos na legislação estadual, onde já estão listadas ações de mitigação para eventuais ocorrências de fatos indesejáveis.

Salienta-se mais uma vez que o PMA deve ser discutido com os órgãos envolvidos, devendo ser regulamentado para ser executado. Para isso, seria oportuno a criação de um Comitê Gestor ou a discussão nos comitês que debatam o tema e que já estão em funcionamento nos estados.

Figura 2. Ações executadas por instituições que poderiam dar suporte ao Plano Nacional de Monitoramento Ambiental a ser executado pelos produtores e instituições envolvidas no desenvolvimento da aqüicultura em reservatórios de águas da União.



Qualidades ambientais desejadas e compromissos

De modo geral, o PMA propõe ações de auto monitoramento e auto declaração, repassando ao empreendedor o compromisso de expor seu sistema produtivo e seus potenciais impactos. Este procedimento, por si só, já permite maior integração entre as instituições envolvidas nos diferentes processos e o setor produtivo. Além disso, o PMA sugere o uso de informações já exigidas para as concessionárias, para servirem de base do acompanhamento geral do corpo hídrico, o que de fato assegura a gestão de riscos ao meio ambiente onde a produção está inserida.

Para um monitoramento ambiental mais efetivo é preciso ter a compreensão de que a atividade de aquicultura em águas da União pode interferir no ambiente em diferentes escalas. Pode-se definir uma escala local, do entorno de um empreendimento específico, e uma escala maior, que se poderia definir como sendo o corpo hídrico ou, na maioria das vezes, todo o reservatório. Isso feito, o monitoramento proposto deve levar em consideração se o objetivo é avaliar a influência que a atividade de aquicultura em tanques-rede provoca no reservatório ou verificar a influência que um determinado empreendimento está tendo no meio ambiente onde está inserido.

Quando se trabalha na avaliação das alterações ambientais provocadas por um empreendimento único, verifica-se que os parâmetros mensurados na água não são independentes de todas as outras atividades, incluindo outros empreendimentos de aquicultura em tanques-rede. Além disso, dada a quantidade de variações circunstanciais, muitas vezes efêmeras e características desse meio, as informações de uma coleta pontual de dados, em data específica, tendem a ser inconclusivas. Desta forma, as informações da análise do sedimento na área do empreendimento, tendem a produzir melhores resultados nessa escala, uma vez que, além de poderem ser atribuídas à unidade produtiva, as alterações

no substrato têm caráter acumulativo, sendo consequência final de uma ação contínua. Também para o aqüicultor, essa informação é muito mais sensível, uma vez que as alterações na água podem ser mais preocupantes para as atividades à jusante e as alterações no substrato vão impactar sua produção caso a atividade não seja sustentável.

Acredita-se, portanto, que a avaliação anual do depósito de matéria orgânica no sedimento, nas áreas de influência direta dos empreendimentos, pode ser considerada uma análise prática e de menor custo, podendo ser eficiente para verificação da acumulação de matéria orgânica nas áreas de produção. Além disso, é possível determinar a distribuição espacial dos dados coletados, podendo servir de subsídio para avaliar a condição do sedimento, alertando para a necessidade de deslocamento do empreendimento ou mudança de manejo ou de volume de produção. Pode-se, ainda, otimizar esforços com as ações de monitoramento, diminuindo custos e aumentando a eficiência.

Acredita-se que, desta forma, evitam-se esforços desnecessários ao produtor, exigindo monitoramento de parâmetros não influenciados pela aqüicultura ou, até mesmo, de parâmetros que não espelham a realidade do corpo hídrico quando coletados em baixa frequência, ou seja, não são conclusivos.

As informações obtidas no PMA serão importantes tanto para o governo, nas suas diferentes esferas, quanto para o setor produtivo, devendo ser realizadas para:

- a. Atender às condicionantes ambientais estabelecidas nas regulamentações de uso dos recursos hídricos.
- b. Avaliar os efeitos da produção no meio ambiente e a possibilidade de se avaliar o efeito de outras atividades na piscicultura.

- c. Desenvolver e validar metodologias que auxiliem na interpretação e compreensão dos dados obtidos.
- d. Determinar ações que devem ser tomadas para melhoria do uso dos recursos hídricos para fins de aquicultura.
- e. Acompanhar os dados de auto declaração e auto monitoramento e gestão, para garantir um desenvolvimento sustentável da aquicultura em águas da União.

Referências

ANEEL; ANA. Resolução conjunta n. 3, de 10 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 20 out. 2010, seção 1, p. 124, v. 147, n. 201.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, p. 58-63, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 413, de 30 de junho de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 jun. 2009 Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2009/RES_CONAMA_N413_2009.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2015.

GESAMP. **Reducing environmental impacts of coastal aquaculture**. Roma, IT.: GESAMP, 1991. (GESAMP Reports and Studies, n. 47). Disponível em: <<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/006/u3100e/u3100e00.pdf>>. Acesso: 20 set. 2019.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P. A Situação do monitoramento das águas no Brasil – instituições e iniciativas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 5, n. 3, p. 113-135, jul./set. 2000.



Meio Ambiente

A presente publicação traz uma revisão técnico-científica sobre os principais resultados e apontamentos do monitoramento ambiental da piscicultura em tanques-rede. Por ser uma das categorias de cultivo mais recentes no âmbito da aquicultura, a piscicultura em tanques-rede sofre consequências diretas da falta de informações científicas quanto a modelos de gestão sustentáveis e seus possíveis impactos ambientais e a melhor forma de mitigá-los.

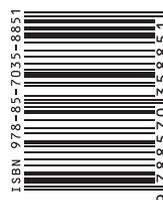
As informações apresentadas ao longo da publicação vão desde dados científicos de monitoramento ambiental de áreas de produção, às normas de regularização de uso de águas da União para fins de aquicultura, além das normas de licenciamento ambiental. Há ainda a apresentação de revisão de normativos de monitoramento ambiental da aquicultura em outros países, permitindo trazer exemplos e comparar com a realidade brasileira.

A publicação finaliza com a proposta de um plano nacional de monitoramento, com sugestão de integração dos atores envolvidos no processo de outorga, cessão, fiscalização, uso e capacitação. A proposta do plano é baseada nas discussões dos capítulos iniciais e propõe a simplificação do processo de monitoramento, com uma gestão integrada entre o setor produtivo e as instituições que atuam no tema, permitindo deste modo o crescimento da piscicultura em tanques-rede de maneira segura.

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



CGPE 15155

