

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PESCA E PISCICULTURA NO PANTANAL

Débora Karla Silvestre Marques e André Steffens Moraes
Editores Técnicos



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PESCA E PISCICULTURA NO PANTANAL

O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

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



PESCA E PISCICULTURA NO PANTANAL

O produtor pergunta, a Embrapa responde

Débora Karla Silvestre Marques

André Steffens Moraes

Editores Técnicos

Embrapa Informação Tecnológica

Brasília, DF

2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB),
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
vendas@sct.embrapa.br
www.embrapa.br/liv

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880
Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá, MS
Fone: (67) 3234-5800/5900
Fax: (67) 3234-5815
sac@cpap.embrapa.br
www.cpap.embrapa.br

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial: *Wesley José da Rocha*

Revisão de texto: *Maria Cristina Ramos Jubé*

Normalização bibliográfica: *Celina Tomaz de Carvalho*

Projeto gráfico da coleção: *Mayara Rosa Carneiro*

Editoração eletrônica: *Júlio César da Silva Delfino*

Vetorização das ilustrações: *Thiago Turchi*
Daniel Brito

Arte-final da capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa: *Luciano Fernandes de Barros*

Ilustrações do texto: *Eliney Gaertner*

Débora Karla S. Marques

Revisão de texto: *Ana Maria Dantas Maio*

Normalização bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*

Padronização eletrônica dos originais:

Débora Karla S. Marques

André Steffens Moraes

1ª edição

1ª impressão (2010): 1.300 exemplares

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 Informação Tecnológica

Pesca e piscicultura no Pantanal : o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos,
Débora Karla Silvestre Marques, André Steffens Moraes. – Brasília, DF : Embrapa Informação
Tecnológica, 2010.

191 p. : il. – (Coleção 500 perguntas 500 respostas).

ISBN 978-85-7383-486-4

1. Desenvolvimento pesqueiro. 2. Ecossistema. 3. Peixes de água doce. I. Marques, Débora Karla
Silvestre. II. Moraes, André Steffens. III. Embrapa Pantanal. IV. Série.

CDD 639.3 (21. ed.)

© Embrapa 2010

Autores

Agostinho Carlos Catella

Biólogo, Doutor em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

André Steffens Moraes

Oceanógrafo, Doutor em Economia, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Débora Fernandes Calheiros

Bióloga, Doutora em Ciências – Ecologia Isotópica, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Débora Karla Silvestre Marques

Bióloga, Doutora em Genética e Evolução de Peixes, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Flávio Lima Nascimento

Biólogo, Doutor em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Jorge Antônio Ferreira de Lara

Médico-veterinário, Doutor em Biotecnologia Animal, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Júlio Ferraz de Queiroz

Oceanógrafo, Doutor em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Luiz Marques Vieira

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, pesquisador aposentado da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Márcia Divina de Oliveira

Bióloga, Doutora em Ecologia, Manejo e Conservação da Vida Silvestre, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

Márcia Mayumi Ishikawa

Médica-veterinária, Doutora em Parasitologia Veterinária, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Marco Aurélio Rotta

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronegócios, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Renata Daniella Vargas

Bióloga, Mestre em Ecologia e Conservação, Reserva Biológica Tapirapé,
Parauapebas, PA

Ricardo Pinheiro Lima

Biólogo, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
(Ibama), Joinville, SC

Rosana Aparecida Cândido Pereira Santos

Bióloga, Mestre em Desenvolvimento Sustentável: Política e Gestão Ambiental, Instituto
Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Corumbá, MS

Apresentação

A pesca é uma das principais atividades econômicas do Pantanal, exercida há mais de 200 anos na região na modalidade pesca profissional artesanal e, desde a década de 1980, na modalidade pesca amadora ou turismo de pesca.

Mais recentemente, a fim de promover o desenvolvimento regional, tem sido incentivada a adaptação de sistemas de cultivos às peculiaridades do Pantanal.

Estão aqui respondidas as perguntas mais frequentes para o desenvolvimento da pesca e da piscicultura com bases sustentáveis no Pantanal, abordando características gerais desse ecossistema e dessas atividades na região, além de manejo, sanidade e legislação.

As respostas foram elaboradas com informações e tecnologias levantadas ao longo dos anos de existência da Embrapa Pantanal, Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Agropecuária Oeste, com parceria do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

José Aníbal Comastri Filho
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

	Introdução.....	11
1	O Ecossistema Pantanal e os Recursos Pesqueiros.....	15
2	O Pescador Profissional e a Conservação dos Recursos Pesqueiros.....	27
3	Manejo e Gestão dos Recursos Pesqueiros	39
4	Pesca no Pantanal do Mato Grosso do Sul (Bacia do Alto Paraguai).....	51
5	Aplicação da Valoração Econômica para o Desenvolvimento Regional e do Setor Pesqueiro no Pantanal	59
6	Piscicultura – Sistemas de Cultivo e Manejo.....	71
7	Piscicultura – Sanidade e Qualidade	99
8	Piscicultura – Tanques-Rede.....	109
9	Legislação para a Pesca no Pantanal	117
10	Conservação e Composição do Pescado	133
11	Tecnologia, Processamento e Comercialização do Pescado.....	149
12	Contaminação por Mercúrio e Pesticidas	165
13	Espécies Aquáticas Exóticas.....	179

Introdução

A pesca é uma das mais antigas atividades humanas, tendo sido praticada por todas as sociedades primitivas. A presença da atividade de pesca no Pantanal é descrita por colonizadores espanhóis desde cerca de 1540, e sempre teve fundamental importância como meio de sobrevivência dos índios. Como atividade comercial, a pesca teve seu início na região em meados do século XVII. Apesar da feição comercial e de toda a evolução ocorrida desde então, a pesca segue como uma atividade extrativa e mantém sua característica de garantia de subsistência familiar até nossos dias.

A importância do pescado na alimentação humana é reforçada em regiões como o Pantanal, onde grande parte das populações ribeirinhas depende da pesca de subsistência para satisfazer suas necessidades de proteína animal. No contexto econômico e social das populações locais, a real dimensão da importância da pesca se dá, também, em termos da geração direta de emprego e renda aos pescadores profissionais, que capturam e vendem o peixe principalmente in natura.

Os pescadores do Pantanal possuem um grande conhecimento sobre o ambiente aquático bem como sobre as espécies e seu comportamento, tornando a pesca parte integrante da cultura regional.

Considerando o ambiente único e magnífico que caracteriza o Pantanal e a quantidade e diversidade de peixes da região, o desenvolvimento da pesca esportiva foi uma consequência natural. Iniciada nos anos 1970, consolidou-se na década de 1980, sendo hoje importante fonte de renda e emprego e responsável pela maior parte dos desembarques de pescado da região.

A manutenção da atividade pesqueira em qualquer ambiente depende da integridade dos ecossistemas explorados. Alterações ambientais decorrentes das atividades humanas e níveis de exploração que ultrapassam a capacidade de recuperação do ambiente

e das populações de peixes podem modificar profundamente as características da pesca no Pantanal. O conhecimento do pescador pantaneiro pode e deve ser aproveitado para a solução desses problemas.

Na verdade, a integração de conhecimentos adquiridos pelos pescadores com aqueles gerados pelo conhecimento científico pode estabelecer um plano de ordenamento que considere todas as condicionantes – culturais, ecológicas, econômicas e sociais –, viabilizando, dessa forma, um projeto de desenvolvimento sustentado. Quando se trata de políticas públicas que têm como objetivo o desenvolvimento sustentável, a questão da participação da sociedade torna-se ponto essencial.

Além da pesca, uma alternativa importante para o aumento da produção de pescado na região é a criação de peixes em cativeiro. O bom potencial de cultivo de algumas espécies de peixes do Pantanal, aliado ao aumento contínuo na demanda mundial por alimentos, conduziu a um interesse crescente pela piscicultura na região. A expansão de projetos de piscicultura, particularmente a partir da década de 1990, está transformando a piscicultura em mais uma alternativa para geração de emprego e renda no Pantanal.

A Embrapa Pantanal, desde o início de sua atuação na região, tem produzido informações e tecnologias capazes de contribuir para o desenvolvimento sustentável do Pantanal. Nesse contexto, o presente livro constitui um conjunto de informações sobre a pesca e piscicultura no Pantanal, produzido ao longo de vários anos de pesquisa e sintetizado nesta coleção *500 Perguntas 500 Respostas – O produtor pergunta, a Embrapa responde*. Embora a pesca e a piscicultura sejam o mote principal, outras áreas do conhecimento, como manejo e gestão de recursos pesqueiros (incluindo políticas e legislação para a pesca), tecnologia de processamento e conservação do pescado, contaminantes do ecossistema Pantanal e introdução de espécies exóticas também são tratadas.

Para a confecção deste livro foi realizada uma seleção dos assuntos e dos questionamentos mais comumente demandados pelos principais clientes da Embrapa Pantanal e pelo público em geral, incluindo os pescadores, no que se refere à pesca e piscicultura na região. Pesquisadores de diversas áreas da Embrapa Pantanal foram consultados para a elaboração das respostas. Procurou-se apresentar as informações de forma objetiva, em linguagem acessível e sem muitos termos técnicos, visando a uma leitura agradável e de fácil entendimento.

Espera-se que este livro possa contribuir para conduzir as pescarias do Pantanal para um processo harmonizado, que considere o contexto mais amplo das condições econômicas e sociais das diferentes comunidades que exploram os recursos pesqueiros, contribuindo para integrar os diferentes segmentos e valorizar a pesca na região.

1

O Ecossistema Pantanal e os Recursos Pesqueiros

Débora Karla Silvestre Marques

Renata Daniella Vargas

Ricardo Pinheiro Lima

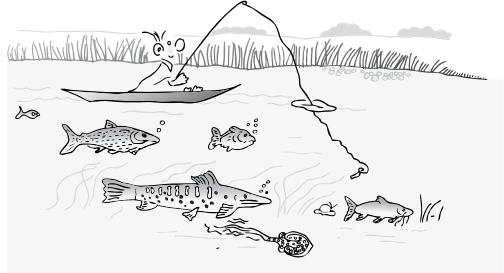
Rosana Aparecida Cândido Pereira Santos

Débora Fernandes Calheiros

Márcia Divina de Oliveira

1 O que são recursos pesqueiros?

São organismos que vivem nos ambientes aquáticos ou fortemente vinculados a esse ambiente, que estão disponíveis para a pesca ou aproveitamento pelo homem. No Pantanal, os recursos pesqueiros incluem os peixes e também os crustáceos e moluscos utilizados como iscas.



2 O que são comunidades de peixes?

Comunidade de peixes de uma região é o conjunto de espécies de peixes que ali ocorrem ao mesmo tempo, com suas características de diversidade, abundância, riqueza e estrutura trófica.

3 De que forma as comunidades de peixes são importantes para um ecossistema como o Pantanal?

A estrutura das comunidades interfere na sensibilidade de um ecossistema, dando a este certo grau de resistência e plasticidade para se recuperar das oscilações que ocorrem naturalmente ou por ação do homem.

4 O que é uma população de peixes?

É o conjunto de peixes de uma mesma espécie, geneticamente relacionados, que se reproduzem e vivem num determinado local.

5 O que é estoque pesqueiro?

Estoque pesqueiro pode ser definido como um grupo de peixes da mesma espécie, com as mesmas características fisiológicas e populacionais (por exemplo, taxa de crescimento e de mortalidade), que habitam uma mesma área e que já sejam grandes o bastante para serem pescados. Nesse sentido, o estoque pesqueiro corresponde a um subgrupo de uma determinada população.

6 O que se pode dizer, de uma forma geral, sobre a diversidade de espécies de peixes do Pantanal?

Com 270 espécies identificadas até 2007, o Pantanal apresenta uma diversidade de peixes que representa em torno de 11% em relação à diversidade de peixes do Brasil.

7 O que é conservação dos recursos pesqueiros?

Conservação é o manejo, administração ou gestão dos recursos pesqueiros, compreendendo a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação dos estoques pesqueiros.

8 Qual a diferença entre exploração e exploração?

Exploração é o processo de busca de novos recursos. Ocorre em situações em que não há informação. Exploração é o processo em que há uso de informação previamente conhecida, permitindo tirar proveito econômico de determinada área, sobretudo quanto aos recursos naturais.

9 O que é preservação dos recursos pesqueiros?

Preservação é o conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à proteção a longo prazo das espécies, habitats

e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos. Quando a intenção é preservar determinado recurso, é vetada a sua utilização, exploração ou exploração.

10 De que forma a preservação das matas ciliares auxilia na conservação dos peixes?

A preservação das matas ciliares auxilia na proteção dos rios, uma vez que as raízes das diversas espécies vegetais seguram o solo, impedindo o deslizamento deste para o leito do rio, evitando o assoreamento. A mata ciliar é também fonte de alimento para diversas espécies de peixes, por exemplo, pacus e piraputangas. Quando inundadas, essas matas abrigam muitas espécies de peixes.

11 Por que devemos preservar as nascentes dos rios?

A destruição da nascente de um rio significa a destruição do próprio rio e, evidentemente, de toda a vida aquática que nele existe, com prejuízos também para a biodiversidade que se desenvolveu em suas margens.

12 Quais são as características da água dos rios que podem sofrer alterações pelo mau uso do ambiente e que influenciam diretamente na vida dos peixes?

As principais características são temperatura, oxigênio dissolvido, CO₂ livre, pH, sólidos suspensos e luminosidade.

13 Em ambiente natural, como a alteração da temperatura da água afeta os peixes?

Nos peixes, a temperatura do corpo depende da temperatura do ambiente, pois são ectotérmicos; portanto, a temperatura tem grande influência sobre o organismo desses animais, embora eles

possam tolerar grandes variações de temperatura. Para exemplificar essa influência, podemos dizer que a diminuição brusca de temperatura pode, por exemplo, cessar a liberação de ovos e espermatozoides, quando ocorre na época de reprodução desses peixes, ou fazer com que o peixe pare de se alimentar, o que pode gerar impactos no crescimento e na formação de gametas (ovócitos e espermatozoides).

14

De que forma o nível de oxigênio dissolvido na água interfere nas funções dos peixes?

Entre as variáveis da água que têm forte influência sobre os peixes, o nível de oxigênio dissolvido é uma das mais importantes. Baixos valores de oxigênio dissolvido desencadeiam reações fisiológicas de compensação interna do organismo. Em resposta a essa variação ambiental, algumas espécies apresentam, por exemplo, redução do número de eritrócitos (células vermelhas) e da concentração de hemoglobina. Outras espécies reagem com aumento do número de eritrócitos e da concentração de hemoglobina.

15

Como o grau de luminosidade na água pode afetar a vida dos peixes?

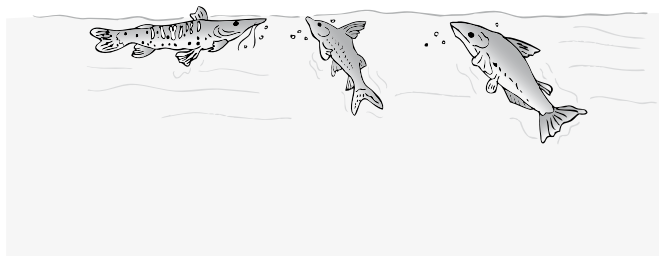
A principal influência é na oferta de alimentos. Isso ocorre porque a biomassa de algas é a fonte primária de alimentos para os pequenos peixes, microcrustáceos e outros organismos que também são recursos alimentares para os peixes. Essa biomassa de algas realiza fotossíntese, que depende da quantidade de radiação solar que penetra na coluna d'água.

16

Qual a consequência da alteração na concentração de sólidos suspensos para os peixes?

Quanto maior a concentração de sólidos suspensos na água, maior a concentração de perifíton inorgânico (sedimento) em

relação ao orgânico (algas), o que diminui a oferta de alimento para peixes e outros organismos que se alimentam do



perifíton sobre a vegetação aquática. Além disso, os sólidos suspensos podem aderir à superfície dos ovos dos peixes, impedindo as trocas de oxigênio e dióxido de carbono, comprometendo a eclosão e o desenvolvimento dos mesmos. Outro impacto é quando esse material adere às brânquias, o que prejudica as funções de respiração e excreção dos peixes.

17

Quais são as alterações que ocorrem na água dos rios do Pantanal durante a inundação?

Durante a inundação, os sedimentos transportam os nutrientes a eles adsorvidos e enriquecem as águas, favorecendo o crescimento do fitoplâncton e perifíton. No entanto, em altas concentrações, esses sedimentos podem impedir o crescimento das algas. Também durante a inundação, a vegetação terrestre que cresceu durante o período de seca é submersa e apodrece, contribuindo para enriquecer a água com matéria orgânica.

18

Os efeitos das alterações na água dos rios durante a inundação são os mesmos em todos os rios do Pantanal?

Não. No Rio Cuiabá, por exemplo, quanto maior a concentração de sedimentos depositados sobre os pecíolos das macrófitas (plantas aquáticas), maior é o desenvolvimento do perifíton orgânico, provavelmente porque os nutrientes adsorvidos aos sedimentos, em baixa concentração, favorecem o desenvolvimento das algas.

19 O que é decoada?

É um fenômeno natural que ocorre no Pantanal alterando as características da água como cor, odor, oxigênio dissolvido, gás carbônico dissolvido, pH, condutividade elétrica, nutrientes (nitrogênio, fósforo, carbono) e demanda bioquímica de oxigênio.

20 Por que ocorre a decoada?

Este fenômeno ocorre como resultado do alagamento da vegetação terrestre no período das enchentes. As alterações da qualidade da água são provocadas pelos processos de decomposição de grande massa de matéria orgânica submersa (vegetação terrestre), gerando ambientes anóxicos (sem oxigênio) e com elevados teores de gás carbônico livre (CO_2) e de gás metano (CH_4).

21 Quais são os efeitos da decoada para as comunidades de peixes?

Além de causar mortandade de peixes, este fenômeno pode agir como fator regulador da estrutura das comunidades aquáticas do Pantanal.

22 O Rio Taquari é um exemplo dramático de assoreamento no Pantanal. Quais foram as alterações observadas na água desse rio em função desse evento?

Na época das chuvas, há incremento de até 70% na entrada de sólidos suspensos e nutrientes na parte alta do rio. Há predominância de sedimentos inorgânicos na coluna d'água na maior parte do rio, mas que diminuem na planície de inundação próxima à foz, onde ocorre o aumento da transparência da água.

23

De que forma o assoreamento de um rio no Pantanal afeta as comunidades de peixes?

O assoreamento de um rio causa a redução do fluxo de água em seu leito e aumenta o alagamento das regiões ribeirinhas, alterando o efeito dos pulsos de inundação, muito importantes no ecossistema do Pantanal. Como consequência, há a modificação da estrutura da comunidade de peixes, pelo desaparecimento de algumas espécies e fixação de outras. Outra consequência é que o assoreamento impede ou prejudica a ocorrência de organismos bentônicos (aqueles que vivem no fundo do rio), que são importantes no equilíbrio ambiental como recurso alimentar para os peixes.

24

O que é o pulso de inundação?

O pulso de inundação compreende os períodos hidrológicos de enchente, cheia, vazante e seca ao longo de um ano. No Pantanal, a intensidade do pulso de inundação varia entre os anos. Assim, há anos em que as cheias são maiores que em outros.

25

De que forma o pulso de inundação influencia os recursos pesqueiros do Pantanal?

O pulso de inundação interfere na produção biológica, uma vez que a área alagada e o tempo de permanência da água nos campos condicionam a disponibilidade de habitat para alimentação, crescimento, reprodução e refúgio para os peixes.



26

Como o pulso de inundação influencia a reprodução dos peixes no Pantanal?

No período de novembro a fevereiro, o pico da vazante e a época do ano com as mais altas temperaturas da água, os peixes de piracema realizam a migração para a reprodução nas cabeceiras dos rios. Já os peixes que não realizam a piracema têm o início de sua reprodução impulsionado por outros fatores. Nesses animais, a desova pode ser sincronizada com as variações ambientais de forma que ocorra numa época na qual o nível da água revele locais onde os ovos sejam depositados em segurança.

27

Como o pulso de inundação influencia o crescimento dos peixes?

A área alagada é rica em alimentos e oferece proteção para os alevinos. Portanto, anos com grande intensidade de chuvas e enchentes de grande magnitude são, também, anos de grande disponibilidade de alimento, favorecendo o recrutamento dos alevinos para as populações de adultos nos anos subseqüentes, refletindo em aumento da produção pesqueira.

28

Quais são as principais atividades realizadas pelo homem (antrópicas) que podem comprometer a qualidade ambiental e interferir nos recursos pesqueiros do Pantanal?

Obras de construção civil que interfiram no pulso anual de inundação e alterem as margens dos rios ou obstruam as migrações dos peixes; atividades que resultem na erosão do solo e, conseqüentemente, no assoreamento dos rios; efluentes domésticos, agrícolas e industriais que alterem a qualidade das águas e contaminem o ambiente com a introdução, por exemplo, de metais

pesados e mercúrio; pesca desordenada, não respeitando as medidas de ordenamento, que visam proteger os estoques.

29

De que forma as variações climáticas podem afetar a vida dos peixes no Pantanal?

Particularmente, as variações pluviométricas têm influência na vida dos peixes do Pantanal. As chuvas são as responsáveis pelo pulso de inundação, e este é o principal fator que rege a dinâmica desse ecossistema e das populações de peixes quanto à reprodução, à alimentação e ao crescimento.

30

Os peixes do Pantanal estão diminuindo em quantidade?

Estudos feitos por pesquisadores da Embrapa Pantanal relatam que não há diminuição dos estoques. A única exceção foi para o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), que apresentou em 2003 indícios de sobrepesca.

31

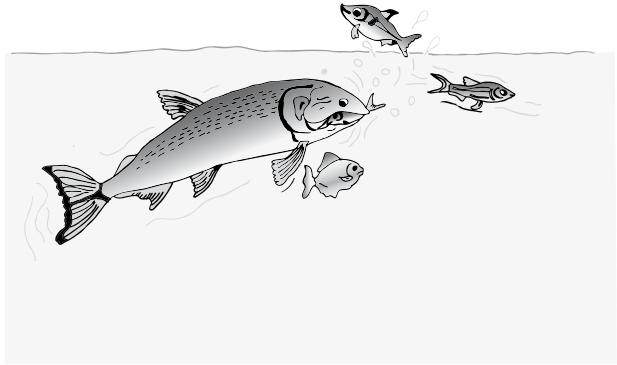
O que pode ser feito quando uma espécie de peixe apresenta sinais de sobrepesca?

Podem ser adotadas medidas de ordenamento específicas para a sua proteção, como alteração de períodos, tamanhos e petrechos de captura, ou proibir a captura durante o tempo necessário para sua recuperação sempre em comum acordo com os usuários dos recursos. Quando a espécie sobrepescada tem grande importância econômica e social, proibir a sua captura pode significar prejuízos para a economia local. Medidas mais amenas podem ser adotadas como, por exemplo, aumento do tamanho mínimo para a captura. Isso foi feito para o pacu, quando apresentou indicativo de sobrepesca no Pantanal.

32

Quais são as características que devem ser consideradas para a predição do impacto do repovoamento?

O repovoamento de peixes em um rio ou lago pode ser feito com espécies exóticas ou com espécies nativas. Nos dois casos, com relação à espécie que vai ser introduzida, devem ser



observados: hábito alimentar, tipo de reprodução, que modificações a espécie pode causar no ambiente e se ela pode ser vetora de doenças e parasitas inexistentes naquele ambiente.

33

Pode haver algum impacto negativo ao meio ambiente se o repovoamento for feito com espécies nativas?

Sim. Quando o repovoamento é feito com espécies nativas, deve-se levar em conta que um estoque cultivado é geneticamente diferente da população selvagem, mesmo quando oriundo de casais retirados do ambiente natural, podendo ser desfavorável pela diminuição da variabilidade genética e entrada de genes que conferem fragilidades para as populações selvagens.

34

O que influencia na disponibilidade de peixes para a pesca no Pantanal?

A disponibilidade de peixes está relacionada a fatores intrínsecos da pesca, como o nível de esforço pesqueiro empreendido, mas também a fatores externos à pesca. Esses fatores podem ser de origem natural ou antrópica (causados pelo homem). Por meio de

diferentes mecanismos, eles podem reduzir a produção natural dos estoques pesqueiros e, conseqüentemente, a quantidade de peixes disponíveis para a pesca.

2 O Pescador Profissional e a Conservação dos Recursos Pesqueiros

Débora Karla Silvestre Marques

Renata Daniella Vargas

Ricardo Pinheiro Lima

André Steffens Moraes

Jorge Antônio Ferreira de Lara

35

Qual é o valor da diversidade de peixes para o desenvolvimento regional no Pantanal?



Pode-se dizer que a diversidade de peixes nessa região tem valores econômicos, sociais, ecológicos e científicos. Todos esses valores estão interrelacionados. A pesquisa pode auxiliar na conservação dos recursos pesqueiros e,

portanto, na produção de alimento, que se dá com geração de renda, refletindo em aspectos sociais.

36

Por que conservar os peixes no Pantanal?

Além da importância econômica, no Pantanal os peixes são a base alimentar para diversos grupos de animais, como ariranhas, aves e jacarés. Em razão da diversidade de seus hábitos alimentares, os peixes representam elos importantes na ciclagem de nutrientes (detritívoros), no controle de outras espécies de peixes (predadores ou outros organismos) ou na dispersão de sementes (herbívoros). Por tudo isso, os peixes são essenciais para o funcionamento do ecossistema Pantanal.

37

No Pantanal, como pode ser feita a exploração dos recursos pesqueiros de forma sustentável?

Essa exploração pode ser feita seguindo as normas de manejo visando à manutenção da qualidade desse recurso natural, conservando as espécies e sua diversidade e mantendo as relações ecológicas, para que possa ser continuamente explorado.

38

Como a pesca pode contribuir para a conservação dos recursos pesqueiros?

A pesca, sendo feita dentro das normas de manejo, funciona como atividade fiscalizadora das condições dos recursos naturais e dos fatores que impõem mudanças a eles, pois, ao pescar, o pescador involuntariamente observa o ambiente e a situação dos recursos pesqueiros.

39

Então o pescador pode ser um fiscal da natureza?

Sim. Desde que pratique a pesca seguindo as normas previstas em leis, o pescador é um importante agente para a conservação da natureza.

40

Somente a pesca pode influenciar na conservação dos recursos pesqueiros?

Não. Os peixes estão submetidos a qualquer alteração ocorrida nas águas. Assim, todas as atividades que necessitem usar os corpos de água devem seguir normas e ser monitoradas para que não gerem impactos nas águas e nos organismos que nela vivem.

41

Quais são as bases da pesca sustentável?

A pesca caminha para a sustentabilidade quando simultaneamente são seguidas as regras da sustentabilidade nos vários aspectos: econômico, ecológico, social, cultural, político e ético. Ou seja, quando ela é praticada seguindo as normas de manejo, sem degradação ambiental, gerando empregos e renda, mantendo culturas que dela dependem, e, dessa forma, contribuindo para o desenvolvimento regional.

42 Por que o conhecimento das comunidades tradicionais é importante para a sustentabilidade da pesca?

As comunidades tradicionais possuem um conhecimento extenso e acumulativo do funcionamento do ecossistema em que estão inseridas, acima de tudo sobre o funcionamento da pesca. Por isso, esse conhecimento constitui um elemento importante a ser incorporado na gestão dos recursos pesqueiros.

43 Como usar o conhecimento dos pescadores nativos do Pantanal para a conservação dos recursos pesqueiros nessa região?

O conhecimento dos pescadores nativos do Pantanal é o conhecimento das comunidades tradicionais, e deve ser aliado aos resultados gerados pelas pesquisas científicas para a melhoria dos processos de utilização dos recursos pesqueiros.

44 O que é gestão participativa?

É um conjunto de ações desenvolvidas pelos usuários de um recurso natural, feito a partir de normas acordadas entre todos os interessados na exploração deste.



45 No Pantanal é feita a gestão participativa dos recursos pesqueiros?

No Pantanal, a gestão dos recursos pesqueiros está se tornando participativa, pois os diversos usuários têm sido chamados para opinar na formatação das normas de manejo. Esses setores

também têm meios para encaminhamento de reivindicações para as autoridades competentes quanto ao ordenamento da pesca.

46

Então a comunidade pode participar da formulação das regras para normatizar a pesca?

Sim. Com a edição da Instrução Normativa nº 29 de 1º/1/2003 (IBAMA, 2003), que regulamenta os Acordos de Pesca, as regras estabelecidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) passaram a ser construídas em conjunto com as comunidades de pescadores e usuários dos recursos pesqueiros, garantindo a efetiva gestão participativa. A partir do conhecimento tradicional das comunidades, os Acordos de Pesca regulamentam a pesca conforme os interesses da população local e visando à conservação dos estoques pesqueiros.

47

Além da legislação específica para espécies, pode-se criar legislação específica para apetrechos, locais ou períodos?

Sim. De acordo com características regionais, pode haver a necessidade de se criar normas específicas para a pesca, limitando certos apetrechos, períodos diferentes do estabelecido para a piracema, e até mesmo determinados locais, como rios, lagos, corixos ou quaisquer corpos d'água que necessitem de especial proteção.

48

A quantidade de peixes diminui com o aumento da intensidade de pesca?

Quando a pesca é feita de forma intensa e desordenadamente, não respeitando as características biológicas das espécies, tais como tamanho mínimo de captura e período de defeso, a tendência das populações de peixes é diminuir em número de indivíduos.

49

Até que ponto uma população de peixes pode ser diminuída em número de indivíduos e manter a capacidade de se restabelecer se for cessada a pesca?

O tamanho mínimo viável de uma população de peixes ainda é um assunto muito discutido entre os pesquisadores, assim como seu conceito. Esse tamanho também é variável para diferentes espécies. Do ponto de vista genético, é o tamanho no qual a população consiga manter um grau de variabilidade genética suficiente para garantir sua capacidade de reagir às variações ambientais e ainda se perpetuar.

50

Os peixes estão diminuindo de tamanho no Pantanal?

Ainda é preciso fazer pesquisas para verificar se está ocorrendo diminuição de tamanho nos peixes do Pantanal.



51

Os peixes de uma determinada espécie podem diminuir de tamanho e se manter assim?

Sim, se isso for vantagem para aquela espécie. Em várias partes do mundo têm sido registrados casos de antecipação da idade de reprodução de algumas espécies de peixes, como resposta a pressões de predação pela pesca ou por outros animais. Assim, é possível que no Pantanal os peixes respondam da mesma forma.

52

Os peixes do Pantanal têm potencial para a exportação?

Em termos de qualidade e sabor, os peixes do Pantanal têm potencial para exportação, pois seu sabor típico é muito apreciado por visitantes brasileiros e estrangeiros.

53

O que poderia ser feito para que a produção de peixes no Pantanal atingisse o mercado internacional?

Para atingir o competitivo mercado internacional, será necessário investir na produção em cativeiro das espécies nativas do Pantanal, em infraestrutura, mão de obra qualificada e controle de qualidade.

54

É possível estabelecer certificação para os peixes do Pantanal?

Sim. As mais adequadas seriam Indicação de Procedência ou Denominação de Origem. Essa certificação agregaria valor ao pescado, contribuindo para a valorização do pescador profissional, para a geração de renda e para o desenvolvimento regional.

55

O que é certificação por indicação de procedência?

É uma forma de certificar produtos por intermédio de características especiais dos mesmos. Na indicação por procedência temos um conjunto de produtos, como o pescado, que tem em comum o lugar de produção (por exemplo, Pantanal), o centro de distribuição ou o de processamento. Não há um padrão de produção, mas sim da marca. Não há limite de produção ou nível de qualidade determinada.

56

O que é certificação por denominação de origem?

Como a indicação de procedência, é uma forma de agregar valor à produção por meio de características especiais do produto. Entretanto, difere da anterior por exigir o meio geográfico como marca, que deve ter reconhecido prestígio. São exigidos um rígido padrão de produção e elevados níveis de controle de qualidade. Há um limite de produção que tem relação com a qualidade do produto.

57 A certificação pode ser uma opção para o negócio da pesca no Pantanal?

Claro. O que é necessário primeiramente é a criação de uma associação de pescadores para gerenciar todo o processo de obtenção do produto e registro dos certificados junto aos órgãos oficiais competentes. Os produtos certificados têm maior penetração nos mercados consumidores e permitem acesso a nichos de mercado que pagam mais por qualidade.

58 Quais são os produtos de peixe que podem ser alvos de certificação de procedência?

Carne filetada e embalada ou outros produtos feitos com a carne de peixes, como almôndegas; artigos feitos de couro, escamas e ossos.



59 O que é política pesqueira?

A política pesqueira é o conjunto de intenções, objetivos e diretrizes que definem uma direção planejada para a exploração dos recursos pesqueiros de forma sustentável.

60 O que é recrutamento pesqueiro?

Recrutamento pesqueiro é o processo em que os indivíduos passam a fazer parte da biomassa capturável da população. Representa a quantidade de peixes que em determinado momento passa a ser vulnerável aos aparelhos de pesca. O recrutamento pesqueiro é em função do tamanho ou da idade dos indivíduos, e é determinado pela seletividade dos petrechos de pesca.

61 Como é feita a avaliação dos estoques pesqueiros?

A avaliação dos estoques pesqueiros é feita por meio de modelos matemáticos que requerem informações sobre os processos biológicos, o esforço de pesca e o desembarque. Por meio desses modelos fazem-se previsões sobre o desempenho da captura e o impacto de mudanças no esforço de pesca sobre os estoques, visando subsidiar medidas de gerenciamento para manter os estoques pesqueiros.

62 Que métodos são usados para estimar o tamanho de um estoque pesqueiro?

Há quatro métodos diretos para estimar a abundância ou o tamanho de um estoque pesqueiro: métodos de depleção; de marcação e captura; de contagem direta e levantamentos; e de reconstrução a partir de dados de captura históricos.

63 Como se faz o ordenamento pesqueiro?

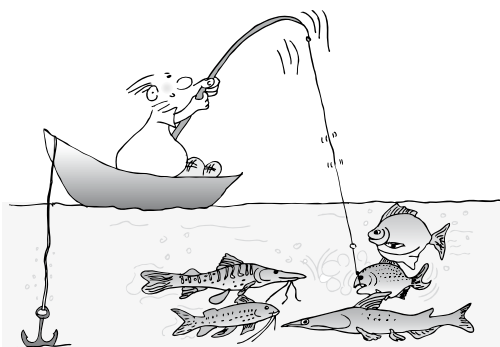
Por meio da execução de normas elaboradas a partir de pesquisas acerca de características biológicas das espécies que se pretende proteger e das características socioeconômicas da população que explora o recurso.

64 O que é biologia pesqueira?

Refere-se ao conjunto de características biológicas dos recursos pesqueiros, que de alguma forma influenciam as atividades da pesca. Assim, a biologia pesqueira estuda as relações formadas entre o ecossistema, o recurso pesqueiro e o homem.

65 O que é capacidade de suporte do estoque pesqueiro?

É o quanto um estoque pesqueiro pode ser explorado sem o comprometimento da sua capacidade de renovação e permanência na natureza.



66 Quando uma espécie está sobrepescada?

Espécies sobrepescadas ou sobre-explotadas são aquelas cuja captura de uma ou todas as classes de idade em uma população é tão elevada que reduz a biomassa, o potencial de desova e as capturas no futuro a níveis inferiores aos de segurança (MATO GROSSO DO SUL, 2004b), ou seja, se a pressão de pesca se mantém excessiva, eventualmente haverá o desaparecimento total do recurso.

67 Quando uma população de peixes está ameaçada de sobrepesca?

Quando o potencial de reprodução fica tão comprometido que a população corre risco de extinção, pode-se dizer que há ameaça de sobrepesca. Os peixes são capturados a uma taxa mais rápida do que podem reproduzir, e a população adulta não consegue produzir peixes jovens em uma quantidade adequada para sua autorreposição. Nesse caso, o esforço de pesca (a captura) deve ser reduzido para permitir que a população se recomponha. Mesmo assim, a habilidade da população de se recuperar naturalmente depende de outras condições favoráveis do ecossistema.

68 O que é sobrepesca ecossistêmica?

É quando o equilíbrio do ecossistema é alterado em virtude da sobrepesca. A pesca pode diminuir a quantidade de espécies e/ou de indivíduos das várias espécies que compõem uma comunidade de peixes, favorecendo algumas espécies em detrimento de outras. Por exemplo, declínios na abundância de grandes peixes predadores podem conduzir a aumentos na abundância de pequenas espécies forrageiras, provocando mudanças no equilíbrio do ecossistema, neste exemplo em favor das espécies menores.

69 O que é sobrepesca de crescimento?

A sobrepesca por crescimento ocorre quando os peixes são capturados antes de poderem atingir um tamanho suficiente para contribuir substancialmente para o aumento da biomassa. E se isso ocorrer por muito tempo, mesmo que se aumente o esforço de pesca, o rendimento por pescaria será menor.

70 O que é seletividade na captura?

É o fator que faz com que a composição da captura seja diferente da composição da população, selecionando somente um certo intervalo de comprimento dos peixes. A seleção consiste no escape diferencial de alguns tamanhos de peixes depois de entrarem em contato com o apetrecho de pesca. A seletividade de uma arte de pesca representa a porcentagem de peixes que são retidos pela rede.

71 O que é uma colônia de pescadores?

A colônia de pescadores é uma entidade de classe que congrega os pescadores profissionais, defende seus direitos e os orienta

em relação às questões da atividade pesqueira. Funciona de forma semelhante a um sindicato e deve ter personalidade jurídica estabelecida.

72

De que forma a colônia de pescadores pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico da comunidade?

Orientando seus associados (pescadores profissionais) a atuar dentro da legalidade e garantindo, assim, o acesso ao recurso. A colônia pode procurar formas alternativas à venda do pescado somente in natura, como o beneficiamento da carne e outros subprodutos do pescado, gerando mais renda para os pescadores.

3 **Manejo e Gestão dos Recursos Pesqueiros**

*Renata Daniella Vargas
Ricardo Pinheiro Lima
Débora Karla Silvestre Marques
Rosana Aparecida Cândido Pereira Santos*

73 O que é gestão dos recursos pesqueiros?



Gestão, administração ou manejo de recursos pesqueiros é a aplicação do conjunto de práticas de utilização desse recurso natural, ou seja, dos processos de planejamento, regulamentação e ações que visem assegurar a sustentabilidade do seu uso.

74 Qual é o propósito do manejo pesqueiro?

O propósito fundamental do manejo dos recursos pesqueiros é garantir a produção sustentável dos estoques ao longo do tempo, por meio de medidas de ordenamento e regulamentação pesqueira.

75 Qual a importância de se realizar estatísticas pesqueiras?

Estatísticas de pesca obtidas de forma contínua e sistemática são uma das ferramentas mais importantes para subsidiar políticas de administração da pesca.

76 Há estatísticas pesqueiras no Pantanal?

Sim. Em 1994 foi implantado o Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul (SCPESCA/MS), por meio de uma parceria entre Embrapa Pantanal, Secretaria de Meio Ambiente, MS, e Polícia Militar Ambiental, MS. Esse sistema funcionou no Mato Grosso do Sul entre 1994 e 2004. O SCPESCA/MS serviu de

referência para a criação do Sistema de Controle e Monitoramento da Pesca de Mato Grosso (Siscomp/MT).

77

Quais foram os principais resultados gerados pelo SCPESCA/MS?

A partir desse sistema, são publicados boletins anuais que apresentam uma descrição geral das estatísticas pesqueiras no Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. Foi criado um banco de dados sobre a pesca, que reuniu mais de 120 mil registros de pescarias desde 1994. Com base nesses dados, foram realizados estudos sobre as tendências da pesca e estimativas de esforço pesqueiro e de captura por unidade de esforço (Cpue), utilizados na avaliação do nível de exploração dos estoques pesqueiros, com a finalidade de subsidiar o manejo.

78

O que é avaliação de estoques pesqueiros?

A avaliação de estoques é uma das principais ferramentas do manejo pesqueiro. Ela envolve o uso de cálculos matemáticos e estatísticos que permitem fazer previsões sobre a reação das populações de peixes às diferentes práticas de manejo definidas pelas políticas de pesca de uma dada região.

79

Quais foram os resultados dos estudos de avaliação de estoques pesqueiros realizados pelo SCPESCA/MS?

Estes estudos, baseados nos chamados modelos sintéticos, mostraram que a captura total, para a maioria das espécies estudadas, respondeu positivamente ao aumento do esforço pesqueiro, indicando que os estoques encontravam-se subexplorados. Apenas o jaú e o pacu mostraram tendências diferentes, e somente para o pacu ficou caracterizado sobrepesca. Como medidas de proteção,

aumentaram-se os tamanhos mínimos de captura dessas duas espécies.

80 Existem populações diferentes de peixes no Pantanal?

Sim, existem. Por exemplo, há mais de uma população de piraputanga no Pantanal. Populações de uma mesma espécie podem apresentar características genéticas diferentes. Em alguns casos, em virtude de barreiras geográficas, as populações não se entrecruzam, distanciando-se cada vez mais geneticamente. No Pantanal, a diferenciação de populações pode ocorrer também sem barreiras geográficas, como estratégia de manutenção de variabilidade genética total.

81 Deve haver um manejo diferenciado para populações diferentes de uma mesma espécie?

Quando populações distintas estão numa mesma região geográfica, muitas vezes pode ser feito um único manejo para todas as populações ao mesmo tempo, como se elas fossem partes de uma só população. Mas, quando as diferentes populações de uma mesma espécie estão em regiões geográficas diferentes, o manejo deve ser feito com base em estudos prévios das características biológicas e genéticas das populações, respeitando suas diferenças.

82 Deve haver um manejo diferenciado para espécies diferentes?

Espécies diferentes apresentam características biológicas diferentes e necessitam de manejos distintos. Embora, dependendo da região geográfica, algumas medidas, como a definição do período de defeso e a restrição de equipamentos de pesca, possam ser estabelecidas para mais de uma espécie de peixe.

83**O manejo dos recursos pesqueiros pode ser o mesmo em todas as sub-regiões do Pantanal?**

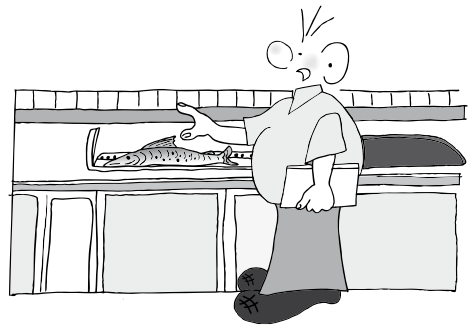
Em alguns aspectos, sim. O defeso e as restrições a determinados equipamentos de captura são exemplos de ações de manejo que podem ser aplicados em todo o Pantanal. Nessa região geográfica, a reprodução da maioria das espécies de importância econômica se dá, de maneira geral, na mesma época do ano. Assim, pode-se definir, por exemplo, um único período de defeso que proteja a reprodução da maioria dos indivíduos dessas espécies.

84**Quais são as medidas de ordenamento utilizadas para manejar a pesca no Pantanal?**

As medidas de ordenamento mais utilizadas no manejo pesqueiro no Pantanal são: estabelecimento de tamanhos mínimos de captura; definição do período de defeso da reprodução dos peixes (piracema); restrição ao uso de determinados petrechos de pesca; em algumas regiões há a proibição definitiva da pesca, e em outras só são permitidas algumas modalidades, tais como o pesque-e-solte.

85**Quais são as pesquisas necessárias para embasar as leis de pesca?**

Para embasar a legislação de pesca e manejo dos recursos pesqueiros, são realizados inicialmente estudos da biologia das espécies mais importantes, incluindo época, idade, tamanho e tipo de reprodução, estudos de crescimento e de estrutura da população de peixes e estudos



de dinâmica de populações (que incluem estimativas de taxas de crescimento e de mortalidade populacional). Posteriormente se realizam estudos de avaliação de estoques pesqueiros, dos hábitos alimentares dos peixes e da riqueza e distribuição das espécies.

86 O conhecimento das comunidades de pescadores tradicionais pode contribuir para o manejo?

Sim. Os pescadores são detentores do conhecimento tradicional, acumulado ao longo de gerações, que, em nível mundial, vem sendo cada vez mais considerado nas formulações de políticas de uso de recursos naturais. Aliado ao conhecimento gerado por pesquisas científicas, o conhecimento das comunidades de pescadores tradicionais deve nortear o manejo.

87 Como é definido o tamanho mínimo de captura para peixes?

É definido pelo tamanho ou idade em que determinada espécie de peixe torna-se madura sexualmente. Os estudos de reprodução de peixes permitem determinar esse tamanho ou essa idade, e a partir desse resultado define-se um tamanho mínimo de captura para cada espécie.

88 O que é L50 e L100?

L50 é o comprimento total do peixe, da ponta do focinho até a extremidade mais distal da nadadeira caudal, no qual se assume que cerca de 50% da população de determinada espécie de peixe já se reproduziu pelo menos uma vez. L100 é o comprimento total do peixe no qual se acredita que 100% da população de determinada espécie de peixe já se reproduziu pelo menos uma vez. No Pantanal, vem sendo adotado o L100 como tamanho mínimo de captura.

89

Em termos de manejo para a conservação, qual é mais eficiente? L50 ou L100?

A adoção do L50 ou L100 depende do nível de pressão de pesca, do potencial de reposição dos estoques e dos objetivos do manejo. O L100 é mais eficiente por proteger a maioria dos peixes que ainda não reproduziram e que ainda poderão contribuir com novos indivíduos para o crescimento da população. O L50 protege a metade dos indivíduos que estão aptos a reproduzir.

90

Qual é a função da restrição quanto ao tamanho mínimo de captura?

A função do tamanho mínimo de captura é evitar a pesca excessiva de indivíduos juvenis ou que nunca se reproduziram e, portanto, que nunca contribuíram com descendentes para o crescimento populacional. Essa medida permite que ocorra o recrutamento anual de peixes, pois os indivíduos que atingiram esse tamanho já se reproduziram e vão manter o estoque pesqueiro.

91

Não seria melhor permitir a pesca de peixes juvenis e proibir a pesca de peixes adultos para conservar as matrizes, como se faz em piscicultura?

Não. Em ambiente natural, é interessante favorecer a reprodução de novos indivíduos na população, pois esses apresentam nova variabilidade genética proveniente de acasalamentos ao acaso, o que, entre outras vantagens, renovará a plasticidade da espécie para recuperação após distúrbios ambientais.

92

O que é piracema?

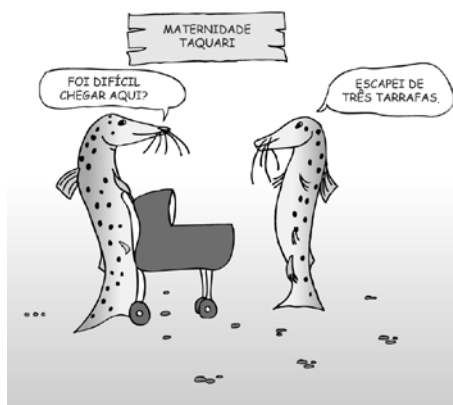
Piracema é a migração dos peixes rio acima para a realização da reprodução. Em determinada época do ano, os peixes que estão

fisiologicamente prontos para esse evento sobem o rio para regiões onde as características físico-químicas da água garantem a fecundação dos óvulos e a sobrevivência das larvas.

93 Por que ocorre piracema?

Ela ocorre porque determinadas espécies de peixes precisam desovar em locais com águas mais oxigenadas ou com características gerais que favoreçam a sobrevivência dos ovos e das larvas. Além disso, algumas pesquisas já descobriram que o gasto de energia durante a migração é fisiologicamente necessário para desencadear a fase final de maturação dos gametas em ovários e testículos.

94 Por que algumas espécies não realizam a piracema?



Ao contrário daquelas que fazem piracema, algumas espécies encontram condições propícias para a desova e desenvolvimento dos alevinos na mesma região onde se alimentam. Alguns desses peixes apresentam cuidados parentais, em que o pai e/ou a mãe protegem os filhotes, reduzindo a predação por outros peixes ou outras espécies animais.

95 O que significa defeso da piracema?

É o período da reprodução dos peixes, no qual a pesca fica proibida. O período de defeso de reprodução no Pantanal é definido em função das espécies de valor econômico, que geralmente são espécies que realizam piracema.

96 Quem determina o período do defeso?

O período de defeso está previsto na Lei 7.679/88 (BRASIL, 1988b) e no artigo 34 da Lei 9.605/98 (BRASIL, 1998b) e é determinado anualmente por meio de instruções do Ibama, ou por leis estaduais, com a colaboração dos segmentos interessados (órgãos estaduais de meio ambiente, instituições de pesquisa e associações envolvidas com a atividade pesqueira – pescadores profissionais, ribeirinhos, comerciantes, ONGs).

97 Por que é importante respeitar o defeso?

É a reprodução que garante a continuidade de determinada espécie no ambiente. Assim, não pescar na época de reprodução dos peixes é uma forma de garantir que a desova ocorra e de permitir que as populações de peixes cresçam em número de indivíduos.

98 Atualmente, qual é o período de defeso da piracema no Pantanal?

No Pantanal, o defeso vai de 5 de novembro ao último dia de fevereiro, podendo ser alterado de acordo com as variáveis ambientais, tais como intensidade de chuvas e de cheias (IBAMA, 2007b).



99 O período de defeso da reprodução de peixes no Pantanal realmente protege as espécies nessa fase?

Sim, pois a função do defeso é proteger o pico de reprodução das espécies de piracema. No Pantanal, o período de maior

intensidade de reprodução dos peixes ocorre de novembro a fevereiro.

100 No Pantanal, quais são as espécies beneficiadas pelo defeso adotado de novembro a fevereiro?

Nessa época, estão em fase de reprodução algumas das espécies de maior valor econômico na região: pacu, piraputanga, dourado, pintado e cachara. Porém, como a proibição se estende a todas as espécies, migratórias ou não, a proteção vale para todas.

101 Quando uma espécie é considerada ameaçada de extinção?

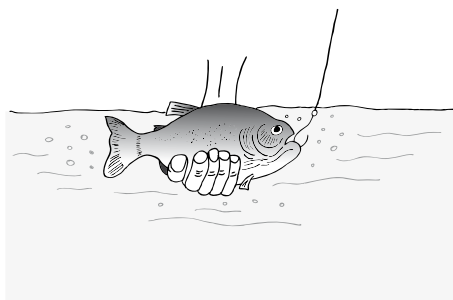
Por determinação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL, 2004b), uma espécie é considerada ameaçada de extinção quando há um alto risco de desaparecimento na natureza em pequeno e médio prazos.

102 Existem peixes ameaçados de extinção na região do Pantanal?

Na Instrução Normativa nº 05 de 21/5/2004 (BRASIL, 2004b), que reconhece as espécies ameaçadas de extinção, sobre-explotadas e ameaçadas de sobre-explotação, não consta nenhuma espécie de peixe na região do Pantanal.

103 O peixe que é capturado e solto (pesque-e-solte) sobrevive?

Diversas pesquisas em várias regiões do mundo onde foi adotada a prática do pesque-e-solte apontam para certo grau



de prejuízo ao bem-estar do animal após a soltura. Em alguns casos, foi encontrada uma porcentagem pequena de morte em virtude das injúrias causadas pelo anzol ou manipulação. Assim, não se pode afirmar se o animal vai sobreviver ou não após a soltura. Pode-se afirmar, porém, que o seu bem-estar foi comprometido e que talvez ele não execute atividades essenciais para a sua vida, como fugir de predadores, procurar alimentos ou se reproduzir.

104 Peixe pode sentir dor?

Sim. Pesquisas realizadas acerca da percepção de dor e comportamento de desviar-se de estímulos dolorosos (aprendizagem) têm registrado que os peixes são potencialmente capazes de experimentar a dor.

105 Quais os possíveis efeitos do pesque-e-solte sobre os peixes do Pantanal?

No Pantanal, os efeitos do pesque-e-solte ainda estão em fase de estudos. Ainda não é possível, portanto, afirmar se o pesque-e-solte é efetivo ou não para a conservação dos peixes nessa região.

106 Como minimizar os efeitos negativos do pesque-e-solte?

Existem algumas recomendações na literatura, referentes à forma de manuseio do peixe, ao tipo de anzol e à forma de retorno do peixe à água, para evitar o estresse excessivo dos animais e a sua susceptibilidade às infecções e predação.



4 Pesca no Pantanal do Mato Grosso do Sul (Bacia do Alto Paraguai)

*Renata Daniella Vargas
Ricardo Pinheiro Lima
Débora Karla Silvestre Marques
Agostinho Carlos Catella
André Steffens Moraes*

107 Quais são as modalidades de pesca que ocorrem no Pantanal?

Nesta região são consideradas as seguintes modalidades: pesca esportiva (amadora); pesca de subsistência; e pesca profissional artesanal.



108 Quais as finalidades da pesca regulamentada por lei?

De acordo com o Decreto-lei 221/67 (BRASIL, 1967), a pesca pode efetuar-se com fins comerciais, desportivos ou científicos.

109 O que caracteriza a pesca de subsistência?

Essa modalidade é praticada por pescador profissional artesanal ou ribeirinho que, desembarcado ou em barco a remo e sem motor, utilize exclusivamente caniço simples, linha de mão e anzol. O pescado obtido nessa modalidade não pode ser comercializado.



110 O que caracteriza a pesca amadora ou esportiva?

A pesca amadora é exercida com finalidade de lazer, desporto ou turismo, por pescador amador autorizado pelo órgão estadual competente, nas modalidades desembarcada, embarcada ou subaquática.

111 O que caracteriza a pesca profissional artesanal?

É a pesca exercida com finalidade comercial, por pescador profissional autorizado pelo órgão competente, que faz da pesca a sua profissão ou meio principal de vida.

112 Qual foi a quantidade total de pescado registrada pelo SCPESCA/MS desembarcada no Pantanal?

A quantidade total de pescado desembarcada, registrada entre 1994 e 2004, variou de 498 t/ano a 1.539 t/ano, com média de 1.091 t/ano.

113 Qual foi a quantidade de pescado desembarcada por categoria de pesca?

A quantidade de pescado registrada entre 1994 e 2004 para a pesca artesanal variou de 187 t/ano a 439 t/ano, com média de 306 t/ano. Para a pesca amadora, variou de 311 t/ano a 1.237 t/ano, com média de 785 t/ano.

114 Quais os peixes mais capturados?

As oito principais espécies capturadas, de 1994 a 2004, foram pacu (27,1%), pintado (19,1%), cachara (9,3%), piavuçu (8,4%), dourado (6,9%), barbado (6,4%), piranha (5,1%) e jaú (3,7%), representando 86,0% do desembarque total registrado.

115 Quais são os rios mais importantes para a pesca?

A maior parte do desembarque total registrado entre 1994 e 2004 ocorreu nos rios Paraguai (45,8%) e Miranda (24,9%), seguindo-se os rios Aquidauana (5,5%), Taquari (5,2%), Cuiabá (1,6%) e Apa (1,4%).

116 Em que época do ano a pesca profissional é mais intensa?

O volume de pescado produzido pela pesca profissional se intensifica no período que antecede (outubro) e que sucede (março e abril) o defeso da reprodução dos peixes no Pantanal (de novembro a fevereiro).

117 Em que época do ano a pesca esportiva é mais intensa?

O maior número de pescadores esportivos que visitam o Pantanal ocorre nos meses de setembro e outubro, que antecedem o defeso da reprodução dos peixes, correspondendo, também, ao maior volume de pescado produzido pela pesca esportiva. Como no caso da pesca profissional, essa intensificação também se relaciona com o nível do rio e a piracema. Mas, nesse caso, há ainda um fator próprio da pesca esportiva, que é a realização de eventos nesse período, como o festival de pesca, que contribuem para atrair turistas pescadores e intensificam a temporada de pesca esportiva.

118 Qual a origem do pescador esportivo que vem para o Pantanal do Mato Grosso do Sul?

Em 2004, a maioria dos pescadores esportivos veio dos estados de São Paulo (58,2%) e Paraná (16,4%).

119 Qual é o perfil do pescador esportivo que frequenta o Pantanal?

No Pantanal sul, a pesca esportiva é realizada por grupos de homens de meia-idade, casados e com educação formal e situação econômica superior em relação ao que é típico no Brasil.

120 Por que os pescadores esportivos de outras regiões visitam o Pantanal regularmente?

A principal razão para o pescador esportivo visitar o Pantanal sul é o ambiente natural único e não a pesca em si, embora ela seja um componente importante da experiência total no Pantanal.

121 Todos os gastos dos pescadores esportivos geram receitas para o Pantanal?

Não. As viagens para pesca no Pantanal comumente podem ser compradas como pacotes de viagem nas grandes cidades do Brasil. Esses pacotes variam substancialmente em custo e em conteúdo, e algumas despesas provavelmente não revertem para a economia do Pantanal, ao contrário das compras feitas na região.

122 O que fazer para que os gastos dos pescadores esportivos revertam para o Pantanal?

É preciso determinar o número de pescadores que vem ao Pantanal usando pacotes e o total de gastos com pacotes de viagem. Também é necessário conhecer o quanto representa essa fuga de capital em relação ao total de gastos dos pescadores. Essas informações podem permitir a tomada de decisões locais, já que esses gastos são motivados por bens e serviços oferecidos pelo Pantanal, mas que nunca atingirão a região.

123 O que gera mais lucro? O turismo pesqueiro ou o turismo contemplativo?

Os pescadores motivados para visitar o Pantanal, princi-



palmente para turismo contemplativo (observar o ambiente natural e a vida selvagem), gastam significativamente mais nas viagens do que aqueles motivados primariamente pelo sucesso potencial da pescaria ou para lazer.

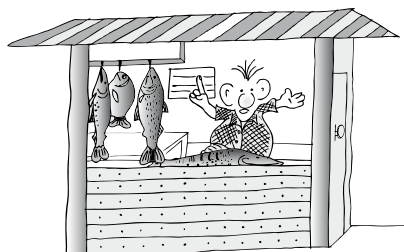
124 O pescador esportivo pode pescar uma quantidade maior do que aquela que vai consumir?

Sim, sendo permitido levar o excedente para fora do Pantanal. Essa quantia excedente é definida em lei e tem variado ao longo dos anos, atualmente (2009) 10 kg mais um exemplar de qualquer tamanho.

125 O peixe proveniente da pesca esportiva pode ser comercializado?

O peixe capturado pelos pescadores esportivos não constitui mercadoria em si, pois não pode ser comercializado. O produto da pesca esportiva é, então, o peixe que será consumido no Pantanal ou transportado para fora da região. Tal produto está fortemente vinculado aos diferentes serviços que os pescadores esportivos necessitam possuir ou comprar para desenvolver a pesca esportiva com qualidade: barcos de pesca, piloteiros, guias, iscas vivas, gelo, alimentação e hospedagem, entre outros.

126 Como é comercializado o pescado proveniente da pesca profissional artesanal no Pantanal?



Atualmente, todo o pescado capturado nessa modalidade tem sido comercializado in natura, fresco ou congelado, e destinado principalmente aos mercados municipal e estadual.

127

Quais são as espécies de peixes de importância econômica no Pantanal?

As espécies de peixes mais importantes economicamente nessa região são pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*), piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), jaú (*Paulicea luetkeni*), dourado (*Salminus maxillosus*), piranha (*Pigocentrus nattereri*), barbado (*Pinirampus pirinampu*), piraputanga (*Brycon microlepis*), jurupensém (*Sorubim* cf. *lima*), jurupoca (*Hemisorubim platyrhynchos*), e uma espécie exótica no Pantanal, o tucunaré (*Cichla* cf. *monoculus*).

128

Quais são as espécies utilizadas como iscas?

As iscas mais utilizadas no Pantanal são caranguejo (*Dilocarcinus pagei*) e cinco peixes de pequeno e médio portes: tuvira (*Gymnotus carapo*), piramboia (*Lepidosirem paradoxa*), cascudo (*Hoploternum littorale*), jejum (*Erythrinus erythrinus*) e muçum (*Synbranchus marmoratus*).

129

Qual o potencial econômico da utilização de peixes ornamentais no Pantanal?

Pouco se conhece a respeito da exploração e do mercado de peixes ornamentais para aquarioria na Bacia do Alto Paraguai. Entretanto, no Pantanal, 18 espécies possuem potencial para ornamentação, dentre as quais apenas oito estão relacionadas no Anexo I da Instrução Normativa nº 13, de 9 de junho de 2005, do MMA (BRASIL, 2005), que relaciona as 108 espécies permitidas para esse fim, no Brasil.

130

O que se deve fazer para entrar no mercado de peixes ornamentais utilizando espécies nativas do Pantanal?

Inicialmente é necessário o registro no Cadastro Técnico Federal (CTF) do Ibama para utilização de recursos naturais. Só

poderão ser comercializados os peixes constantes na lista de peixes ornamentais permitidos pela Instrução Normativa nº 13, de 9 de junho de 2005, do MMA (BRASIL, 2005). A captura deve ser realizada observando-se a legislação pertinente, incluindo o período de defeso.

131

Como funciona o processo de importação e exportação de peixes ornamentais?

Com o registro no Cadastro Técnico Federal (CTF) do Ibama para utilização de recursos naturais, a empresa pode exportar os peixes ornamentais permitidos pela Instrução Normativa nº 13, de 9 de junho de 2005 (BRASIL, 2005), desde que tenha a autorização de exportação e a guia de trânsito, emitidas pelo Ibama. Para importar peixes ornamentais, assim como qualquer espécie animal, são necessários um parecer técnico oficial favorável e uma licença expedida pelo órgão ambiental competente.

5 **Aplicação da Valoração Econômica para o Desenvolvimento Regional e do Setor Pesqueiro no Pantanal**

André Steffens Moraes

132

Que ferramentas podem ser utilizadas para a determinação de prioridades na avaliação de políticas públicas voltadas ao Pantanal?

A análise de custo-benefício é a técnica econômica mais utilizada para a determinação de prioridades na avaliação de políticas públicas. Essa análise procura atribuir um valor a todos os efeitos de um determinado projeto, investimento ou política. Os efeitos negativos são tratados como custos, e os positivos, como benefícios, e tudo é expresso em uma medida comum, geralmente, em termos monetários. Uma vez que todos os custos e benefícios tenham sido expressos em unidades monetárias, a lucratividade social pode ser estabelecida.

133

Como a análise de custo-benefício pode contribuir para o desenvolvimento do setor pesqueiro?

Ao comparar o custo de realizar uma opção (gestão, investimento, ação, projeto) com os benefícios decorrentes de sua implementação, a análise de custo-benefício permite uma tomada de decisões com base naquela opção que apresenta a menor relação custo-benefício. As opções são ordenadas de acordo com o valor dos benefícios líquidos de cada uma (benefícios menos custos), sendo adotadas primeiro as opções de maior benefício líquido. Se os benefícios individuais agregados de uma ação de preservação ambiental mais do que compensam os custos individuais agregados, o bem-estar social cresce. Mas se os benefícios líquidos são negativos, a sociedade ganha quando opta por não efetivar essa ação de preservação.

134

Que outras ferramentas podem ser usadas no Pantanal para avaliar opções de desenvolvimento do setor pesqueiro?

Diagnósticos ou perfis de usuários dos recursos naturais do Pantanal, tais como os pescadores amadores. Esses diagnósticos

são importantes porque proporcionam um entendimento básico da indústria da pesca esportiva capaz de auxiliar a tomada de decisões por parte dos órgãos públicos de planejamento e de turismo regionais. Além disso, eles funcionam como uma base para questionamentos mais profundos no futuro. Entender a indústria da pesca esportiva ajuda a administrar essa indústria e seus recursos,



possibilitando oferecer o máximo benefício às comunidades locais. Além disso, é do interesse da indústria do turismo e dos governos local e regional conhecer que características de sua clientela e de seus hábitos de lazer se correlacionam mais fortemente com seus gastos, por exemplo.

135 No caso dos pescadores amadores, em que consistem esses diagnósticos?

Consistem no levantamento de informações socioeconômicas, no histórico das viagens, nos gastos durante as visitas, nas razões para a visita e outros aspectos da experiência de lazer no Pantanal, permitindo salientar as principais características desses pescadores. Resultados típicos indicam gênero, idade, renda e educação dos pescadores. Em geral, quanto maior o nível de escolaridade, de sucesso na pescaria, de renda e distância do local de origem ao Pantanal, maiores os gastos por viagem e por dia. Esses diagnósticos são feitos, costumeiramente, por meio de entrevistas.

136 Como os resultados desses diagnósticos podem ser usados em políticas públicas?

Essas informações têm relevância para o desenvolvimento do turismo regional, para os esforços de marketing e para os objetivos

de administração dos recursos naturais do Pantanal, justamente por mostrar que muitos dos pescadores esportivos não estão interessados principalmente na captura de peixes, mas no turismo contemplativo que o Pantanal pode proporcionar.

137

Como os resultados desses diagnósticos podem auxiliar no desenvolvimento regional?

Os resultados dos diagnósticos permitem sugerir mudanças nos tipos de serviços que a indústria da pesca esportiva pode oferecer aos potenciais visitantes. Assim, a indústria pode se orientar para proporcionar serviços para turistas voltados à natureza, durante a piracema, por exemplo, época em que a infraestrutura da pesca esportiva fica inativa. Podem-se esperar substanciais retornos com pouco investimento adicional, nesse caso.

138

Quais mudanças a indústria da pesca do Pantanal pode fazer nos tipos de serviços que oferece?

A indústria pode se reorientar para proporcionar serviços como passeios de barco e excursões aquáticas, turismo contemplativo e fotográfico, e não apenas atividades ligadas exclusivamente à pesca em si. A infraestrutura existente para a pesca esportiva pode ser utilizada para atender a esse segmento. O nicho de mercado do turismo orientado para a natureza é provavelmente o setor da indústria do turismo que mais cresce no mundo. Além disso, a época da piracema (de novembro a fevereiro) coincide com as férias escolares e festas de fim de ano, o período mais popular para viagens no País.

139

Quais benefícios essas ações alternativas podem trazer ao Pantanal?

Opções como turismo contemplativo e fotográfico devem aumentar o número de visitantes, movimentando a economia e sem

necessidade de grandes investimentos. Essas opções também podem reduzir a pressão sobre os atuais estoques de peixes, deixando mais peixes para os pescadores profissionais e de subsistência, além de reduzir conflitos entre os diferentes setores da pesca no Pantanal. Os pescadores artesanais poderiam ter uma alternativa de emprego na época em que não podem comercializar o pescado (piracema), oferecendo, além do seu trabalho, seu conhecimento tradicional e sua cultura, para atender a esse segmento.

140

Como esses estudos contribuem para a sustentabilidade da pesca no Pantanal?

Observou-se que os pescadores esportivos não estão motivados principalmente para a captura de peixes, mas antes para contemplar o ambiente natural único do Pantanal. Então, o principal objetivo da administração pesqueira, garantir a conservação dos recursos e a distribuição igualitária de oportunidades e benefícios entre os diferentes usuários, pode se integrar à administração mais geral do ecossistema, a fim de oferecer os tipos de serviços e experiências que os visitantes estão interessados em comprar. Assim, as informações desses diagnósticos facilitam a definição de ações governamentais e contribuem para a priorização de políticas públicas e, dessa forma, refletem-se na conservação do Pantanal.

141

Como a análise de custo-benefício pode ser feita se alguns bens e serviços ambientais não têm preço de mercado?

Para os bens e serviços ambientais que não são transacionados no mercado, para os quais não há preços revelando



seu valor, deve-se usar uma forma de análise de custo-benefício em que os valores sociais dos bens e serviços reflitam variações de bem-estar das pessoas e não somente seus respectivos valores de mercado. Por exemplo, as áreas úmidas como o Pantanal usualmente são consideradas de pouco valor e frequentemente são drenadas para usos diversos. Mas os ecossistemas dessas áreas desempenham muitas funções vitais: ciclagem de nutrientes, formação do solo, controle do regime hidrológico, habitat para a fauna. Os economistas desenvolveram vários métodos para estimar o valor monetário dessas funções ambientais.

142 O que significa exatamente estimar o valor monetário das funções e serviços ambientais?

Quando os economistas se referem à valoração ambiental, estão, na verdade, falando de valoração monetária do meio ambiente. Determinar o valor econômico de um recurso ambiental significa estimar o valor monetário desse recurso em relação a outros bens e serviços disponíveis na economia. Uma característica dos valores econômicos é que, por estarem baseados nas preferências humanas, podem ter como fatores determinantes quaisquer tipos de motivações, incluindo noções de valor intrínseco, cultural, espiritual, etc. Assim, o valor econômico é apenas uma das muitas formas possíveis de definir e medir valor.

143 Quais outras formas de valor dos ecossistemas podem ser definidas, além do valor econômico?

A importância ou valor de um ecossistema é visto e expresso distintamente por diferentes disciplinas, concepções culturais, visões filosóficas e escolas de pensamento. Há várias percepções e definições de valor e valoração, mas três tipos principais são usualmente definidos: valores ecológicos, socioculturais e econômicos, cada um com seu próprio conjunto de critérios e unidades de

valor. Existem ainda valores educacionais, científicos, recreativos, genéticos, culturais e espirituais.

144

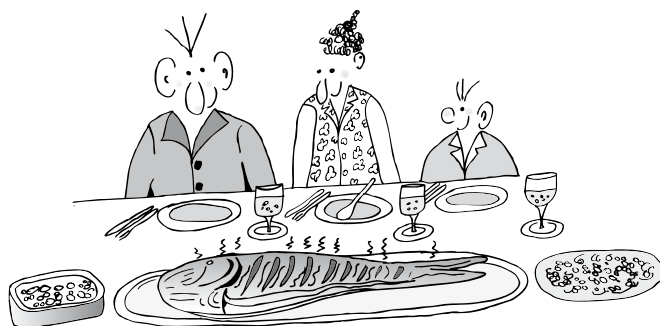
Quais tipos de valores econômicos do ecossistema são considerados por economistas?

As duas principais categorias em que normalmente se classificam os valores do ecossistema são os valores de uso e os valores de não uso. Coletivamente, esses valores constituem o valor econômico total (VET) de um ecossistema, que é, assim, a soma de todos os valores de uso e não uso. É esse o valor que é perdido quando um ecossistema é convertido para outros usos ou é seriamente degradado. O conceito de valor econômico total se tornou uma abordagem amplamente usada para avaliar o valor utilitário dos ecossistemas.

145

O que são valores de uso?

Os valores de uso se compõem de três elementos: uso direto, uso indireto e valores de opção. Valor de uso direto (extrativo, consuntivo



ou estrutural) deriva principalmente de bens que podem ser extraídos, consumidos ou desfrutados diretamente (madeira, caça, pesca, recreação). Valor de uso indireto (não extrativo, não consuntivo ou funcional) deriva principalmente dos serviços que o ambiente oferece (conservação de solo, armazenagem de carbono, oferta de água pura, etc.). Valor de opção é o valor de manter a opção de uso do bem ou serviço no futuro.

146 O que são valores de não uso?

Valores de não uso derivam dos benefícios que o ambiente oferece e que não envolvem uso em qualquer forma, direta ou indiretamente. É o valor intrínseco ou de existência, que reside nos recursos ambientais independente de qualquer relação com os seres humanos. É o valor ou a satisfação de saber que uma espécie ou habitat particular existe, mesmo se as pessoas nunca planejam usá-lo, e cuja extinção ou destruição implica em uma sensação de perda.

147 Como fazer a valoração econômica de bens e serviços ambientais?

Há vários métodos para valorar bens e serviços ambientais monetariamente. Há também muitas visões e terminologias para classificar esses métodos. Mas, essencialmente, todas essas abordagens se enquadram em duas classes de técnicas de valoração: a da preferência revelada e a da preferência declarada. As abordagens podem envolver a valoração de bens e serviços individuais com subsequente agregação dos valores, ou a valoração de uma mudança no nível da oferta total do ecossistema. Em qualquer caso, o que está sendo valorado é uma variação (aumento ou decréscimo) na oferta ou disponibilidade desses recursos.

148 Em que consistem os métodos da preferência revelada?

São os métodos que utilizam o comportamento observado dos indivíduos para medir ou inferir valores econômicos. Baseiam-se no comportamento de escolha real das pessoas. Nessa classe estão, por exemplo, os métodos do custo de viagem, dos preços hedônicos e de escolha discreta.

149 Em que consistem os métodos da preferência declarada?

A preferência declarada é essencialmente uma abordagem baseada em questionários na qual se fazem perguntas aos indivíduos sobre suas atitudes em relação aos bens ambientais, e então se pede sua disposição (monetária) para conservar o bem ou melhorar sua qualidade, etc. São métodos que procuram eliciar informação sobre os valores por meio de entrevistas. Incluem-se nessa classe os métodos de valoração contingente e de ranking contingente, por exemplo.

150 Quais são as aplicações da valoração de bens e serviços ambientais na conservação ou uso sustentável de determinado recurso natural?

A grande popularidade desses métodos nas últimas décadas facilitou o uso da análise de custo-benefício em política ambiental, por sua aplicação na avaliação de danos ambientais, na definição de ações governamentais, em contabilidade ambiental, etc.

151 Qual a importância da valoração ambiental para o Pantanal?

Estabelecer um valor de referência para os bens e serviços de áreas úmidas como o Pantanal pode subsidiar os agentes públicos e privados em suas tomadas de decisões políticas sobre o uso dos recursos naturais dessas regiões. Conhecer esses valores lhes permite tomar decisões mais embasadas, contribuindo para uma utilização mais eficiente dos recursos naturais. Ter uma ideia de quanto vale o ambiente natural, reconhecer e incluir esses valores na análise econômica e integrá-los às políticas econômicas traz inúmeros benefícios: assegura uma melhor alocação de recursos na economia, fornece subsídios ao poder público nas ações de

reparações por danos ambientais (facilitando a cobrança por danos ou a fixação de taxas e tarifas ambientais), internaliza os custos da degradação ambiental e do consumo dos recursos naturais, entre outros. O processo de valoração contribui, assim, para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

152

Por que, apesar dos estudos de valoração ambiental, ecossistemas como o Pantanal ainda são mal aproveitados?

Em geral, a conversão de áreas úmidas tende a gerar produtos comercializáveis, enquanto mantê-las em seu estado natural (ou manejá-las com esse fim) resulta na conservação de bens e serviços que não são comercializados. Como tais atividades normalmente geram receitas públicas (impostos, taxas, etc.), quem toma decisões políticas normalmente também respalda a conversão das áreas úmidas para usos comerciais. Por isso, muitos setores da sociedade acreditam ser mais proveitoso converter tais áreas para usos comerciais. Em resumo, a subvaloração dos recursos e funções das áreas úmidas é uma das principais causas do seu mau aproveitamento.

153

Como a valoração econômica pode ser aplicada em benefício do Pantanal?

A valoração econômica pode oferecer informação sobre os custos e benefícios de usos alternativos dos recursos naturais do Pantanal, que do contrário não seriam considerados nas decisões sobre sua utilização.

154

Como interpretar os resultados de estudos de valoração ambiental em um bioma como o Pantanal?

Os estudos de valoração de áreas úmidas como o Pantanal são notavelmente diversos em termos dos valores obtidos, áreas

avaliadas e características dos estudos. Os resultados desses estudos dependem de fatores contextuais da área úmida (densidade de população, níveis de renda, etc.) e do próprio estudo (método de valoração aplicado, restrições orçamentárias e de tempo, etc.), e podem estar baseados na utilização total da área ou não. Além disso, alguns serviços podem estar subexplorados em certas áreas úmidas (como o turismo), e, portanto, não refletidos em seu valor econômico. Também é preciso lembrar que nem sempre todas as funções de um ecossistema podem coexistir; ecoturismo não combina com exploração sustentável de madeira, e a preservação impede a conversão para outros usos. Assim, os valores econômicos resultantes desses estudos devem ser vistos como ordens de magnitude, não representando necessariamente valores absolutos.

155 Já foi estimado o valor econômico total do Pantanal?



Sim. Mas é importante salientar que a maioria dos métodos de valoração não pretende medir o valor econômico total, mas apenas parte dele. Por exemplo, o método do custo de viagem é muito usado para estimar valores da recreação e turismo de uma dada área. Assim, a contribuição rela-

tiva dos diferentes tipos de valor, em geral estimados por diferentes estudos, deve ser agregada para se obter uma estimativa do valor total. No caso do Pantanal, alguns estudos têm estimado diferentes tipos de valor, mas nem todos os tipos de valor têm sido considerados. Quando faltam informações específicas, como é o caso dos produtos florestais não madeireiros e do valor de opção no Pantanal, as estimativas podem ser baseadas em estudos realizados para outras áreas úmidas similares e cuidadosamente transferidos

para o Pantanal, usando uma técnica conhecida como transferência de benefícios.

156 Então, quanto vale o Pantanal?

O valor econômico total (VET) de um recurso natural é a soma de seus valores de uso, de opção e de existência. O valor econômico total de um hectare de Pantanal foi calculado por pesquisas da Embrapa Pantanal entre US\$ 8.128,00/ha/ano e US\$ 17.477,00/ha/ano (dólares de 2007). Esses valores foram obtidos de diversos estudos, os quais foram corrigidos pela inflação e convertidos para dólares do ano de 2007, o que permitiu agregar todos os valores em uma única base de comparação. Considerando os valores máximos estimados, os valores de uso representaram 52,4% (US\$ 9.052,00/ha/ano), dos quais 43,6% referentes aos serviços do ecossistema (uso indireto), e os valores de não uso, 47,6% (US\$ 8.327,00/ha/ano). Os benefícios que o Pantanal oferece à população da Terra (benefícios globais) foram estimados em US\$ 10.090,00/ha/ano.

6

Piscicultura

Sistemas de Cultivo e Manejo

Marco Aurélio Rotta

Júlio Ferraz de Queiroz

Rosana Aparecida Cândido Pereira Santos

Flávio Lima Nascimento

157 O que é piscicultura?

Entre os ramos da Zootecnia, a piscicultura é aquele que trata da criação dos peixes. Entende-se por criação a utilização de estruturas, insumos, mão de obra e energia com o objetivo de aumentar a produção dos peixes pela manipulação deliberada de suas taxas de reprodução, crescimento e mortalidade. É geralmente realizada em ambientes confinados, como viveiros de terra e tanques-rede.



158 É possível criar peixes no Pantanal?

Sim, mas deve-se atentar para condições específicas do Pantanal antes de iniciar qualquer empreendimento, particularmente no que se refere às características de solo e topografia. O Pantanal possui solos muito mesclados e com grande concentração de areia e devem ser evitados quando se for utilizar o cultivo em viveiros escavados. Nesses casos, deve-se dar preferência para sistemas de criação semi-intensivos ou intensivos. Outro problema de difícil solução é a escolha da área, que não deve ser propensa a alagamentos, uma condição bastante difícil na planície pantaneira. Embora essas características do Pantanal dificultem o desenvolvimento da piscicultura tradicional em viveiros de terra, podem ser adotadas formas alternativas de cultivo, principalmente o uso do cultivo intensivo em tanques-rede. Esse sistema possui grande potencial no Pantanal, pois utiliza a massa d'água disponível na região, não necessitando da construção de grandes estruturas fixas. A ocorrência do fenômeno da decoada (baixa concentração de oxigênio nas

águas), no entanto, representa uma forte restrição para o uso de tanques-rede. Dessa forma, os locais onde ocorre esse fenômeno natural devem ser evitados. Pesquisas visando desenvolver tecnologias para esse sistema estão sendo realizadas na região, possibilitando no futuro a sua utilização com maior eficiência. Finalmente, deve-se atentar para outros fatores muito importantes em qualquer piscicultura, como a disponibilidade de tecnologia e o acesso a esta, os recursos disponíveis para o investimento, a distância do empreendimento aos centros consumidores, a logística necessária para sua implementação e operação no Pantanal e o custo que essa questão acarreta.

159 **A piscicultura pode contribuir para a conservação dos estoques pesqueiros naturais no Pantanal? De que forma?**

Sim. Caso haja uma diminuição dos estoques pesqueiros, o domínio das tecnologias de reprodução e criação das espécies de interesse econômico utilizadas na piscicultura, como pintado, cachara, pacu e piraputanga, poderia abastecer o mercado e, assim, reduzir a intensidade da exploração sobre as populações naturais.

160 **Quais seriam os possíveis impactos ambientais da piscicultura no Pantanal?**

Como em qualquer outra região, os principais impactos seriam resultantes de efluentes e escape de peixes dos criatórios.

161 **Como os efluentes da piscicultura geram impactos ambientais?**

Os efluentes geram impactos pela liberação, para o meio ambiente, de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo, cujo volume depende muito da densidade de estocagem adotada e das práticas de manejo alimentar.

162 De que forma o escape de animais geraria impactos ambientais?

Os peixes oriundos de cultivo, principalmente espécies exóticas, ao serem liberados no meio ambiente, poderiam gerar quatro tipos de impactos: competição com espécies nativas por recursos; predação de espécies nativas; alterações genéticas nas populações nativas de espécies proximamente relacionadas caso haja hibridização; e alteração física do ambiente pelos peixes introduzidos, por exemplo, quando estes necessitam revirar os sedimentos.

163 De que forma a piscicultura pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico no Pantanal?

A piscicultura é potencialmente capaz de gerar empregos e renda para diversas categorias profissionais que atuam no Pantanal, inclusive para os pescadores profissionais artesanais que queiram migrar para essa atividade.

164 É possível trazer espécies de outras regiões para cultivar no Pantanal?



Não. A legislação vigente, tanto estadual quanto federal, proíbe introduzir novas espécies de peixes na Bacia do Alto Paraguai. Mesmo tratando-se de peixes nativos do Brasil, não é permitido. Informações adicionais acerca desse assunto encontram-se no capítulo sobre legislação.

165**O que deve ser avaliado num estudo de viabilidade técnico-econômica para a instalação de uma piscicultura?**

O estudo de viabilidade técnica deve verificar se a área onde se pretende instalar um sistema de cultivo de peixes é adequada para o empreendimento quanto às características ambientais: topografia da área, análises do solo e da água (físicas, químicas e volumétricas). Na análise de viabilidade econômica, avalia-se em primeiro lugar o mercado consumidor, a tecnologia existente e a mão de obra disponível no local. Havendo demanda, passa-se para análise dos custos, do desempenho produtivo e, por fim, da lucratividade.

166**Quais das espécies de maior valor econômico no Pantanal podem ser cultivadas?**

Todas as espécies de maior valor econômico podem ser cultivadas: pintado, cachara, pacu, dourado, piavuçu, jaú, piranha, barbado, jurupensém, piraputanga, jurupoca e curimbatá. Muito embora a tecnologia de reprodução seja conhecida e em alguns casos totalmente dominada para todas essas espécies, os sistemas de criação com reais possibilidades de implementação e sucesso atualmente estão restritos ao pintado, cachara, pacu, piavuçu e curimbatá.

167**Quais são as espécies utilizadas como isca viva no Pantanal que têm potencial para o cultivo?**

As principais são o lambari, o curimbatá, a tuvira, o camboatá, o cará, a sardinha, o muçum. As mais indicadas, por já possuírem pacote tecnológico desenvolvido para a reprodução e criação, são o lambari e o curimbatá.

168 A tuvira pode ser utilizada na piscicultura?

Sim, pode. Entretanto, o cultivo dessa espécie ainda enfrenta restrições tecnológicas, relacionadas principalmente à falta de informações a respeito da sua reprodução, crescimento e necessidades nutricionais.

169 Quais são os primeiros procedimentos para iniciar uma piscicultura?

Antes de tudo deve-se verificar a possibilidade de se estabelecer ou não um projeto de piscicultura no local almejado. Após isso, deve-se realizar um estudo de viabilidade técnico-econômica a fim de verificar a real viabilidade de criação de peixes no local utilizando o sistema escolhido e a provável rentabilidade do projeto. É adequado contratar um técnico capacitado para tal, pois esse mesmo projeto será utilizado para a obtenção das licenças junto aos órgãos estaduais e federais.

170 Quais são as características do sistema extensivo de criação de peixes?

É praticado em grandes viveiros ou para o aproveitamento de açudes ou barragens, geralmente com área superior a 50.000 m², em situações com pouca renovação de água e/ou pouco controle sobre a mesma, onde os peixes se alimentam dos organismos presentes no próprio ambiente. A produção é baixa e varia de 100 kg/ha/ano a 1.000 kg/ha/ano.

171 Quais são as características do sistema semi-intensivo de criação de peixes?

É o sistema mais usado no mundo, tanto em viveiros como em gaiolas, tanques-rede e cercados. Os viveiros utilizados nesse

sistema geralmente medem de 1.000 m² a 60.000 m², e a troca diária de água é de 1% a 10%. As produções são da ordem de 1.500 kg/ha/ano a 6.000 kg/ha/ano. A disponibilidade de alimentos pode ser incrementada com a adubação orgânica e inorgânica. Com adubação pode-se alcançar produtividade de até 3.500 kg/ha/ano. Se for utilizada ração balanceada e aumentada a renovação da água, pode-se alcançar produtividade de até 6.000 kg/ha/ano.

172

Quais são as características do sistema intensivo de criação de peixes?

Pode ser realizado em viveiros, tanques de alto fluxo ou em gaiolas ou tanques-rede. No caso dos viveiros especialmente construídos para essa finalidade é empregado geralmente o monocultivo (criação de somente uma espécie). O único alimento fornecido é a ração balanceada. A produção varia de 5.000 kg/ha/ano a 40.000 kg/ha/ano. É necessário o monitoramento diário da qualidade da água e das condições de sanidade do ambiente.

173

Quais são as características do sistema superintensivo de criação de peixes?

É um sistema de criação em que geralmente se usam tanques de pequeno porte, preferencialmente de alvenaria – *raceway*, gaiolas ou tanques-rede. Nesse sistema é necessário um grande fluxo de água de boa qualidade para promover a renovação total da água em um curto período de tempo. O único alimento fornecido é a ração balanceada. As produções podem atingir de 50 kg/m³/ano a 300 kg/m³/ano.

174

Quais são os critérios de escolha de espécies de peixes a serem criadas?

Seis aspectos devem ser considerados: tolerância às condições mínimas e máximas do ambiente (adaptabilidade às condições

locais); crescimento rápido e alto poder de conversão alimentar; os alevinos devem estar disponíveis o ano todo ou a maior parte do ano, com garantia de entrega, no mínimo, pelos próximos 5 anos; o alimento requerido deve estar disponível e a um custo compatível com o estimado pelo projeto; a espécie deve ter aceitação no mercado e possuir preço competitivo; resistência ao manejo de rotina e também às enfermidades mais comuns.

175

O que deve ser considerado quando o produtor vai comprar os alevinos para iniciar sua criação?

Os alevinos devem ser obtidos de um fornecedor idôneo, com tradição no mercado de alevinos e que esteja localizado o mais perto possível da propriedade, visto que o tempo de transporte encarece o alevino e, se muito longo, pode comprometer o bem-estar dos animais. Se for possível, adquirir alevinos melhorados geneticamente, o que não é comum nas fazendas de alevinagem atuais.

176

O crescimento dos peixes é regulado por diversos fatores. Quais deles merecem destaque?

Podemos afirmar que os principais fatores que influenciam o crescimento e a conversão alimentar são: a qualidade da água, a temperatura da água, a qualidade do alimento, o manejo alimentar, o nível de arraçoamento, a espécie de peixe, a idade ou o tamanho do peixe, o sexo e a fase de desenvolvimento reprodutivo e a densidade de estocagem.

177

Quais são as espécies de peixes do Pantanal que possuem melhor desempenho na criação?

Pacu, piraputanga, piaui, curimatá, cachara e pintado possuem ótimos resultados zootécnicos em cultivo.

178

De que forma a quantidade da ração oferecida aos peixes em viveiros influencia na produção final?

Este é um fator de extrema importância. O oferecimento de quantidades inadequadas de alimento ou problemas de balanceamento das rações pode causar carências nutricionais nos peixes, levando a baixos índices de crescimento.

179

Como se detecta carência nutricional em peixes cultivados?

Os sinais de má nutrição que costumam aparecer geralmente se confundem com sinais causados por doenças. Entre esses sinais, podemos citar: crescimento lento, piora na conversão alimentar, anemia, deformidades na coluna vertebral, baixa resistência e mortalidade crônica.

180

Quais são os resultados do uso de rações de má qualidade?

As rações de má qualidade possuem menor estabilidade na água, baixa digestibilidade e, conseqüentemente, maior carga poluente, levando a uma menor produtividade.

181

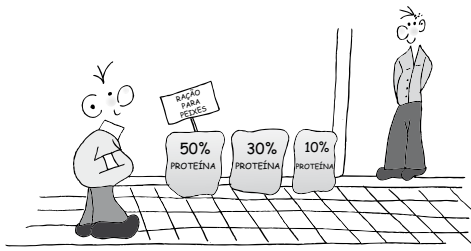
Quais são os resultados do uso de rações de boa qualidade?

Rações de boa qualidade possibilitam a expressão do potencial de crescimento do peixe e mantêm a sua saúde, assegurando o sucesso produtivo do empreendimento, uma boa qualidade da carne e um baixo impacto poluente.

182

Como o produtor pode saber se a ração que ele está comprando é de boa qualidade?

Pode-se saber as características nutricionais da ração a partir de informações obtidas facilmente, como a tabela de informações



do produto escrita na embalagem. A cor, odor, aparência da ração (*pellets* intactos ou muitos farelos) e estabilidade na água também auxiliam na avaliação da qualidade da ração. Quanto à digestibilidade,

biodisponibilidade e palatabilidade da ração, essas não são de fácil avaliação, sendo necessária a confiança na qualidade do fornecedor.

183 A composição da ração para peixes deve ser diferente para espécies distintas?

Sim. Peixes carnívoros possuem maiores exigências de proteína e energia na ração do que peixes onívoros. Por isso, na hora da escolha da ração deve-se levar em conta qual a espécie a ser criada.

184 E, quanto à fase de vida, há exigências diferentes na composição da ração?

Sim. Os peixes menores necessitam de mais proteína e energia que os animais maiores. Por isso, geralmente se inicia com rações com altas quantidades de proteína, e, à medida que o peixe cresce, a quantidade de proteína pode ser diminuída. Dessa forma, em um ciclo produtivo se utilizam de 4 a 6 tipos diferentes de ração, dependendo da fase em que se encontra o peixe.

185 O plâncton, alimento natural encontrado na água, tem alguma participação no ganho de peso ou desenvolvimento do peixe?

Esses alimentos naturais geralmente possuem altos valores energéticos e proteicos e são ricos em minerais e vitaminas.

Para os peixes, sua importância maior na dieta é na fase inicial do ciclo de vida. Entretanto, possuem pouca importância para os peixes carnívoros e para os cultivos superintensivos (viveiros de alto fluxo de água e tanques-rede).

186

Em quais sistemas de produção observa-se maior contribuição do plâncton para os peixes?

Essa contribuição dos alimentos naturais tem maior importância nos sistemas extensivos e semi-intensivos de criação ou durante as fases de alevinagem nos sistemas intensivos, pois os peixes nas primeiras fases da vida são, na sua maioria, bons filtradores, o que significa que eles retêm plâncton nos rastros branquiais e se alimentam dele.

187

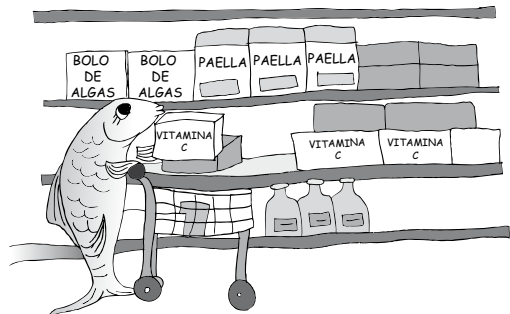
Por que utilizar a vitamina C no cultivo de peixes?

Quando cultivados, os peixes têm se mostrado altamente sensíveis a dietas deficientes em vitamina C, especialmente nos estágios iniciais de crescimento. A maioria dos animais pode sintetizar a vitamina C em quantidades suficientes para prevenir os sinais clínicos de deficiência, conhecido como escorbuto. Entretanto, primatas, porcos-da-índia, camarões, morcegos, pássaros e peixes necessitam de uma fonte de vitamina C em sua dieta.

188

Como identificar a carência de vitamina C em peixes cultivados?

Sinais como crescimento reduzido, perda de apetite, conversão alimentar



prejudicada, deformidades esqueléticas (lordose, escoliose e cifose), deformidades no opérculo e nas cartilagens das brânquias, anemia, hemorragia de vários órgãos, demora ou diminuição da cicatrização de feridas, coloração escura, redução do desempenho reprodutivo e diminuição da eclodibilidade dos ovos têm sido encontrados em peixes que consomem dietas deficientes dessa vitamina.

189 Quais são as vantagens do uso de adubos orgânicos em piscicultura?

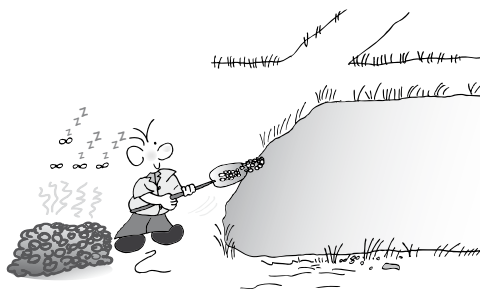
As vantagens dos adubos orgânicos são o baixo custo, a possibilidade da utilização de resíduos que possivelmente seriam descartados, a reciclagem de subprodutos agrícolas, o fornecimento de macro e micronutrientes.

190 E quais são as desvantagens do uso dos adubos orgânicos?

Como desvantagens, temos a necessidade de maiores cuidados com a sanidade dos peixes, pois a utilização de esterco animal aumenta a carga microbiana dos viveiros, podendo provocar o aparecimento de doenças; a possibilidade de o peixe adquirir o odor do resíduo; e a ocorrência de odores desagradáveis dentro da piscicultura, principalmente no momento da aplicação dos esterco. Em virtude da baixa concentração de nutrientes e da grande quantidade de água nos adubos orgânicos, exceto os farelos, é necessária a aplicação de grandes quantidades, o que pode promover o aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que é o consumo do oxigênio dissolvido para que a matéria orgânica possa ser totalmente oxidada, causando redução na quantidade de oxigênio dissolvido na água dos viveiros.

191 Existem estratégias para minimizar as desvantagens da adubação orgânica?

Deve-se evitar aplicar o adubo em dias nublados, pois há naturalmente uma baixa produção de oxigênio e um aumento da DBO em virtude da entrada desse material orgânico. Deve ser monitorado diariamente o oxigênio dissolvido na água, evitando que, após a sua aplicação, os valores matutinos sejam inferiores a 3 mg/L. Em viveiros cheios d'água, devem ser aplicados nas margens, evitando os locais mais profundos. Em viveiros drenados, devem ser aplicados diretamente no fundo.



192 A exigência ou o cuidado quanto à qualidade da água pode ser diferente nos diferentes sistemas de cultivo?

Quanto mais intensivo for o sistema de criação, maiores serão as exigências em termos de qualidade de água, e, portanto, maior a necessidade e frequência de acompanhamento de suas condições.

193 Qual é a influência da temperatura da água no desenvolvimento dos peixes?

A temperatura da água é um dos principais fatores no desenvolvimento dos peixes, pois é o principal controlador do seu metabolismo, influenciando todas as suas atividades fisiológicas, como respiração, digestão, alimentação, crescimento, reprodução, excreção, movimentação, defesa imunológica, etc. Para cada faixa de temperatura (°C) os peixes terão um comportamento diferente.

194

De uma forma geral, como as diferentes faixas de temperatura afetam os peixes?

Acima de 40 °C, morte dos peixes; de 40 °C a 30 °C, redução no consumo de alimento e no crescimento e aumento da possibilidade de ocorrência de doenças; de 30 °C a 26 °C, conforto térmico e crescimento ótimo; de 26 °C a 22 °C, redução no consumo de alimento e no crescimento; de 22 °C a 12 °C, consumo de alimento e crescimento praticamente nulos e menor resistência a doenças e ao manuseio; abaixo de 12 °C, letal para a maioria dos peixes tropicais.

195

Além da temperatura, existem outros fatores ambientais que têm influência nos peixes cultivados?

Sim. O nível de oxigênio dissolvido na água, que também é influenciado pela temperatura, é uma variável que tem forte influência sobre os peixes, uma vez que a grande maioria é totalmente dependente da água para respirar.

196

Como a temperatura e o oxigênio influenciam no cultivo de espécies nativas do Pantanal?

De uma forma geral, e até certo limite, quanto maiores a temperatura e o oxigênio dissolvido na água, mais altas são as taxas de alimentação e de crescimento dos peixes.

197

De que depende o volume da água utilizado no cultivo de peixes?

Da disponibilidade local de água; do custo da água (taxas sobre a água; custos de bombeamento; taxas sobre o volume de efluentes gerados, entre outras); da área total de viveiros; dos

índices de evaporação locais; da intensidade de infiltração de água no solo sobre o qual se construiu os viveiros; da frequência de drenagem dos viveiros, que depende da duração dos ciclos de produção e da facilidade de colheita das espécies cultivadas.

198

Como o uso da água varia nos diferentes sistemas de produção?

Quanto ao uso de água, podem-se classificar os sistemas de produção como: sistemas de água parada ou baixa renovação; sistemas com renovação de água; sistemas de recirculação de água; e sistemas de alto fluxo.

199

Como a densidade influencia na produção de peixes em piscicultura?

No cultivo de peixes, há uma relação direta entre densidade e produtividade até certos limites, ou seja, quanto maior a densidade, maior a produção por área. Porém, há uma relação inversa da densidade com o crescimento dos peixes, ou seja, quanto maior a densidade, menos os peixes vão crescer, levando mais tempo para alcançarem o tamanho de mercado. Por isso, a escolha da densidade é muito importante para a piscicultura, pois se busca a maior produtividade de peixes de tamanho adequado para o mercado no menor espaço de tempo possível.

200

Como saber qual a densidade adequada?

Geralmente se utiliza a biomassa, peso de todos os peixes do viveiro, como indicador da densidade, que varia de 1.500 kg/ha a 3.000 kg/ha para as fases iniciais de cultivo e vai até 6.000 kg/ha a 10.000 kg/ha nas fases de terminação. Essa biomassa é medida no final de cada fase de cultivo. A densidade pode variar de

2.000 peixes/ha a 200.000 peixes/ha, dependendo do peixe a ser criado, da fase e do peso final que se deseja para esse peixe.

201 O que determina a densidade a ser usada?

É a biomassa final de cada fase, conforme a capacidade de suporte da estrutura de produção e da característica da espécie em cultivo. De forma geral, pode-se sugerir que a biomassa deve variar de 2.500 kg/ha a 4.000 kg/ha na fase I (peixes de 30 g a 50 g), 3.500 kg/ha a 5.000 kg/ha na fase II (peixes de 100 g a 300 g) e 5.000 kg/ha a 8.000 kg/ha na fase III (peixes com mais de 1.500 g).

202 Quais são as densidades recomendadas em viveiros?

As densidades variam conforme a produtividade desejada ou de acordo com o sistema de cultivo escolhido. De maneira geral, pode-se sugerir algumas densidades conforme o tamanho ou o peso do peixe: no peixamento inicial, quando se colocarão os alevinos com peso entre 0,5 g e 5 g, a densidade varia de 10 peixes/m² a 20 peixes/m²; com peixes de 40 g a 100 g, a densidade varia de 4 peixes/m² a 6 peixes/m²; com peixes de 300 g a 1.000 g a densidade varia de 0,5 peixes/m² a 2 peixes/m², e acima de 1.000 g a densidade varia de 0,2 peixes/m² a 0,5 peixes/m².

203 Por que é preciso induzir a reprodução em algumas espécies de peixe em cativeiro?

Os peixes que habitam águas correntes (reofílicos) geralmente possuem apenas uma época de reprodução, a piracema. Nesse período os peixes precisam subir o rio e gastar as reservas que acumularam a fim de induzir a liberação de suas células germinativas (ovos e espermatozoides). Como isso não é possível nos peixes criados em viveiros de piscicultura, é necessária a indução artificial do processo de maturação das gônadas e da desova.

204 Como se faz a indução da reprodução em peixes?

Basicamente, há duas maneiras de induzir o amadurecimento final dos ovos nos peixes (ovulação) e a sua liberação na presença do macho (desova) em condições artificiais. Uma delas é por meio de modificação de fatores ambientais que estimulam a produção de hormônios pelo próprio peixe e que regulam o processo final de amadurecimento das gônadas. A outra, geralmente utilizada nas estações de reprodução, é pela indução da ovulação e desova utilizando hormônios gonadotrópicos ou hormônios liberadores (LRH ou LH-RH) para induzir o amadurecimento final e ovulação, ou por meio de hormônios hipofisários (extrato bruto de hipófise de peixe, usualmente de carpa). Uma terceira forma é possível, pela combinação de ambas as formas.

205 Como se faz a indução de hormônios?

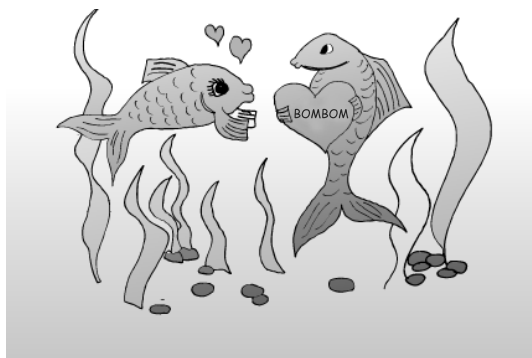
O sistema de indução hormonal é mais uniforme entre os peixes e consiste na administração de hormônio nos reprodutores, tanto nas fêmeas quanto nos machos. As doses aplicadas nos peixes variam de 4 mg a 6 mg de extrato hipofisário por kg de fêmea e de 1 mg a 2 mg de extrato hipofisário por kg de macho.

206 Como deve ser preparado e aplicado o hormônio de indução da desova nos peixes?

O hormônio deve ser diluído em solução fisiológica e injetado no peixe. Se for utilizada a hipófise, essa deve ser macerada e posteriormente diluída. Essa injeção pode ser realizada no dorso do peixe (intramuscular) ou abaixo da nadadeira dorsal (intra-peritoneal). Ambos locais se mostram eficientes para a absorção da solução.

207

Como deve ser a administração do hormônio para a indução da desova?



A primeira aplicação nas fêmeas varia de 10% a 20% da dose total; a segunda aplicação nas fêmeas, realizada de 12 a 18 horas após a primeira dose, varia de 90% a 80% da dose total, conforme a quantidade de hormônio da primeira aplicação; a

aplicação única nos machos é realizada juntamente com a segunda aplicação nas fêmeas.

208

Como é obtido o hormônio para a indução da desova e como o produtor pode adquiri-lo?

O hormônio para a indução da desova geralmente é obtido do extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) e pode ser comprado pronto. Entretanto, este produto ainda não está autorizado pelo Ministério da Agricultura. Outra forma de obter a hipófise é coletá-la de peixes reofílicos no período de reprodução. Os hormônios liberadores também são utilizados com eficiência na indução da desova nos peixes e muitos possuem registro no Ministério da Agricultura.

209

Qual é a época ideal para realizar a indução da desova?

A época de desova para os peixes reofílicos é a mesma da piracema. Dessa forma, com o início da piracema deve-se monitorar os reprodutores e induzi-los quando apresentarem sinais de

maturidade gonadal (abdômen inchado, papila genital avermelhada e edemaciada para as fêmeas) e espermiacão obtida com pressão abdominal leve.

210

Quais são os cuidados que se deve ter com os ovos e depois com os alevinos provenientes da fertilização em laboratório?

Cada espécie possui um manejo na fase larval e na fase de alevinagem. De forma geral, há grandes diferenças entre os peixes carnívoros e os onívoros, sendo a fase de alevinagem a mais fácil de ser manejada para estes últimos. Para que essas fases sejam realizadas com eficiência, é aconselhável buscar assistência técnica específica para a espécie que se queira trabalhar.

211

Quais são os equipamentos necessários para produzir alevinos em cativeiro?

Cada espécie possui sua necessidade de infraestrutura. Muitos laboratórios de reprodução são flexíveis, ou seja, possuem condições de reproduzir e de criar larvas e alevinos de diferentes espécies. De forma geral, um laboratório necessita do setor de manutenção dos reprodutores, do setor de indução e desova desses reprodutores, do setor de incubação e larvicultura e do setor de alevinagem. Após a alevinagem, os peixes já podem ser colocados em viveiros ou tanques-rede.

212

O que deve ser feito com os reprodutores após os procedimentos de desova induzida?

Esses reprodutores devem ser deixados em um viveiro de descanso, recebendo alimentação balanceada em quantidade adequada, de forma que possam se recuperar para a próxima estação reprodutiva.

213

O melhoramento genético é recomendado em piscicultura?

Sim, ele é recomendado para piscicultura como para qualquer criação de outra espécie animal que tenha como uma das funções produzir alimentos para a população. Geralmente ele fica a cargo das empresas que vendem alevinos ou das unidades de pesquisa que trabalham com melhoramento genético. No Brasil, os trabalhos de melhoramento genético das espécies de peixes nativos ainda são incipientes, pois necessitam de tempo e dinheiro para serem realizados.

214

Como se faz melhoramento genético em peixes cultivados?

O melhoramento genético em peixes pode ser feito utilizando-se as técnicas de seleção de reprodutores, manipulação cromossômica, hibridação, produção de grupos monossexo e transferência gênica. Os programas de seleção de reprodutores e seus respectivos cruzamentos representam uma estratégia de melhoramento genético de longo prazo, sendo o melhor meio para utilizar, de forma plena, os recursos genéticos das espécies aquáticas. Entretanto, estratégias de curto prazo também têm sido utilizadas, como hibridação, triploidia, produção de grupos monossexo e transgenia.

215

Como proceder no momento da despesca do peixe cultivado?

A despesca, ou retirada dos peixes do viveiro, deve ser realizada com redes apropriadas para este fim, que não permitam o emalhamento do peixe.

216 Qual o tamanho ideal da malha para realizar a despesca?

O tamanho da malha deve ser de no máximo um quarto da altura do peixe. Quanto às dimensões da rede, o seu meio (corpo) deve ter o dobro da altura das extremidades, possibilitando que a linha de chumbo passe rente ao fundo do viveiro e não permita a fuga dos peixes, sendo que a altura depende da profundidade do viveiro. O comprimento deve ser entre 1,3 e 1,5 vezes a largura do viveiro para compensar o abaulamento (barriga) que forma no momento da passagem da rede. Como procedimento inicial retira-se de 30% a 50% da água do viveiro para facilitar o processo de despesca.

217 Esse procedimento é o mesmo para adultos e alevinos?

Na alevinagem geralmente se utiliza uma malha de 3 mm entre nós, e nas fases de crescimento ou engorda geralmente a malha usada fica entre 10 mm e 25 mm entre nós, sendo confeccionada de material macio.

218 Como deve ser a preparação para a despesca para que o processo seja eficiente?

A mão de obra necessária para a tarefa é de uma pessoa em cada ponta da rede mais uma pessoa a cada 5 m do corpo de rede. Assim, uma rede de 35 m precisaria de 5 a 6 pessoas para sua correta utilização. Antes do início da despesca, deve-se fazer o planejamento dos procedimentos (contagem, pesagem, classificação, etc.) para que todos os equipamentos necessários (caixas d'água, moto-bomba, puçás, balanças, sacolas de pesagem, classificador, etc.) estejam disponíveis no local da despesca. Esse planejamento evita correrias e maior estresse aos peixes.

219 Como proceder no momento do transporte do peixe comercializado vivo?

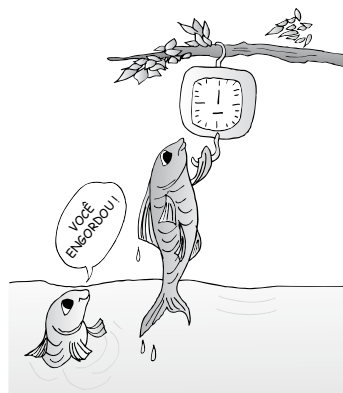
Geralmente, quando os peixes são comercializados vivos, utilizam-se caminhões equipados para este fim, com caixas de transporte de peixes e sistema de difusão de oxigênio. Esses caminhões buscam os peixes na propriedade e em alguns casos ajudam na despesca no viveiro.

220 Como fazer o transporte dos peixes do tanque de alevinos para os tanques de engorda?

Para o transporte dentro da propriedade, em pisciculturas pequenas e médias, a utilização de caixas de transporte sobre caminhonetes ou reboques é suficiente. Muitas vezes só se utilizam sacos plásticos com oxigênio para o transporte de peixes, principalmente quando o transporte for para pequenas distâncias ou entre viveiros próximos.

221 Como o tamanho e o peso dos peixes influenciam na eficiência do transporte?

Sua influência está no consumo de oxigênio. A respiração dos peixes varia conforme o seu tamanho/peso, pois o consumo relativo de oxigênio diminui com o aumento do tamanho do peixe.



222 As características do transporte devem ser diferentes para espécies distintas de peixes?

Sim, pois a espécie de peixe também influencia no consumo de oxigênio, visto que algumas espécies de peixes chegam a consumir três vezes mais oxigênio que outras.

223 A temperatura influencia na eficiência do transporte?

A temperatura é o fator de maior influência, pois o aumento da temperatura faz com que haja o aumento do metabolismo e, conseqüentemente, o aumento do consumo de oxigênio.

224 É possível transportar peixes recém-alimentados sem problemas?

Os peixes alimentados consomem pelo menos duas vezes mais oxigênio que peixes em jejum. Por isso, deve-se deixar os peixes em jejum por um período de 24 a 72 horas para que o intestino esvazie completamente e diminua a taxa metabólica durante o transporte, o que também diminui seu consumo de oxigênio.

225 Quantos peixes é possível transportar ao mesmo tempo?

A quantidade de peixes que se pode carregar (kg/1.000 L de água) varia conforme o tamanho dos peixes, a espécie, o tempo previsto para o transporte e a temperatura da água. Essa carga varia de 30 kg/1.000 L a 600 kg/1.000 L.

226 É necessário fazer algum tipo de preparação dos peixes antes do transporte?

Sim. Deve-se fazer o condicionamento pré-transporte, no qual os peixes devem permanecer em jejum de 1 a 3 dias antes do carregamento. Além das vantagens já mencionadas anteriormente sobre a diminuição das fezes e a carga bacteriana na água, a recuperação dos peixes ao estresse é mais rápida.

227

O condicionamento pré-transporte pode ser o mesmo para todas as espécies de peixes?

Não. Esse procedimento varia de acordo com o hábito alimentar do peixe. Com os peixes que se alimentam de plâncton, o jejum deve ser realizado em água cristalina, pois é necessária a ausência de plâncton na água, o que é muito difícil em viveiros de cultivo. Quanto aos peixes carnívoros, podem ser colocados em jejum dentro do próprio viveiro, pois sem o fornecimento de ração não haverá outra fonte de alimento.

228

Como deve ser a água de transporte?



A qualidade da água do transporte é importante, devendo ser a mais limpa possível, sem matéria orgânica, argila, silte e produtos químicos. Águas de poço são muito utilizadas para esse fim. As águas de reservatórios e tanques também podem ser utilizadas, mas sempre com baixa concentração de substâncias tóxicas como amônia, nitrito, matéria orgânica e argila em suspensão. É melhor não usar água da rede municipal, pois possui alta concentração de cloro, mas, caso não haja alternativa, a água deve ser deixada parada por 2 a 3 dias para evaporar o cloro antes de ser utilizada.

229

Como verificar a concentração de substâncias tóxicas como amônia, nitrito, matéria orgânica e argila em suspensão na água que vai ser utilizada para o transporte dos peixes?

A amônia e o nitrito podem ser verificados por meio de análises químicas em laboratório ou do uso de kits de qualidade

de água. Quanto à matéria orgânica e argila, estas podem ser verificadas em águas barrentas ou com coloração intensa por meio da decantação em recipientes deixados em descanso, onde se pode verificar, após 24 horas, o acúmulo de argila ou material orgânico no fundo dos mesmos.

230 No Pantanal, onde o piscicultor pode vender seu peixe?

Os mercados onde serão comercializados os produtos oriundos da piscicultura são bastante diversificados, como também os preços praticados pelos mesmos. Aqui vale o bom senso do produtor em tentar tirar o melhor de cada mercado, mantendo o fornecimento de produtos de qualidade nos momentos de menor oferta, possibilitando assim a obtenção de boa lucratividade. Os mercados consumidores para os peixes oriundos da piscicultura são pesque-pague, peixarias, açougues, supermercados, feiras, hotéis, restaurantes, lanchonetes, além de distribuidores, atacadistas e frigoríficos.

231 Quais são os fatores que devem ser considerados na comercialização do pescado produzido em cativeiro?

A escolha da espécie de peixe, o mercado alvo para a venda do peixe (pesque-pague, supermercado, frigorífico, peixaria, etc.), a aceitabilidade do peixe cultivado pelos consumidores finais, a época de maior consumo, a variação do preço ao longo do ano e a variação da produção e conseqüente fornecimento de produto aos clientes são fatores fundamentais na determinação da forma de comercialização. Por exemplo, atualmente, a comercialização de pescado está fortemente vinculada à quaresma, um ótimo momento para a venda de todo o estoque de peixes e iniciar um novo cultivo, mas que acaba pressionando o preço dos peixes para baixo, pela maior oferta de produto. Outro fator geralmente esquecido é a estrutura do ponto de venda, que deve possuir condições de dispor

e armazenar o pescado de forma adequada. Além disso, problemas na produção como gosto de barro e excesso de gordura também influenciam o consumo, o preço, a forma e o destino do peixe que está sendo comercializado. Essas relações evidenciam a forte interdependência dos elos da cadeia produtiva no sucesso da atividade.

232 Além da carne, o que mais o produtor pode comercializar do peixe e assim aumentar o seu lucro?

Couro, escamas, ossos para a confecção de roupas e acessórios são utilizados no mercado da moda em diversas regiões do País.

233 Pode-se curtir a pele do peixe para fazer artesanato?

Sim. Como a pele é um subproduto do peixe, geralmente descartado quando esse é preparado como filé, ela pode ser utilizada de forma que aproveite as suas características naturais, como beleza, elasticidade, resistência, porosidade, textura, etc. Uma das melhores formas para esse tipo de aproveitamento é a utilização de peles curtidas pelo artesanato. Se este estiver ligado à comunidade ribeirinha, valoriza ainda mais o produto.

234 Qual é o tamanho de peixe mais indicado para que a pele possa ser aproveitada separadamente?

Este é um fator importante, pois está relacionado com a área de pele a ser curtida. Quanto maior for o peixe, maior será o tamanho da pele a ser utilizada na confecção. Peixes cultivados acima de 1 kg possuem área de pele com tamanho suficiente para o curtimento e consequente uso adequado do couro para confecção ou artesanato.

235

Que espécies de peixe do Pantanal têm a pele mais valorizada no mercado?

São valorizados artigos de pele de qualquer espécie de peixe do Pantanal, entretanto nem todas as espécies possuem um procedimento já estabelecido para seu adequado curtimento.

236

De quais peixes do Pantanal é possível obter boas peles?

Embora se tenha a possibilidade de uso da pele de peixes com e sem escamas, as peles com escama, em razão da sua estrutura, permitem a obtenção de um couro de aspecto típico e de difícil imitação. Quanto às espécies de couro, as mais indicadas são as que apresentam pele com pigmentação negra ou com manchas espalhadas pelo corpo, como o pintado e o cachara, permitindo a obtenção de um couro com características próprias da espécie e de grande beleza.

7

Piscicultura **Sanidade e Qualidade**

Márcia Mayumi Ishikawa
Marco Aurélio Rotta

237

Quais são as doenças mais comuns que ocorrem nos peixes cultivados?

A maioria das doenças que ocorre nos peixes cultivados está relacionada com algum tipo de estresse ou erros de manejo que predispõem os peixes às infecções secundárias, tais como transporte e manuseio dos peixes por pessoas não treinadas, problemas na qualidade da água, manejo sanitário inadequado, oscilações bruscas de temperatura e deficiência nutricional. Os sintomas mais comuns, decorrentes de infecções ou infestações por crustáceos, protozoários, fungos e/ou bactérias, são as lesões na pele e nadadeiras, excesso de muco nas brânquias e hemorragias que podem ser localizadas ou generalizadas. As lesões externas decorrentes de estresse estão, geralmente, associadas às infecções por fungos e bactérias. A maioria das doenças aparece logo após ou durante um estresse.



238

Como fazer para evitar o aparecimento de doenças?

A maioria das doenças pode ser evitada cumprindo os seguintes passos: escolha de um local com disponibilidade de água em quantidade e qualidade para a implantação da piscicultura; aquisição de alevinos de procedência conhecida; treinamento adequado dos funcionários; utilização de ração de qualidade, de acordo com a espécie e fase de crescimento dos peixes; seguir o manejo alimentar (taxa e frequência de arraçoamento) indicado para cada fase/espécie, pois o excesso de ração prejudica a qualidade da água e o desempenho dos peixes; controlar diariamente a qualidade da água, o arraçoamento e desenvolvimento dos peixes para acompanhar o desempenho dos animais.

239 **Se houver fornecimento excessivo e sobra de ração nos tanques e como consequência uma piora da qualidade da água, o que deve ser feito?**

Neste caso, a quantidade de ração a ser oferecida deve ser reduzida ou suspensa e, se possível, deve-se aumentar a renovação da água até que melhore sua qualidade.

240 **Se for constatada uma doença nos peixes cultivados, qual o procedimento a ser feito?**

O tratamento e as correções no manejo para a solução do problema devem ser efetuados o mais rápido possível. Para que haja chances de reversão do quadro de sanidade da criação, sempre se deve procurar a orientação de um profissional capacitado.

241 **Os peixes podem transmitir doenças para os humanos?**

Sim. Alguns peixes podem ser portadores de parasitas que, em determinadas condições, podem ser transmitidos aos humanos. É o caso, por exemplo, da tênia dos peixes (difilobotríase), causada por um verme (*Diphyllobothrium*) e transmitida pela carne de peixe mal cozida. Segundo o Centro de Vigilância Epidemiológica de São Paulo, essa doença tem um índice de 2,8 casos para cada 100 mil habitantes.

242 **Quais são os parasitas de peixes que podem causar doenças nas pessoas que consumirem essa carne?**

Os peixes podem transmitir uma grande quantidade de agentes que causam doença no homem, mas muitos casos correspondem à contaminação do pescado e não aos parasitas específicos do peixe. Essa contaminação decorre dos dejetos, esgotos e insumos despejados nas fontes de água e da manipulação e conservação

inadequada dos peixes. Nessa situação os agentes envolvidos podem ser bactérias, fungos, protozoários, medicamentos, agrotóxicos, metais pesados entre outros. Quanto aos parasitas, podemos destacar alguns que são importantes para saúde pública, tais como o trematódeo *Phagicola longa*, os nematoides da família *Anisakidae* e o cestódeo *Diphilobotrium latum*.

243 Como evitar doenças transmitidas por vermes parasitas de peixes?

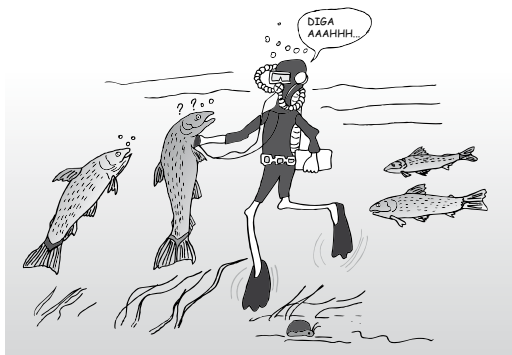
A ingestão de peixe bem cozido é a melhor alternativa para se evitar a transmissão de verminoses. O congelamento do peixe por uma semana, a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, inativa a maioria dos vermes e torna a carne de peixe mais segura para consumo. Criar redes de saneamento e tratamento de esgoto é outra forma de evitar a propagação de doenças, uma vez que coliformes fecais e ovos de parasitas são eliminados nas fezes humanas e podem acabar sendo despejados nos corpos d'água onde os peixes são criados.

244 Aonde e como podemos encaminhar material para o diagnóstico de doenças dos peixes?

É importante escolher um laboratório especializado próximo à piscicultura, pois isso facilitará o manejo e o diagnóstico, reduzindo custos. As informações detalhadas para envio das amostras devem ser obtidas diretamente com o laboratório, pois cada tipo de exame exige transporte e preparo adequado das amostras. Geralmente, o mais indicado é o envio de amostras de peixes doentes, mas ainda vivos.

245 Pode-se utilizar algum medicamento para prevenir doenças nos peixes?

Qualquer tipo de medicamento só deve ser administrado com o acompanhamento de um profissional capacitado após diagnóstico.



Nesse caso, o que se recomenda são as ações preventivas de caráter geral, como evitar o estresse, monitorar a qualidade da água para mantê-la em condições adequadas, garantir a qualidade da ração e investir na capacitação dos funcionários. A administração incorreta de medicamentos pode levar a complicações maiores do que a própria doença, como induzir resistência aos medicamentos, prejudicar o diagnóstico, deixar resíduos nos peixes destinados ao consumo ou simplesmente não fazer efeito e poluir o ambiente.

246

Os peixes que morrem ou adoecem na piscicultura podem ser consumidos?

O descarte imediato dos animais doentes é o indicado para o controle das doenças no criatório. O reaproveitamento ou consumo pode ser feito, mas depende da causa da mortalidade e necessita da confirmação do diagnóstico por um especialista, para garantir que não há risco para a saúde do consumidor. Geralmente, esses peixes apresentam aparência repugnante ao consumo humano, não sendo aconselhada a sua utilização como alimento, mesmo nos casos de não se tratar de uma zoonose.

247

Como se faz para promover a qualidade do peixe cultivado no abate?

Muitas vezes é necessário realizar a sangria dos peixes se estes não forem vendidos vivos. Esse processo melhora a qualidade da carne e aumenta o tempo de prateleira do produto (filé, postas, peixe inteiro), pois retira grande parte do sangue contido nos

músculos. Todo processo deve seguir normas de higiene e atender às Boas Práticas de Manejo.

248 Como se realiza a sangria?

Primeiro os peixes são colocados em uma caixa com água, chamada tanque de sangria, contendo 5 ppm de cloro, geralmente hipoclorito de sódio, e gelo. A sangria é realizada de forma manual, cortando, na junção inferior dos arcos branquiais, o tronco da artéria aorta, no sentido transversal. O peixe é transferido para outra caixa com água, onde permanecerá por 5 minutos após a realização do corte. Em seguida, o peixe deve ser acondicionado em gelo para transporte até os mercados, peixarias ou frigoríficos.

249 O gosto do peixe cultivado é diferente do peixe capturado da natureza?

Sim, geralmente é. O motivo dessa diferença se dá principalmente pela origem dos ácidos graxos (gorduras) ingeridos pelos peixes. O perfil ou tipo de ácido graxo dos alimentos encontrados na natureza é diferente daquele utilizado na ração, o que leva a essa diferença no gosto.

250 O peixe cultivado é menos nutritivo do que o peixe da natureza?

Em princípio, praticamente não há diferença. Se o peixe cultivado for criado com alimentação adequada e balanceada, ele terá características nutricionais muito semelhantes aos peixes encontrados na



natureza. O que geralmente ocorre é que o sabor do peixe da natureza é diferente do sabor do peixe criado em cativeiro. Uma diferença que pode ocorrer em termos nutricionais é a maior presença de ácidos graxos insaturados em animais coletados da natureza em virtude de uma alimentação mais rica dessas gorduras. Entretanto, alguns estudos indicam que, em alguns cultivos, os peixes de cativeiro possuem mais ácidos graxos insaturados que os peixes da natureza.

251 Por que alguns peixes cultivados possuem gosto de barro?

Esse sabor de barro, que geralmente vem associado a um odor desagradável, é chamado de *off-flavor*. Ele surge em virtude das algas cianofíceas (cianobactérias ou algas azul-esverdeadas) e dos fungos que se desenvolvem na água dos viveiros de cultivo. Esses microrganismos produzem a geosmina (GEO), que confere ao peixe gosto de barro ou odor de terra molhada, e o metil-isoborneol (MIB), que confere ao peixe odor de mofo ou de pinho quando em altas concentrações. O peixe absorve essas substâncias pelas brânquias e trato gastrointestinal.

252 O que é eutroficação do ambiente aquático?

A eutroficação significa o aumento excessivo de nutrientes na água, especialmente fosfato e nitrato, o que provoca crescimento exagerado de certos organismos, comumente algas, e que geralmente possui efeitos secundários daninhos sobre outros organismos. A eutroficação pode ser natural ou provocada por efluentes urbanos, industriais ou agrícolas.

253 Em quais características de cultivo a ocorrência de *off-flavor* é favorecida?

A presença de GEO e MIB na água é mais comum durante e após o afloramento de algas cianofíceas, que ocorre mais em

cultivos intensivos, visto que nestes é mais frequente a ocorrência de águas eutroficadas. Altas concentrações ocorrem após o rápido crescimento (*boom*) e a morte súbita de plâncton (*die off*).

254 O que o produtor de peixes por cultivo intensivo deve fazer para verificar a ocorrência de *off-flavor* nos peixes antes de vender?

Em cultivos intensivos com evidências da presença de algas cianofíceas e actinomicetos deve-se realizar o teste de sabor antes da despesca dos peixes para a venda. Uma semana antes da despesca retira-se uma amostra de 5 a 10 peixes por viveiro, que são filetados e utilizados para o teste do sabor, principalmente o filé da cauda com pele, pois na pele há maior concentração de GEO e MIB.

255 Como devem ser descartadas as carcaças de peixes mortos na piscicultura?

Para se evitar contaminação de qualquer espécie, os peixes mortos durante o cultivo devem ser pulverizados com cal virgem e enterrados.

256 Existe alguma norma para descarte de medicamentos, produtos vencidos e embalagens vazias utilizados em piscicultura?

Não existem normas para descarte desses resíduos, mas há a preocupação em encaminhá-los de forma que possam ser reciclados ou destinados a aterros sanitários adequados.

257 Em piscicultura, quais são os principais motivos da eutroficação excessiva da água?

Um dos principais motivos para a eutroficação da água da piscicultura são as sobras de ração, além das fezes e das eventuais

adubações realizadas nos viveiros. Toda a ração que não é ingerida pelo peixe e que acaba sobrando, em virtude do excesso de ração ou por esta se dissolver antes de o peixe ter a oportunidade de ingeri-la, vai ser degradada pelos microrganismos presentes na água, juntamente com as fezes, e aumentar a concentração de nutrientes do meio, principalmente nitrogênio (N) e fósforo (P).

258

Mesmo havendo a necessidade de uma grande quantidade de ração, há estratégias que minimizem a eutroficação?

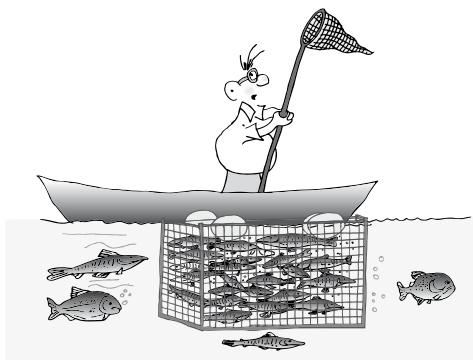
A obtenção de índices de conversão alimentar próximos da unidade é a principal estratégia para minimizar aporte de nitrogênio (N) e fósforo (P), principais nutrientes da eutroficação. Outras estratégias auxiliares são o aumento da digestibilidade, tanto da matéria seca como da proteína, e a diminuição da descarga de carbono (C) oriundo das fezes. A biodisponibilidade do fósforo também influencia sua excreção, via fezes.

8

Piscicultura Tanques-Rede

*Marco Aurélio Rotta
Júlio Ferraz de Queiroz
Rosana Aparecida Cândido Pereira Santos*

259 O que são tanques-rede ou gaiolas?



Tanques-rede ou gaiolas são estruturas feitas basicamente de tela que, dispostas dentro da água, permitem que peixes sejam criados no seu interior, podendo ser flutuantes ou submersas. A grande diferença entre tanque-rede e gaiola é que o primeiro é feito de rede ou tela maleável, enquanto

o segundo é feito de tela rígida. São utilizados em grandes corpos de água, como lagos, reservatórios, represas, oceanos e rios, em locais com pouca correnteza. Seu formato é variado, podendo ser quadrado, retangular, hexagonal ou redondo.

260 É possível criar peixes em tanques-rede no Pantanal?

Tecnicamente sim. Com uma vasta planície com inúmeros rios, córregos e baías, além do clima quente e úmido, com primavera e verão muito quentes, e com inverno ameno, é possível utilizar tanques-rede em praticamente todo o Pantanal. Entretanto, um fato que deve ser observado é a escolha de locais onde não haja a ocorrência da decoada, um fenômeno natural no Pantanal caracterizado pela alteração na qualidade da água e diminuição acentuada do oxigênio dissolvido, o que inviabiliza a criação.

261 De que são feitos os tanques-rede ou gaiolas?

São geralmente feitos de uma estrutura de tela apoiada em uma armação metálica, com flutuadores que mantêm esse conjunto no topo da coluna d'água. A tela possibilita uma eficiente renovação d'água do tanque sem a saída dos peixes.

262 O que é mais caro, tanque-rede ou viveiros em terra?

O tanque-rede tem um alto custo de aquisição e mão de obra, porém menor se comparado com o sistema de cultivo em viveiros quando adicionado o valor do terreno para sua instalação.

263 Quanto se pode ter de produção por ano em um cultivo em tanque-rede?

Este sistema possibilita uma produtividade de 50 kg/m³/ano a 300 kg/m³/ano.

264 Como saber se a água é adequada para o cultivo de peixes em tanques-rede?

As características de qualidade da água ideais para implantação de um sistema de cultivo em tanque-rede são temperatura numa faixa de 26 °C a 30 °C, oxigênio dissolvido acima de 4 mg/L (> 60% de saturação), alcalinidade total acima de 10 mg CaCO₃/L (ideal > 20 mg CaCO₃/L), dureza total acima de 10 mg CaCO₃/L (ideal > 20 mg CaCO₃/L) e turbidez mineral abaixo de 100 UNT.

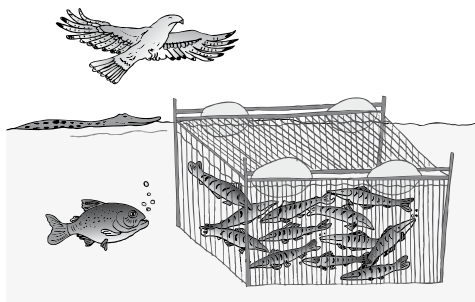
265 Como devem ser os locais para a instalação dos tanques-rede?

De preferência locais com águas calmas, com velocidade entre 0,5 m/minuto e 1,0 m/minuto de vazão, o que proporciona boa circulação; temperatura estável; água pobre em nutrientes (oligotrófica); profundidade de 3 m a 5 m; ausência de ruídos ou movimentações intensas que possam estressar os peixes, prejudicando o seu desempenho e favorecendo o aparecimento de

doenças; não deve haver excesso de plantas aquáticas, pois há risco de entupimento da malha dos tanques-rede (colmatação), prejudicando assim a troca de água e a oxigenação no interior dos mesmos.

266 Como fazer para evitar o ataque de predadores sobre os peixes cultivados em tanques-rede?

Geralmente a parte superior do tanque-rede também é coberta por uma tela, fazendo com que os peixes não fujam mesmo se porventura esse tanque-rede tenha problema no seu sistema de flutuação. Essa tela também



evita o ataque de pássaros, lontras e jacarés. Em muitos casos coloca-se um sombrite na tampa para diminuir a incidência do sol sobre eles e dificultar o acesso para os predadores.

267 Há um tamanho padrão para as dimensões do tanque-rede?

Não. Cada fornecedor de tanque-rede possui suas próprias especificações. Tanques-rede de grandes dimensões, acima de 15 m³, são de difícil manejo. Tanques muito pequenos acabam gerando a necessidade de um maior número de tanques, o que também dificulta o manejo. Por isso, os tanques-rede ou gaiolas entre 4 m³ e 15 m³ são os mais utilizados.

268 Há uma ração específica para o cultivo em tanque-rede?

Em princípio sim. Geralmente os peixes criados em tanques-rede sofrem uma carga de estresse superior aos criados em viveiros

de terra e, por isso, necessitam de maiores doses de vitaminas na sua ração, principalmente de vitamina C. Também podem ser fornecidos níveis de proteína e de minerais superiores aos que são fornecidos aos peixes da mesma fase criados nos viveiros, pois favorece o crescimento e a saúde dos animais. Alguns fabricantes possuem linhas específicas de ração para peixes criados em tanques-rede.

269 **Como se deve fornecer ração para os peixes em tanques-rede?**

Sugere-se usar anteparos, que se estendam cerca de 25 cm a 30 cm abaixo do nível da água, feitos de tela nas laterais dos tanques-rede para reter a ração dentro do tanque. Entretanto, esses anteparos, quando construídos com telas muito finas, podem reduzir significativamente a eficiência de troca de água no tanque-rede.

270 **Quais são os erros mais frequentes na utilização de tanques-rede?**

Escolha de locais com características inadequadas; instalação de tanques de baixa qualidade e resistência; estocagem dos peixes em épocas inadequadas (inverno); estocagem de alevinos pequenos ou de má qualidade; estocagem de peixes em densidade inadequada; instalação de um número muito grande de tanques no corpo d'água, desrespeitando a capacidade de suporte do ambiente; utilização de ração de baixa qualidade; excesso ou falta de alimento para os peixes; manejo inadequado; falta de manutenção ou manutenção inadequada dos tanques; e início do cultivo sem uma prévia análise de viabilidade técnico-econômica.

271 **Qual a densidade recomendada em tanques-rede?**

Para os tanques-rede a densidade varia de acordo com a fase de cultivo e com o tipo de tanque-rede, que pode ser de alto

volume com baixa densidade (AVBD) ou de baixo volume com alta densidade (BVAD), sendo este o mais usado. Em tanques-rede BVAD a biomassa pode ser de 200 kg/m³ a 700 kg/m³, e nos AVBD de 80 kg/m³ a 120 kg/m³.

272 Qual o melhor material para a confecção do tanque-rede?

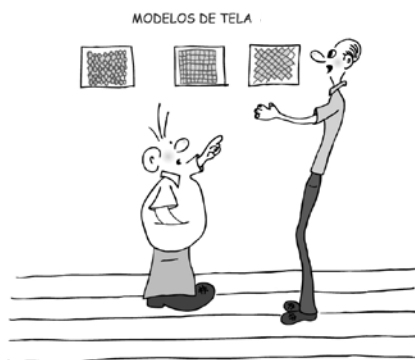
O material deve ser durável, resistente ao ataque de predadores, à corrosão e aos raios UV (Sol); possuir mínima resistência à passagem da água; ser leve e de fácil manejo; ser macio e não abrasivo para evitar lesões nos peixes. Geralmente são utilizadas telas plásticas ou de polietileno de alta densidade (PAD), redes que podem ser recobertas com uma camada de borracha permanecendo sempre armadas, telas zincadas que podem ser recobertas com PVC e telas rígidas de aço inoxidável, no caso das gaiolas, oriundas da fabricação de moedas.

273 Como escolher, então, o material mais adequado para o cultivo?

A escolha por um ou outro material dependerá do local onde serão instalados os tanques-rede (possibilidade de ataque de predadores, choque com paus e tocos vindos pela correnteza ou pelo vento, presença de espécies que danificam ou roem a tela no corpo d'água, etc.) e da espécie que será criada.

274 Como escolher corretamente o tamanho da malha dos tanques-rede?

O uso de malhas menores que 13 mm aumenta o problema com a colmatção, exigindo limpezas periódicas ou substituição



das malhas. Por outro lado, malhas com aberturas muito grandes, como, por exemplo, acima de 30 mm, facilitam a entrada de peixes indesejáveis nos tanques-rede (lambaris, carás, mandis, piaus, piranhas, entre outros). Esses peixes competem com os peixes estocados durante a alimentação, prejudicando o crescimento e a conversão alimentar, onerando assim o custo de produção. Esses cuidados devem ser redobrados em reservatórios com piranhas.

275 Quais são as vantagens da utilização de tanques-rede?

Podemos citar como vantagens o aproveitamento dos corpos d'água já existentes (águas públicas); manejo simplificado na amostragem, despesca, manutenção e controle de predadores; facilidade na observação diária dos peixes; menor custo no tratamento de enfermidades; melhora no sabor da carne dos peixes; possibilidade de realizar cultivos contínuos, sem interrupção; despesca de peixes com tamanho mais uniforme; possibilidade de criação de diversas espécies em um mesmo ambiente; e menor custo comparado ao viveiro de terra.

276 Quais são as desvantagens de utilizar tanques-rede para o cultivo de peixes?

Esta tecnologia também tem suas desvantagens, que são a necessidade de mão de obra especializada; possibilidade de rompimento da tela e perda dos peixes (risco ambiental); dependência total de rações industrializadas de qualidade; necessidade de limpeza periódica.

9 **Legislação para a Pesca no Pantanal**

*Ricardo Pinheiro Lima
Renata Daniella Vargas
Rosana Aparecida Cândido Pereira Santos*

277 A pesca é uma atividade que se relaciona somente a peixes?

Não. Segundo a legislação federal (BRASIL, 1967, artigo 1º), pesca é a extração de qualquer organismo que viva na água, sejam peixes, mamíferos, invertebrados e até plantas.



278 Existe uma regra geral para a pesca?

Sim. Mesmo havendo normas específicas para cada região, a pesca em águas continentais é controlada por regras que valem em todo o território nacional, no que se refere a métodos e aparelhos. É a Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009 (BRASIL, 2009b). Porém, cada estado da Federação pode elaborar leis para regulamentar a pesca.

279 Em regiões como o Pantanal, por exemplo, a pescaria pode ser feita em qualquer lugar?

Não. O Ibama determina em quais locais a pesca está proibida. Essas normas variam em cada região do País e dependem da realidade local. É necessário verificar junto ao Ibama local em quais áreas a pesca está proibida. Da mesma forma, o governo estadual também pode restringir a pesca em determinados locais.

280 Quais são os petrechos permitidos para a pesca profissional artesanal no Pantanal?

Pela Portaria Ibama nº 03, de 28 de janeiro de 2008 (IBAMA, 2008), é permitido o uso dos seguintes petrechos de pesca e

insumos: linha de mão; caniço simples; molinete; carretilha; João Bobo (boia com um anzol); cavalinho; isca natural, isca artificial e isca viva proveniente da bacia; e anzol de galho, aquele fixado em vegetação da mata ciliar ou em estacas afixadas no barranco.

281 Quais são os petrechos permitidos para a pesca amadora no Pantanal?

Pela Portaria Ibama nº 03, de 28 de janeiro de 2008 (IBAMA, 2008), é permitido na pesca amadora apenas o uso dos seguintes petrechos de pesca e insumos: linha de mão, puçá, caniço simples, anzóis simples ou múltiplos, vara com carretilha ou molinete, espingarda de mergulho, arbalete, tridente ou similares, sendo vedado o emprego de aparelhos de respiração artificial, e isca natural, isca artificial e isca viva autóctone (nativa da bacia).

282 Quais são os petrechos permitidos para a captura de iscas vivas?

Pela Portaria Ibama nº 03, de 28 de janeiro de 2008 (IBAMA, 2008), é permitido para a captura de iscas vivas: caniço simples; linha de mão; tarrafa com altura máxima de 1,80 m; malha mínima de 20 mm, e máxima de 50 mm, confeccionada com linha de náilon monofilamento com espessura máxima de 0,40 mm; peneira, quadro com tela com dimensões de até 2,20 m de comprimento e 1,20 m de largura; jiqui, petrecho com 100 cm de comprimento e 67 cm de diâmetro, revestido com tela, tendo em cada extremidade aberturas circulares de 30 cm de diâmetro em formato de funil. O funil deverá ter 26 cm de comprimento e, em sua menor extremidade, uma abertura de 5 cm de diâmetro, voltada para dentro do jiqui; covo, lata ou tubo PVC com 8,4 cm de diâmetro e 54,6 cm de comprimento, tendo em uma extremidade um funil de plástico acoplado, com uma abertura máxima de 10 cm de diâmetro na boca e, na outra extremidade, uma abertura máxima de 2,5 cm.

283**Quais são os petrechos permitidos para a captura de peixes ornamentais no Pantanal?**

Pela Portaria Ibama nº 03, de 28 de janeiro de 2008 (IBAMA, 2008), é permitido para a captura de peixes ornamentais: rede de arrasto (malha fina) com o máximo de 5 m de comprimento, por 2 m de altura, com malha de até 1 cm; puçá com até 1,50 m de diâmetro de boca, com malha de até 1 cm; tarrafa com altura máxima de 1,80 m; malha máxima de 25 mm, confeccionada com linha de náilon monofilamento com espessura máxima de 0,40 mm; jiqui com 100 cm de comprimento e 67 cm de diâmetro, revestido com tela. Cada lateral terá aberturas circulares de 30 cm de diâmetro, em formato de funil. O funil deverá ter 26 cm de comprimento e, em sua menor extremidade, uma abertura de 4 cm de diâmetro, voltada para dentro do jiqui.

284**Quais são as embarcações permitidas para a pesca no Pantanal?**

Não existe uma legislação específica que normatize os tipos, tamanhos e materiais das embarcações que pescam no Pantanal, para nenhuma das modalidades de pesca.

285**Quais são as embarcações normalmente utilizadas na pesca profissional artesanal?**

As embarcações mais utilizadas são a canoa de um pau só e o barco de madeira, embora os barcos de alumínio com motor de popa estejam se tornando cada vez mais comuns entre esses pescadores. Muitos pescadores são conduzidos até os locais de pesca em barcos-mãe, normalmente fabricados de madeira com até 15 m de comprimento, que servem como ponto de apoio transportando gelo e mantimentos. Os barcos-mãe geralmente levam de

3 a 8 pescadores e transportam até 6 barcos de madeira para uso individual dos pescadores.

286 **Quais são as embarcações normalmente utilizadas na pesca esportiva?**

Os pescadores esportivos utilizam exclusivamente barcos de alumínio com motor de popa, vinculados ou não a um barco-hotel.

287 **Em quais locais não se pode pescar no Pantanal?**

Segundo a Portaria Ibama nº 03, de 28 de janeiro de 2008, (IBAMA, 2008, art. 6º), são proibidas a pesca profissional e a pesca amadora nos seguintes locais: a menos de 200 m a montante e a jusante de cachoeiras e corredeiras; a menos de 200 m de olhos d'água e nascentes; a menos de 1 km a montante e a jusante de barragens; a menos de 1 km de ninhais; e a menos de 200 m da confluência dos rios com seus afluentes e desembocadura de baías, para a captura de peixes ornamentais e iscas vivas. O Art. 7º dessa Portaria proíbe pesqueiros, tablados e girais no rio Taquari, em trechos específicos próximos da Ponte Velha de Coxim e da cachoeira das Palmeiras.

288 **Quais são os órgãos responsáveis pela pesca profissional e amadora no Estado de Mato Grosso do Sul?**

A pesca profissional é regulamentada em todo o território nacional pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, criado pela Lei nº 11.958, de 26 de junho de 2009 (BRASIL, 2009a). A pesca amadora também é regulamentada pelo Ibama em todo o território nacional. No Mato Grosso do Sul, ambas as modalidades também estão sob a orientação e regulamentação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (Semac).

289 Por que na pesca científica podem-se usar todos os tipos de petrechos, até mesmo os que são proibidos por lei?

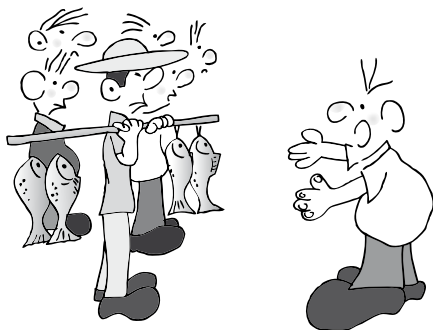
Para que os resultados obtidos sejam os mais aproximados das características reais da população ou comunidade em estudo, o uso de variados petrechos de pesca minimiza a seletividade nas coletas de amostras. Isso garante que as amostras sejam representativas da população estudada, um requisito fundamental na pesca científica.

290 Quais são os critérios para a permissão da pesca para fins científicos?

Os pesquisadores devem ter autorização do Instituto Chico Mendes (ICMBio) para realizar a pesca e também devem declarar quais aparelhos e/ou petrechos serão utilizados; estes também devem ser autorizados pelo ICMBio (BRASIL, 2007a).

291 Qualquer pessoa pode ter registro de pescador profissional?

COLÔNIA DOS PESCADORES



Não. Para ter esse registro, a pesca deve ser a única fonte de renda do pescador, com comprovação no ato do registro. O pescador também não pode ter registro em qualquer outro órgão sindical como profissional.

292 Quem é o pescador profissional?

Pescador profissional é a pessoa física, brasileira ou estrangeira residente no País que, licenciada pelo órgão público compe-

tente, exerce a pesca com fins comerciais, atendidos os critérios estabelecidos em legislação específica (BRASIL, 2009b).

293 Quem pode legislar sobre a pesca?

No texto da Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, está escrito que “Compete aos Estados e ao Distrito Federal o ordenamento da pesca nas águas continentais de suas respectivas jurisdições, observada a legislação aplicável, podendo o exercício da atividade ser restrita a uma determinada bacia hidrográfica” (BRASIL, 2009b).

294 Como o município pode proteger os recursos pesqueiros?

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988a): “Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: [...] VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora”. Ainda, segundo a Constituição, “Art. 30. Compete aos Municípios: I - legislar sobre assuntos de interesse local; II. suplementar a legislação federal e a estadual no que couber” (BRASIL, 1988a).

295 Se as leis federais e estaduais tiverem como objetivo uma mesma localidade, qual delas vale?

Neste caso prevalece aquela lei que for mais restritiva, com maior poder de proteção do recurso pesqueiro, não importando se é a federal ou a estadual.

296 Quem é o pescador artesanal?

Pescador profissional na pesca artesanal é aquele que, com meios de produção próprios, exerce sua atividade de forma

autônoma, individualmente ou em regime de economia familiar ou, ainda, com auxílio eventual de outros parceiros, sem vínculo empregatício (BRASIL, 2004c).

297 **Quais são as penalidades para o pescador amador que atuar como pescador profissional sem autorização?**

O caráter da pescaria é, na maioria das vezes, determinado pela quantidade de pescado. Um pescador que tiver de posse de 300 kg de pescado, por exemplo, está nitidamente com intenção de vender o produto. Para pescar essa quantidade, ele deve ter o registro de pescador profissional. Pescar sem o devido registro é crime previsto no artigo 21 do Decreto 3.179/99 (BRASIL, 1999), e a penalidade é a aplicação de multa.

298 **Existe uma legislação de iscas vivas no Estado de Mato Grosso do Sul?**

Sim. As regras para a captura e comercialização de iscas vivas no Mato Grosso do Sul são definidas pela Lei nº 2.898, de 29 de outubro de 2004 (MATO GROSSO DO SUL, 2004b).

299 **Quais são as espécies de iscas vivas contempladas na legislação estadual?**

Pela legislação atual do Mato Grosso do Sul, são consideradas iscas vivas todos os organismos aquáticos e terrestres nativos da bacia na qual a pesca é realizada. Não há mais a definição de espécies como na Lei nº 1.910/98 (BRASIL, 1998), revogada pelo Art. 12º da Lei nº 2.898 de 29 de outubro de 2004 (MATO GROSSO DO SUL, 2004b).

300 É proibido comprar peixes que estejam protegidos por lei?

A legislação federal considera crime, não só a venda, mas também a compra de animais silvestres. Porém, o mesmo não se aplica a peixes protegidos pelo defeso da piracema ou outros instrumentos legais. Nesse caso, somente a venda é considerada crime. Entretanto, comprar peixes protegidos por lei não contribui em nada para a sua conservação, e o comprador está incorrendo na falta de ética ambiental, embora não seja legalmente punível.



301 O que significa o RGP?

RGP é o Registro Geral da Pesca emitido pelo Ministério da Pesca e Aquicultura da Presidência da República – MPA/PR. O registro poderá ser precedido de permissões de pesca e autorizações, conforme disposto na Instrução Normativa nº 03 12/5/2004 – Seap, atual MPA/PR (BRASIL, 2004c) ou previsto em legislação.

302 Quais são as categorias contempladas no RGP?

Pescador profissional na pesca artesanal; pescador profissional na pesca industrial; aprendiz de pesca; armador de pesca; embarcação pesqueira; indústria pesqueira; aquicultor; e empresa que comercializa organismos aquáticos vivos (BRASIL, 2004c).

303 Qual a documentação necessária para obter o RGP?

O requerente deverá apresentar: formulário de requerimento preenchido e assinado pelo interessado ou seu representante legal (modelo adotado pela MPA/PR); cópia do RG; cópia do comprovante de residência do interessado; cópia do CPF; cópia do PIS/Pasep, quando não se tratar do registro inicial; duas fotos 3 x 4; comprovação da data da inscrição inicial no RGP como pescador profissional em órgão competente à época, quando for o caso; comprovante de recolhimento da taxa correspondente à expedição da carteira de pescador profissional (BRASIL, 2004c).

304 O RGP tem validade em todo território nacional?

Sim, entretanto deverá estar acompanhado das permissões e/ou autorizações emitidas pelo estado.

305 Durante o defeso, o pescador profissional pode pescar?

Não. Só é permitido pescar para subsistência. Mas, durante a vigência do defeso, os pescadores profissionais devidamente registrados pelo MPA recebem, a título de seguro-desemprego, um salário mínimo por mês pago pelo Ministério do Trabalho.

306 E se o pescador profissional vender peixe durante o defeso?

Em Mato Grosso do Sul, os pescadores podem comercializar durante o período de defeso o pescado que foi capturado anteriormente e que foi declarado como estoque para a Polícia Ambiental, MS. Se o pescador estiver vendendo pescado não declarado e recebendo o seguro-desemprego, ele automaticamente perde o direito ao benefício, além de ter o seu registro de pescador

profissional cassado. Porém, o pescador pode optar em não receber o benefício e continuar pescando durante o defeso; mas, neste caso, pode pescar apenas as espécies que não constam da lista de proibição que o Ibama emite.

307 **Quais as penalidades para o pescador amador que pescar durante o defeso?**

Pescar durante qualquer período de proibição pode acarretar em detenção de um a três anos, além de multa (BRASIL, 1998b).

308 **As espécies proibidas são somente aquelas listadas pelo defeso da piracema?**

Não. O Ibama também pode proibir a pesca de determinadas espécies de acordo com a necessidade.

309 **O que contempla a Autorização Ambiental de Pesca?**

A Autorização Ambiental de Pesca é um instrumento pelo qual o Estado de Mato Grosso do Sul permite ao pescador profissional fazer uso dos recursos pesqueiros para os fins comercial, desportivo ou para pesquisa científica, conforme estabelecido no Decreto nº 11.724, de 5 de novembro de 2004 (MATO GROSSO DO SUL, 2004a). A pesca de subsistência não precisa da Autorização Ambiental de Pesca.

310 **Quais as penalidades para a utilização de petrechos proibidos por lei?**

Segundo a legislação, a penalidade para quem utiliza petrechos proibidos é pagamento de multa e apreensão dos petrechos (BRASIL, 1988b).

311 **Existe uma legislação para a exploração de peixes ornamentais no Pantanal?**

Existe norma para a exploração de peixes ornamentais em águas continentais brasileiras. É a Instrução Normativa nº 13 de 9 de junho de 2005 (BRASIL, 2005), que também se aplica ao Pantanal.

312 **Para comercializar peixes ornamentais, deve-se obter algum registro?**

Neste caso a loja deverá ser registrada como Empresa que Comercializa Organismos Aquáticos. Essa empresa será uma pessoa jurídica que, sem produção própria, atua no comércio de organismos animais e vegetais vivos oriundos da pesca extrativa ou da aquicultura, destinados à ornamentação ou exposição, bem como à atividade de pesque-pague (BRASIL, 2004c).

313 **Existe uma legislação específica para a piscicultura no Pantanal?**

A piscicultura é regulamentada pela Instrução Normativa Interministerial (Ministério do Meio Ambiente – MMA e Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, atual MPA/PR) nº 6, de 28 de maio de 2004 (BRASIL, 2004a) que tem validade em todo o território nacional, inclusive no Pantanal.

314 **Quem pode ter o registro de aquicultor?**

Toda pessoa física ou jurídica que, registrada e licenciada pelas autoridades competentes, exerce a aquicultura com fins comerciais (BRASIL, 2009b).

315

Qual a documentação necessária para obter o registro de aquicultor?

Segundo a Instrução Normativa nº 03 12/5/2004 – Seap (BRASIL, 2004c), atual MPA/PR, deve-se apresentar: formulário de requerimento de registro preenchido e assinado pelo interessado ou seu representante legal; quando pessoa física, cópia do RG do interessado ou de seu representante legal; quando pessoa jurídica, cópia de documento que comprove a existência jurídica do interessado; cópia de comprovante de residência; projeto detalhado da infraestrutura existente ou que venha a ser implantada; cópia da licença ambiental expedida pelo órgão ambiental competente; comprovante de recolhimento da taxa correspondente ao registro de aquicultor, prevista em lei.

316

Quais são os passos para se obter o licenciamento para o cultivo de organismos aquáticos no Pantanal?

Nesse caso, o interessado deverá apresentar um projeto de criação, elaborado por um profissional registrado no Cadastro Técnico Federal do Ibama, ao Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA/PR), além de requerimento para uso de espaços físicos de domínio da União. Uma vez aprovado o projeto, o MPA/PR, emitirá o registro de aquicultor e submeterá o projeto ao Ibama e à autoridade da Marinha para parecer conclusivo. Vencidas essas etapas, o projeto é encaminhado ao Ibama ou à Sema, dependendo do caso, para a emissão das licenças ambientais.

317

No Pantanal, pode ser feito o cultivo de espécies aquáticas exóticas?

Sim, porém o cultivo de espécies aquáticas exóticas dependerá de aná-



lise minuciosa do projeto de criação e da sua aprovação, inclusive dos métodos que serão empregados. Os passos para a obtenção da licença são os mesmos para o cultivo de espécies nativas.

318 Qual é a documentação necessária quando há a intenção de implantação de aquicultura em águas públicas de domínio da União?

Nesse caso, além da documentação necessária para a obtenção do registro de aquicultor, o interessado deverá apresentar, ainda, a cópia do documento de Autorização de Uso de Espaços Físicos de Corpos D'água, na forma prevista em legislação.

319 Quais são os peixes do Pantanal que têm estabelecido o tamanho mínimo de captura?

Atualmente, a Portaria nº 3, de 28 janeiro de 2008 (IBAMA, 2008, art. 1º), estabelece as normas para o exercício da pesca na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. São estabelecidos os tamanhos mínimos de captura para as seguintes espécies: armado *Pterodoras granulosus*; barbado *Pinirampus pinirampu*; corvina *Plagioscion* spp.; curimatã, sábaló *Prochilodus lineatus*; dourado *Salminus brasiliensis*; jaú *Zungaro zungaro*; jurupensém *Surubim* cf. *lima*; jurupoca *Hemisorubim platyrhynchos*; pacu caranha, pacu *Piaractus mesopotamicus*; pati *Luciopimelodus pati*; piavuçu, boga *Leporinus macrocephalus*; piau verdadeiro, piau *Leporinus* aff *obtusidens*; piau verdadeiro, piau *Leporinus* aff *elongatus*; piraputanga *Brycon hilarii*; surubim, cachara *Pseudoplatystoma fasciatum*; surubim, pintado *Pseudoplatystoma corruscans*.

320 Quem pode exercer a pesca de isca no Pantanal?

Segundo a Lei nº 2.898/04 (MATO GROSSO DO SUL, 2004b), a pesca de isca viva só pode ser exercida por pescador profissional

devidamente habilitado. A comercialização, o cultivo, a estocagem, o transporte e a captura de iscas vivas dependem de prévia autorização do órgão ambiental estadual.

321 As espécies consideradas iscas também têm tamanho mínimo de captura estabelecido por lei?

Sim. Durante o período de reprodução, a Lei nº 2.898/04 (MATO GROSSO DO SUL, 2004b), proíbe a captura de iscas com tamanhos inferiores ao permitido, os quais variam de acordo com a espécie de isca.

322 O que a legislação considera isca viva no Pantanal?

Está sujeito à normatização de captura como isca viva no Pantanal todo organismo nativo dessa região (peixes, crustáceos e moluscos).

323 É permitido o uso de iscas vivas não nativas do Pantanal para a pesca nessa região?

Não. A utilização de isca viva não nativa do Pantanal pode caracterizar introdução de espécie exótica se a isca escapar.

324 Existe alguma legislação para gerenciar a introdução de espécies exóticas no Brasil?

Sim, está prevista na Lei nº 9605/98 no artigo 31 (BRASIL 1998b), e a Portaria Ibama nº 145/98 (IBAMA, 1998) estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, tanto nativos quanto exóticos, alóctones ou autóctones excluindo as espécies animais ornamentais.

10

Conservação e Composição do Pescado

Jorge Antônio Ferreira de Lara

325

O que é um peixe fresco?

Como para todo o pescado, entende-se por peixe fresco aquele que está adequado para o consumo e não sofreu nenhum processamento para a sua conservação exceto o emprego do gelo.

**326**

Como identificar um peixe fresco?

Um peixe fresco possui características gerais que podem ser identificadas facilmente: superfície do corpo limpa, brilhante; olhos salientes e que ocupam toda a órbita ocular; guelras róseas ou vermelhas, úmidas e com odor suave; porção ventral firme, não deixando impressão duradoura quando pressionada com os dedos; escamas brilhantes, bem aderidas à pele; nadadeiras oferecendo certa resistência ao movimento; carne íntegra e de cor típica da espécie.

327

Como saber se o peixe está estragado?

Todo pescado de qualidade tem características bem definidas que ao entrar em processo de putrefação tendem a se modificar. Assim, no caso dos peixes, a superfície que é brilhante vai se tornando pálida e sem brilho; os olhos, antes brilhantes e protuberantes vão se tornando turvos e afundados na órbita ocular; a consistência da carne deixa de ser firme, e principalmente o odor se torna alterado chegando a se tornar insuportável (pútrido).

328 O pescado estraga mais fácil que outras carnes?

Sim. Em razão da estrutura química do músculo dos peixes, muitas substâncias nitrogenadas estão livres, e, junto com o óxido de trimetilamina, são responsáveis tanto pelo aroma e sabor típico do pescado, como por sua rápida deterioração quando comparado com outras carnes. Além disso, o tipo de gordura presente no pescado também favorece a sua rápida rancificação.

329 Por que o pescado in natura, depois de um determinado tempo, fica rançoso?

Isso ocorre pela oxidação dos lipídios (gorduras) que estão presentes na composição do pescado. Ao serem expostos ao oxigênio ocorrem reações químicas que levam a formação de radicais livres, peróxidos e outras substâncias polimerizadas que geram odor e sabor desagradáveis.

330 Por que o pescado in natura fica rançoso mais rapidamente que outras carnes?

No pescado, o fenômeno de rancificação ocorre mais rapidamente pela presença dos ácidos graxos poli-insaturados, mais sensíveis ao processo de oxidação.

331 O pescado rançoso faz mal para a saúde?

A rancificação em si não é o pior risco que um pescado mal conservado pode trazer à saúde das pessoas. Normalmente, o pescado rançoso ficou exposto tempo demais ao ar e a temperaturas relativamente elevadas, o que favorece a contaminação e o crescimento microbiológico. Essa contaminação, sim, pode fazer mal à saúde de quem consumir a carne rançosa que já estará com um sabor indesejável.

332 Por que se devem retirar as vísceras (barrigada) do peixe após a pesca?

Quando o peixe morre, suas defesas se tornam nulas, e os microrganismos que estavam somente nas vísceras, principalmente nos intestinos, podem atingir os músculos, prejudicando a qualidade da carne e acelerando o processo de deterioração.

333 Existe algum risco de eviscerar o peixe em qualquer lugar?

Sim, ao eviscerar em local inadequado e lavar o peixe com água contaminada, a susceptibilidade à deterioração microbiológica aumenta, reduzindo a vida de prateleira (prazo de validade) do produto comercial. Assim, deve-se escolher local limpo para a evisceração e utilizar somente água potável para lavar a cavidade da carcaça.



334 Qual o principal fator que interfere na conservação do pescado?

No caso da carne in natura, sem dúvida, a baixa temperatura. O congelamento adequado do pescado utiliza temperatura de no máximo $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, pois os microrganismos (bactérias e fungos, principalmente) param de crescer, e as reações químicas que destroem os tecidos também são reduzidas para uma velocidade muito pequena. Um peixe bem congelado pode durar meses.

335 Como acondicionar os peixes no gelo?

Inicialmente, ter cuidado para não danificar as peças, evitando empilhar demais para não criar um sobrepeso para os

peixes que estiverem no fundo do recipiente. Depois usar cubos de gelo pequenos, em torno de 1 cm^3 , sem deixar espaço entre o gelo e os peixes, pois o ar é mal condutor térmico e pode diminuir o efeito da refrigeração. Pedacos de gelo grandes podem durar mais, mas também danificam mecanicamente o produto.

336 É melhor usar gelo picado ou em barra?

Sempre que possível opte por utilizar gelo picado, finamente triturado, pois o gelo em barra causa prejuízo: quando é quebrado para preencher mais espaço pode dilacerar o peixe, e quando disposto em barras inteiras pode deixar espaços que diminuem a eficiência da refrigeração.

337 Qual a proporção correta de pescado e gelo?

A proporção mais adequada é de 1 kg de gelo para cada kg de peixe, ou seja, 1:1. Entretanto, essa proporção pode oscilar até 1:4 dependendo da temperatura ambiente e tempo de armazenamento. Quanto mais quente e mais tempo sob conservação, maior deve ser a proporção de gelo empregada.

338 A combinação de gelo e água gelada pode ser usada na conservação do peixe?

Esta combinação pode ser usada somente em peixes pequenos. Não se aplica para um pintado, por exemplo. A água deve ser previamente resfriada e usada na proporção de uma parte de água para uma ou duas partes de gelo. O importante é que a quantidade de peixes acondicionados seja compatível com a mistura.

339 Qual a quantidade de peixes que pode ser conservada em gelo e água gelada?

Aconselha-se no máximo 500 kg/m³ de peixes pequenos na mistura de água e gelo.

340 Como saber se a refrigeração está sendo eficiente?

Na refrigeração por gelo, quando feita de forma correta, cerca de 1,5 kg de peixes devem reduzir a temperatura de 20 °C para 1 °C em 1 hora e meia. Além disso, quando a refrigeração é feita de forma grosseira, as características desejáveis de um peixe fresco se tornam alteradas.

341 Posso utilizar água do rio para fazer gelo e empregar na conservação do pescado?

Não. Utilize para a refrigeração somente cubos de gelo fabricados com água potável. Se o fornecedor do gelo não for conhecido, verifique a procedência da água que está sendo empregada. Somente água tratada pode ser utilizada na conservação de carnes. A contaminação microbiológica de água de origem duvidosa pode estragar o peixe e oferecer riscos para o consumidor.

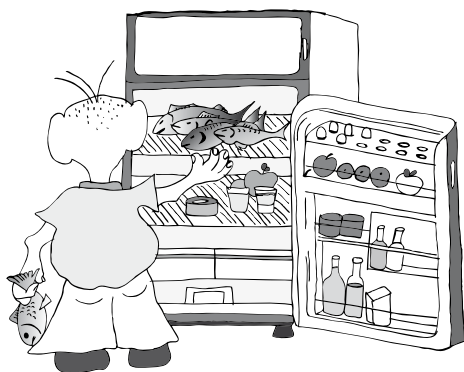
342 Quanto tempo é possível conservar o pescado no gelo?

Se o peixe estiver bem misturado e intercalado em camadas de pequena espessura de gelo, o produto mantém seu frescor por até 10 dias. É importante evitar as manipulações constantes do pescado, que após o acondicionamento deve ficar em repouso absoluto até ser consumido ou armazenado de forma mais eficiente.

343 Pode-se usar o gelo de uma pesca para outra?

Não. Isso leva à contaminação cruzada, em que um peixe contaminado acaba acelerando a deterioração dos produtos de outra captura, pois alguns microrganismos deterioradores podem resistir à armazenagem a baixas temperaturas.

344 Como se deve armazenar o pescado na geladeira?



Primeiro armazene nas prateleiras superiores da geladeira, o frio será mais intenso e a conservação melhor. Além disso, embale em saco plástico limpo, isso diminuirá o risco de entrar em contato com contaminações e também diminuirá o odor típico que pode alterar outros alimentos na geladeira.

345 Quanto tempo o peixe se conserva numa geladeira comum antes de estragar?

Um peixe refrigerado em uma geladeira comum, que tem temperatura interna em torno de 5 °C, pode ser conservado por uma semana.

346 Por que o peixe não se conserva por mais de uma semana em uma geladeira comum?

Mesmo na temperatura em torno de 5 °C as bactérias e fungos deterioradores estão se multiplicando, e as reações químicas indesejáveis continuam ocorrendo, só que mais lentamente.

347 Como descongelar um peixe?

Um peixe não deve ser descongelado na temperatura ambiente, pois ele perde qualidade. Prefira sempre descongelar na geladeira. Caso não seja possível, use água corrente sobre a embalagem e nunca diretamente sobre o peixe. Você estará umedecendo e introduzindo bactérias e fungos na superfície da carne.

348 E se o peixe for descongelado e congelado várias vezes antes do consumo?

Após descongelar, não congele novamente o peixe, ele já terá sofrido alterações químicas e microbiológicas que prejudicarão a qualidade do produto e a saúde de quem o consome.

349 Durante a captura, a briga entre pescador e peixe é boa para a qualidade do pescado?

Não. Quanto mais intensa for a briga na captura do peixe, pior será a qualidade da carne, pois em condições estressantes ela se torna rapidamente ácida, o que prejudica as características sensoriais do pescado. O melhor é capturar e acondicionar o peixe o mais rápido possível, para que o processo natural de acidificação na transformação do músculo em carne ocorra normalmente.

350 O que pode levar o pescado in natura a estragar?

De forma geral e resumida podemos dizer que existem três fatores principais que levam os filés de pescado in natura à deterioração. Primeiro, a ação microbiológica que será mais ou menos intensa, em função dos cuidados higiênico-sanitários durante a manipulação dos peixes e da carne; segundo, a ranci-

ficação lipídica, decorrente do ataque do oxigênio às moléculas de gordura, que pode ser retardado pelo emprego do frio e de antioxidantes; e finalmente, a autólise enzimática, que é minimizada com a refrigeração e o congelamento.

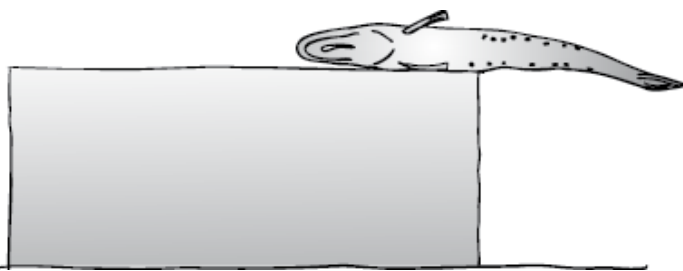
351 O que é *rigor mortis*?

O *rigor mortis* é a contração muscular que ocorre após a morte do peixe. Transcorrido algum tempo após a captura, o peixe vai endurecer, pois haverá o consumo de todas as reservas de energia do músculo mantendo-o contraído. Quando a musculatura atinge o *rigor mortis*, os músculos transformam-se em carne. Do ponto de vista tecnológico, considera-se carne o músculo que tenha passado pelo *rigor mortis*. Depois se inicia o processo de decomposição, e a carne deteriora-se mais intensamente.

352 Como saber se um peixe entrou em *rigor mortis*?

Pode-se usar um teste prático e bem simples. Basta colocar a metade da frente do corpo do

peixe apoiada em uma tábua distante do chão, se as nadadeiras caudais não estiverem amolecidas e ficarem próximas a uma linha horizontal em relação ao resto do corpo, o peixe estará em *rigor mortis*.



353 Quanto tempo pode demorar o *rigor mortis*?

Pode demorar de 2 horas a 24 horas, dependendo da espécie, do estresse e da exaustão após captura, do tamanho (os maiores

tendem a entrar em *rigor* depois dos menores de uma mesma espécie) e de fatores ambientais, como temperatura da água (quanto maior a diferença entre a temperatura da água e do gelo, mais rápido é o *rigor*).

354 O que é *rigor* por descongelamento?

Se o músculo for congelado rápido demais, haverá ainda reservas de energia para a contração. Quando o produto é descongelado, o músculo contrai. Aí sim consome toda a sua reserva de energia e entra em *rigor mortis*. Essa contração pode ser muito intensa, destruindo as estruturas celulares do pescado, prejudicando suas características sensoriais e de conservação.

355 O que é autólise?

Autólise é o processo natural e enzimático de autodestruição do músculo. Ocorre uma flacidez crescente, e no pescado esse processo é muito rápido, principalmente na temperatura ambiente. Após a morte, as enzimas catepsinas são liberadas pelas células. E, após o estabelecimento do *rigor mortis*, elas se tornam especialmente ativas atacando a estrutura muscular, levando a carne a se tornar flácida e deteriorada.

356 Como a autólise influencia a qualidade da carne de peixe para o consumo?

A autólise influencia na conservação do pescado, prejudicando a integridade do músculo e reduzindo a vida de prateleira do produto, quando ocorre de forma muito intensa.

357

Então, como fazer, da captura do peixe até a conservação, para que a carne do peixe não perca suas qualidades ideais para consumo?

Faça uma manipulação higiênica e siga as proporções corretas para refrigeração e o congelamento, retardando a autólise e aumentando a vida de prateleira dos pescados.

358

Por que o pescado requentado tem aroma e sabor pouco agradáveis?

O aroma de requentamento é um fenômeno que ocorre pela intensificação da oxidação lipídica após o cozimento, resfriamento e armazenamento em refrigeração. O ferro contido na carne, mais disponível para reações após o cozimento, age como acelerador (catalisador) para a oxidação dos fosfolipídios da carne. Qualquer ação que danifique a estrutura da carne, como o corte e a trituração, acelera esse processo.

359

Como ocorre a contaminação do pescado por microrganismos?

A parte mais vulnerável à contaminação é a região branquial (guelras), onde os sinais mais precoces de alteração sensorial podem ser detectados. Se o pescado não for eviscerado rapidamente,



as bactérias dos intestinos podem contaminar a carne. Além disso, a manipulação sem higiene carrega muitos microrganismos indesejáveis para o pescado. A ocorrência de fungos, como os bolores (fungos filamentosos), é relacionada a carnes que estão estocadas em refrigeração por tempo excessivo e ao pescado salgado.

360 Quais os microrganismos que deterioram o pescado?

Existem vários, principalmente as bactérias e os fungos, que podem produzir odor desagradável ou alterar o sabor e a cor. Dentre as principais bactérias deterioradoras, podemos citar as dos gêneros *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp., *Moraxella*, *Micrococcus* spp., *Bacillus* spp. e *Proteus* spp.

361 Quais são os danos à saúde de quem consome peixe contaminado com microrganismos?

Muitos microrganismos podem causar desde diarreia até desidratação, vômito e mesmo a morte. Dentre esses, podemos citar, por exemplo, os coliformes (*Escherichia coli* e outros), os estafilococos, a salmonela, o vibrio causador da cólera e os clostrídios, entre eles, o agente causador do botulismo (*Clostridium botulinum*).

362 Como diminuir o risco da contaminação por microrganismos na carne de pescado?

A higiene durante a captura, evisceração e manipulação da carne são fundamentais. Durante a armazenagem, podem ser usados meios químicos (emprego de diversos sais de efeito antimicrobiano), físicos (uso do frio, do calor e até da irradiação), e biológicos (bactérias e fungos concorrentes aos microrganismos nocivos à saúde humana ocupam o substrato carne, criando um ambiente desfavorável ao crescimento dos patógenos). Em enlatados e produtos embalados a vácuo, em que o oxigênio está indisponível, a contaminação torna-se pouco perigosa, pois os fungos nocivos à saúde humana são aeróbios.

363 O peixe capturado próximo a esgotos pode ser consumido normalmente?

Não pode. Este peixe e o pescado oriundo dele estarão contaminados com agentes causadores de doenças, sejam bactérias nocivas, parasitas (como vermes) ou mesmo substâncias químicas tóxicas despejadas no esgoto. Se o sistema de esgoto não é tratado, o risco é ainda maior.

364 A liberação de muco pelas guelras em peixes submetidos ao estresse de captura prejudica a sua conservação?

Sim. Alguns peixes podem liberar muco em excesso pelas guelras em situações de captura inadequada (por exemplo, quando o tempo de briga com o peixe é muito longo), e esse muco é um fator a mais para a deterioração do pescado.

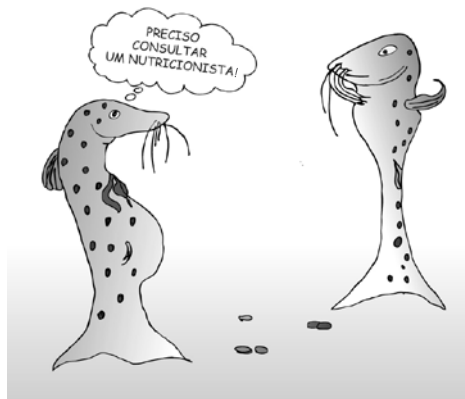
365 Existe alguma forma de tratar o pescado para que este não cause alergia no consumidor?

Sim. A melhor maneira de evitar o risco de alergia é conservar o peixe em gelo o mais rápido possível após a captura, pois em baixas temperaturas não há a transformação da histidina em histamina, que causa alergia, pela ação bacteriana.

366 Por que é importante a inclusão do peixe na nossa dieta?

O peixe é muito importante por ser uma fonte rica de proteínas de alto valor biológico e de vitaminas. Além disso, o pescado possui na composição de sua gordura os ácidos graxos poli-insaturados, que são fundamentais para a saúde humana.

367 O peixe é o que ele come?



Podemos dizer, em linhas gerais, que sim. Se, por exemplo, um peixe se alimenta de produtos de baixo valor nutritivo ou tem uma dieta pouco balanceada tende a acumular gordura indesejável à saúde das pessoas e a desenvolver sabor menos agradável.

368 Em geral, qual a composição química do pescado?

Os valores da composição química ou centesimal do pescado variam muito. De forma bem geral, pode-se dizer que possui de 70% a 75% de umidade, cerca de 20% de proteínas, até 8% de lipídios e, em menor proporção, carboidratos e minerais.

369 Por que a composição química ou centesimal do pescado tem variações?

Esses valores variam em função de muitos fatores, como localização da amostra no corpo do peixe, idade, sexo, tamanho e espécie, entre outros.

370 Por que é importante saber a composição química do pescado?

Porque a composição química indica quais nutrientes o produto estará oferecendo à dieta de quem o consome. Assim, um alimento como o peixe, rico em proteínas de alto valor biológico,

gorduras do tipo poli-insaturadas e vitaminas, entre outros nutrientes, poderá ser adotado na alimentação por pessoas que procuram uma dieta saudável e equilibrada.

371 Os peixes do Pantanal ou capturados nos rios são mais nutritivos que os da piscicultura ou do mar?

Todo pescado, em geral, quando não está contaminado e é capturado e armazenado de forma correta, pode ser considerado saudável e nutritivo. Pode haver, e ocorre com frequência, diferença de composição em função de vários fatores, como a espécie, idade, época de captura, tipo de alimento e estado nutricional.

372 O peixe capturado no rio possui menos gordura do que o da piscicultura?

Não necessariamente, dependerá muito do tipo de alimentação a que o peixe do rio e o da piscicultura foram submetidos. Além disso, alguns peixes acumulam gordura para consumirem durante a piracema e chegam a esgotar suas reservas após esse período. Assim, essa questão dependerá também de quando o peixe foi capturado no rio.

373 O que é a chamada gordura ômega-3?

São os ácidos graxos poli-insaturados da série ômega-3, componentes da gordura total dos animais.

374 Por que a gordura ômega-3 é importante para a saúde humana?

A gordura ômega-3 é essencial para a saúde humana, pois é relacionada à formação das membranas biológicas, retina, cérebro

e testículos. O baixo consumo dessa gordura acelera o envelhecimento e predispõe a doenças degenerativas e cardiovasculares.

375 **Quais são as principais vitaminas que estão presentes na carne de peixe?**

As principais vitaminas da carne de peixe são as vitaminas A, D, bem como as vitaminas do complexo B, particularmente a B6 (piridoxina). Essas vitaminas são muito importantes para a visão, para a absorção de cálcio pelo organismo e para o metabolismo em geral.

376 **O peixe só contém carne branca?**

Não, o pescado contém carne branca e vermelha em proporção variável dependendo da espécie, época do ano e condições ambientais. As fibras brancas são em maior quantidade e ocupam a maior parte do corpo. As fibras vermelhas estão localizadas ao longo do corpo do peixe, em uma faixa contínua na sua porção lateral.

377 **Qual a diferença entre carne branca e vermelha?**

A diferença está no tipo de fibra muscular presente em maior proporção na carne. Se for fibra vermelha, adaptada a movimentos mais lentos, porém de maior continuidade (fibras oxidativas), a carne é vermelha. Se for fibra branca, responsável por movimentos rápidos e de menor continuidade, a carne é branca. Existem ainda as fibras intermediárias com características mistas.

11

Tecnologia, Processamento e Comercialização do Pescado

Jorge Antônio Ferreira de Lara

378 O pescado é somente peixe?

Não, o termo pescado refere-se também aos crustáceos (ex.: caranguejos); moluscos (ex.: lula); anfíbios (ex.: rãs) e quelônios (tartarugas), de água doce ou salgada e que são destinados à alimentação dos seres humanos.



379 O pescado é somente carne?

Um erro comum é considerar o pescado somente como carne. Na verdade, pode-se considerar pele, ossos e cartilagens, bem como o tecido de preenchimento (conjuntivo), vísceras e o sangue.

380 Do peixe tudo se aproveita?

Sim, quer seja na dieta humana ou não. A carne é utilizada para a alimentação, e a pele para a produção de couro. As vísceras que compõem os órgãos internos podem ter diversos usos, como na indústria farmacêutica e na alimentação.

381 De que forma o pescado pode ser comercializado?

O pescado pode ser comercializado de muitas formas, além de resfriado e congelado. Existem muitos produtos à base de peixe que agregam praticidade, segurança e valor ao consumidor. Entre eles, temos linguiça de peixe, quibes, hambúrgueres, peixes defumados, salgados e desidratados; peixes fermentados, embutidos e produtos processados a partir de carne mecanicamente separada.

382 Quais as vantagens de processar o pescado?

As vantagens de processar o pescado são inúmeras, pois permitem espaço para a inovação tecnológica e agregação de valor, aumentando a vida de prateleira, determinando uma variedade muito grande de formas e sabores, inibindo a deterioração e dando margem para a adição de nutrientes além de possibilitar a conquista de mercados mais distantes e exigentes.

383 O pescado no Brasil é tecnologicamente processado?

Sim, é. Entretanto, poderia ser bem mais. Normalmente o que é encontrado no varejo brasileiro são os pescados in natura, inteiros resfriados em gelo, cortados em postas ou filetados, geralmente com os filés congelados. Entre os produtos tecnologicamente processados verifica-se claramente a predominância dos enlatados, e estes, geralmente, de produtos marinhos. Algumas outras opções, como os hambúrgueres e empanados de pescado, estão também disponíveis, mas ainda em menor escala quando comparados aos concorrentes de carnes bovina, suína e de aves.

384 O que fazer com peixes in natura de baixa aceitação no mercado?

Os peixes que eventualmente são oriundos de espécies com baixa aceitação ou com preço inferior no mercado podem ser processados e transformados em produtos industrializados, como filés, almôndegas, etc., que vão demorar mais para estragar e possuem um preço maior em relação ao in natura por terem um valor agregado.

385 Como se podem aproveitar as vísceras do peixe?

De muitas formas, seja na produção de farinha, na extração de óleos (como o de fígado), aproveitamento de intestinos para a

produção de tripas e obtenção de substâncias para a indústria química e farmacêutica, como é o caso do colágeno e da utilização da glândula hipófise. Os óleos obtidos de peixe podem ser usados na produção de manteiga, na fabricação de sabão e sabonetes, de emulsificantes para a indústria de alimentos, de tintas e óleos lubrificantes para máquinas de precisão.

386 Do que é feito o caviar?



O caviar, que é um alimento de alto valor agregado e baixo custo de produção, é feito a partir das ovas dos peixes, que são salgadas e em seguida enlatadas. Tradicionalmente, o caviar é feito a partir de ovas de peixes marinhos, mas pode ser feito a partir de peixes de água doce também.

387 O caviar pode ser feito artesanalmente no Pantanal?

Artesanalmente o produto já pode ser feito, mas para atingir a escala industrial e comercial, como é o caso dos caviars de peixes marinhos, ainda são necessários mais estudos, tanto do ponto de vista tecnológico como sanitário.

388 Como o caviar pode ser feito artesanalmente?

Na evisceração separam-se as gônadas do peixe que devem, em seguida, ser abertas. A ova contida em seu interior deve ser depositada em água potável e gelada. A lavagem em água gelada deve ser repetida por 4 vezes. Na sequência, a ova deve ser salgada em salmoura de 5% a 8% por um tempo variável, em função do

seu tamanho. O tempo somente pode ser definido na prática, dependendo de cada caso. Além disso, o caviar pode ser pasteurizado em água fervente após o seu envase em recipientes de vidro com tampa metálica.

389 Quando se deve retirar a ova para a produção de caviar?

O caviar deve ser feito com o peixe e as ovas frescas. Quanto mais rápido, melhor, pois a permanência das gônadas no peixe após a morte do animal pode prejudicar as características sensoriais do caviar.

390 O que é surimi?

Surimi é a carne de peixe desossada, chamada de polpa, que é lavada em água potável gelada em temperatura máxima de 10 °C.

391 O que se pode fazer com o surimi?

Podem-se fazer produtos processados de carne de peixe, como hambúrgueres, linguiças, quibe, patê, empanados, entre outros.

392 Como é feito o surimi?

Após filetagem do peixe, procede-se a moagem da carne. A carne moída deverá ser lavada em água potável e gelada por, no máximo, 5 vezes. Na última lavagem, devem-se acrescentar os aditivos sorbato e tripolifosfatos que irão estabilizar a massa e promover a crioproteção. O sorbato também tem a função de inibir o crescimento microbiológico indesejável. Em seguida, o produto é prensado em unidades a partir de 1 kg e congelado. Pronto! Agora é só usar para o processamento tecnológico.

393 O que é melhor para o preparo de produtos processados (como hambúrgueres, linguiças, quibe), o surimi ou a carne filetada?

O surimi é mais vantajoso na elaboração desses produtos em virtude da padronização da massa em cor e textura, o que é desejável do ponto de vista sensorial e comercial.

394 O que é o kamaboko?

O kamaboko é o surimi adicionado de condimentos variados e pré-cozido até apresentar textura geleificada. Na cultura oriental, esse produto é apreciado e consumido dessa forma.

395 De que forma os peixes do Pantanal estão sendo comercializados?

Praticamente todo o pescado obtido no Pantanal é comercializado na forma de peixe eviscerado e congelado. Cabe ao consumidor retirar a pele e espinhas, bem como proceder a filetagem. Além disso, o produto não sofre nenhum tipo de processamento tecnológico, o que diminui as possibilidades de conquista de mercados e maior valor de ganho ao comercializar os produtos. O lucro maior acaba indo para o setor de serviços, como os restaurantes, que elaboram pratos de maior valor agregado.

396 Seria interessante processar tecnologicamente o pescado obtido no Pantanal?

De maneira geral, no Pantanal ou fora dele, sempre que o consumidor tem mais opções de escolha e praticidade associadas a uma determinada classe de produtos, e a cadeia produtiva tem

como gerar renda a partir do consumo de seus produtos, não há porque deixar de existir um fluxo de negócios. Entretanto, é importante lembrar que uma cadeia produtiva não se faz de uma hora para outra, são necessários investimentos, planejamento, qualidade e recursos humanos treinados, além das fundamentais sustentabilidade e segurança ao consumidor.

397 **Quais são os fatores favoráveis à exploração da pesca com propósitos industriais?**

Os fatores favoráveis são a diversidade de espécies de peixes na região, a tradição em pesca e o forte apelo mercadológico do Pantanal, particularmente na pesca.

398 **Quais são os fatores contrários à exploração da pesca com propósitos industriais?**

Principalmente problemas logísticos e de agressão ao meio ambiente. Apesar do apelo mercadológico do Pantanal, se não houver retorno ao capital investido e qualidade adequada aos consumidores, o empreendimento inovador poderá acarretar em prejuízos.

399 **Qual o primeiro passo para a existência de uma cadeia produtiva competitiva de pescado no Pantanal?**

O primeiro passo é conhecer o produto, e isso se conhece muito pouco ainda. Algumas espécies de peixes nos rios pantaneiros têm potencial para o consumo de carne, e suas características funcionais, nutricionais e microbiológicas foram pouco estudadas. Somente a partir daí, com os padrões de qualidade estabelecidos, associados com os dados de capacidade de suporte para a pesca nos rios da região, é que se pode pensar no potencial

real do produto como atividade industrial e num planejamento estratégico de negócios para a exploração sustentável desses recursos pesqueiros.

400 Quais peixes do Pantanal têm potencial para a produção de carne?

Muitas espécies têm potencial para esse fim; entretanto, possuir carne não é o suficiente, precisa-se verificar a disponibilidade dos estoques e retorno econômico. As espécies de reconhecida importância no Pantanal são o pacu, bastante explorado na piscicultura, além dos tradicionais pintado e cachara, bastante pescados. Além desses, outras espécies podem vir a se tornar viáveis, como o barbado, o jaú, a piraputanga, o piavuçu, o dourado e o palmito. Já a piranha, se destinada à produção de caldo ou farinhas, também pode ter o seu lugar.

401 Além da comercialização in natura e da industrialização, existe alternativa para agregar valor ao pescado do Pantanal?

Sim, existe. O turismo pode explorar mais ainda os produtos de pescado do Pantanal, além da pesca esportiva. É crescente



o interesse das pessoas, particularmente dos grandes centros, por um contato maior com a natureza e as tradições culturais, às vezes distantes da vida urbana. A elaboração e apreciação de pratos típicos de pescado no repouso em pousadas é outra fonte de consumo nessa cadeia produtiva.

402**De que forma pode-se processar tecnologicamente o pescado?**

Existem muitas formas de processar o pescado. Podemos usar a salga, a defumação, a fermentação, o enlatamento, a cura. O objetivo é sempre valorizar o produto in natura, favorecendo suas características naturais ou conferindo novos formatos e sabores agradáveis ao consumidor. Além disso, procura-se aumentar a vida de prateleira dos produtos de forma segura.

403**Quais são as alternativas de processamento do pescado que podem ser aplicadas no Pantanal?**

A princípio todas as alternativas são bem-vindas e podem ser utilizadas para agregar valor ao pescado do Pantanal. Entretanto, deve-se lembrar que alguns fatores podem prejudicar a inovação tecnológica, entre eles as limitações ambientais e de exploração sustentável, dificuldades de comercialização e fiscalização. Além disso, há questões relacionadas à padronização do produto, que exigem investimentos na área de pesquisa e desenvolvimento.

404**Durante o processamento são usados aditivos?**

Sim, geralmente são empregados recursos químicos (sal de cozinha e sal de cura), físicos (trituração e enlatamento) e microbiológicos (como a fermentação, em que bactérias especiais e inofensivas à saúde das pessoas promovem as modificações desejadas no produto).

405**Qual a diferença entre o sal de cozinha e o sal de cura?**

Ambos são amplamente usados na indústria cárnea com o objetivo de conservar e dar sabor aos produtos. Entretanto, são

substâncias químicas diferentes. O sal de cozinha é o cloreto de sódio, e o sal de cura é o nitrato de sódio.

406 Além dos sais de cozinha e cura, que outros aditivos químicos são acrescentados ao pescado durante o processamento tecnológico?

Depende do produto, mas normalmente podem ser acrescentados conservantes, como o sorbato; açúcares, como a sacarose; amido de origem vegetal; antioxidantes para retardar a oxidação lipídica ou rancificação; corantes naturais ou artificiais; condimentos com efeitos antioxidantes e de sabor, como o alecrim; espessantes, como as gomas; agentes emulsificantes para estabilizar produtos como mortadela e salsichas, entre outros. O objetivo é sempre elaborar um produto atrativo e seguro ao consumidor.

407 Os aditivos químicos nos produtos cárneos fazem mal à saúde?

Não, desde que usados com prudência e de acordo com a legislação, sem exagero. Nesse sentido, é muito importante verificar a procedência dos produtos cárneos. A fabricação caseira pode oferecer risco à saúde do consumidor, tanto pelo excesso, como pela falta do aditivo.

408 O sal de cura é usado em muitos produtos cárneos, principalmente nos embutidos. Por quê?

O nitrato de sódio é amplamente utilizado na preparação de produtos cárneos processados, pois ele atua, na forma de nitrito, de maneira eficiente e principalmente contra uma bactéria chamada *Clostridium botulinum*, causadora do botulismo, uma intoxicação alimentar muitas vezes fatal. Secundariamente, ele ainda confere cor e sabor desejável aos produtos.

409 Quais são as carnes que podem causar o botulismo?

A bactéria do botulismo é anaeróbica, ou seja, somente sobrevive na ausência de oxigênio. Quando está exposta ao ar, ela se torna esporo e fica latente esperando a hora de germinar e produzir toxina. Peças cárneas de grande volume ou produtos embutidos em que o oxigênio não está presente podem ser o ambiente ideal para que a bactéria passe a produzir toxina, que é estável até a temperatura ambiente.

410 A carne de peixe pode transmitir botulismo?

Pode-se adquirir botulismo da carne de peixe desde que a mesma tenha sido obtida de forma inadequada, processada sem os devidos cuidados quanto aos aditivos e temperatura e armazenada em condições de vácuo.

411 Como o consumidor contrai botulismo?

O consumidor corre o risco de contrair botulismo pela ingestão de toxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum* em pescado armazenado a vácuo, ou seja, sem ar (anaerobiose). É recomendado o uso de nitrito de sódio e sal (cloreto de sódio) na carne para inibir o crescimento da bactéria. O cozimento adequado do pescado também inativa a toxina, que deixa de ser perigosa. Em pescados mal cozidos, com concentrações de nitrito baixas e que foram armazenados na ausência de oxigênio sempre haverá o risco de botulismo. Por isso recomenda-se obter produtos de qualidade e verificar o modo de preparo que deve estar descrito na embalagem.

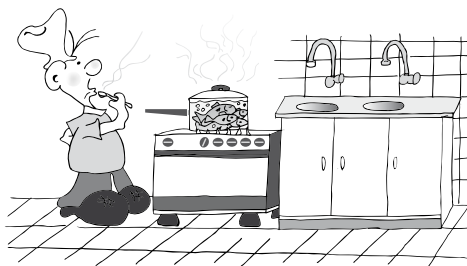
412 Quais os sintomas do botulismo?

O consumidor que ingeriu carne contaminada com a toxina da bactéria do botulismo pode ter uma progressiva paralisia muscular, o que leva, eventualmente, à morte.

413 Como evitar o botulismo?

A bactéria que produz a toxina do botulismo não resiste ao cozimento. Assim, a melhor forma é sempre ingerir carnes bem cozidas e consumir produtos somente de boa procedência, inspecionados

pelas autoridades competentes. No caso de consumo à temperatura ambiente ou refrigerada, em uma tábua de frios, por exemplo, a procedência e qualidade dos produtos devem ser garantidas antes da venda ao consumidor nos estabelecimentos comerciais.



414 No que consiste a defumação?

A defumação é um procedimento tecnológico que utiliza a fumaça para potencializar as características sensoriais e permitir a conservação por um tempo maior de uma determinada matéria-prima carne. Seu emprego é milenar e a fumaça que possui centenas de substâncias químicas diferentes pode ser obtida da queima de madeiras específicas e, mais recentemente, por meio de líquido comercial próprio.

415 O que condiciona o sabor nos produtos defumados?

O tempo de exposição à fumaça, tipo de material a ser queimado e matéria-prima e modelo do defumador são fatores que determinam diferenças sensoriais entre os produtos defumados.

416 O pescado pode ser defumado?

Sim, o pescado pode ser defumado. Inclusive é uma prática comum em outros países onde a pesca contribui mais na dieta da

população. No Brasil já existem produtos defumados de peixes de água doce, notadamente na Amazônia. No Pantanal, as tentativas de elaborar produtos defumados de pescado ainda são ocasionais, mas apresentam potencial no desenvolvimento e produtos saborosos.

417 No que consiste a fermentação?

A fermentação é um processo tecnológico que emprega microrganismos inofensivos para a saúde humana, capazes de utilizar a matéria-prima cárnea como substrato para o seu metabolismo, promovendo, em troca, mudanças químicas desejáveis na carne, melhorando seus atributos de qualidade e aumentando a sua vida de prateleira. Geralmente são usadas bactérias dos gêneros *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Pediococcus* spp., *Lactobacillus* spp. entre outros microrganismos, que são chamados culturas iniciadoras ou *starter*. Um exemplo de produto fermentado é o salame.

418 O pescado pode ser fermentado?

Pode. Entretanto, é importante saber que o processo de fermentação não é tão simples de ser feito e deve ser controlado, senão corre-se o risco de produzir um produto de sabor e odor desagradáveis, além da possibilidade do crescimento de microrganismos perigosos para a saúde humana. Para cada substrato ou matéria-prima cárnea, é interessante usar microrganismos específicos, que atualmente são disponibilizados por empresas especializadas.

419 Pode-se fazer com o pescado do Pantanal a mesma salga feita no bacalhau?

Sim. Nesse caso o produto fica fora da refrigeração. Deve-se ter cuidados especiais com a higiene na manipulação da carne e conferir a boa procedência da matéria-prima e do sal de cozinha (cloreto de sódio) empregado.

420 Pode ser feita a salga de qualquer peixe?

Nem todas as espécies de peixes podem ser salgadas. Existem características como tamanho (ou muito grande ou muito pequeno), que dificultam a salga, além da composição química de sua gordura, que, dependendo do perfil de ácidos graxos, pode ser mais ou menos predisposta à rancificação ou oxidação lipídica. Em muitos casos o sal de cozinha acelera a rancificação.

421 Quais as vantagens de salgar o pescado?

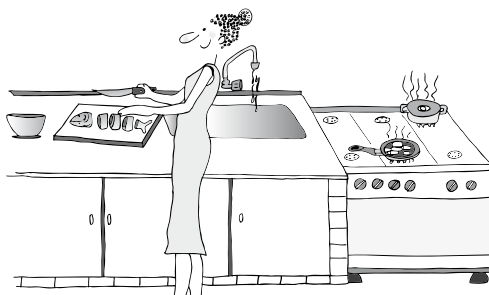
Primeiro, aumenta a vida de prateleira do produto por meio da desidratação da matéria-prima; segundo, a carne passa a dispensar a refrigeração enquanto estiver dentro do seu prazo de validade; e terceiro, a salga pode ser feita em vários níveis, das mais salgadas a outras menos salgadas, em variações que fermentam o produto e lhe conferem sabor típico.

422 Quanto tempo um pescado salgado fica sem estragar?

Depende muito da intensidade da salga e do tipo de corte empregado no pescado. Cortes mais espessos são mais saborosos, mas têm menor durabilidade; os mais finos são mais secos pela maior ação do sal de cozinha, mas em compensação duram mais. Existem as carnes salgadas que duram semanas, e outras que devem ser consumidas em apenas alguns dias.

423 Pode-se fazer hambúrguer ou quibe de pescado de qualquer espécie?

A princípio sim, inclusive misturando a carne de mais de uma espécie. Entre-



tanto, mais importante que a espécie, é a qualidade da matéria-prima: pescado oriundo de pesca excessivamente estressante para o peixe e feita em condições de higiene desfavoráveis tende a produzir um hambúrguer de baixa qualidade, que não retém água e diminui muito de tamanho após o preparo para consumo.

424 O que é a pasta básica de pescado?

É uma forma de conservar o pescado para o posterior processamento. Esse produto pode ser congelado e funciona como uma reserva em momentos de falta de matéria-prima, como no período em que a pesca é proibida em determinadas regiões.

425 Como pode ser feita a pasta básica de pescado?

A pasta básica é obtida após a extração da carne, imersão em água, tratamento com sal, açúcar e sais dos polifosfatos e mistura dos ingredientes.

426 Vale a pena enlatar o pescado do Pantanal?

Do ponto de vista tecnológico, sim. O enlatamento previne contra a rancificação, garante a segurança do alimento pela autoclavagem, facilita o transporte e já é culturalmente aceito no mercado externo e interno. Entretanto, no atual grau de exploração da pesca no Pantanal, onde os fatores de produção ainda não estão claramente estabelecidos, pode ser uma opção um pouco precipitada.

427 Por que o maior interesse no Pantanal é principalmente em pescado de pintado, cachara e pacu?

São os peixes mais capturados e culturalmente mais aceitos na região. Fora do Pantanal, apenas essas espécies atingiram um grau de consumo que as levou à piscicultura em larga escala.

428

As outras espécies de peixes do Pantanal podem alcançar o mesmo patamar de consumo comercial do pintado, cachara e pacu, por exemplo?

Podem sim, inclusive é interessante para reduzir o esforço de pesca nas espécies tradicionais. O consumo in natura pode ser incentivado, mas uma estratégia importante pode ser aumentar e diversificar as formas de apresentação do produto ao consumidor por meio do processamento tecnológico (quibes, farinha, etc.). Entretanto, vale ressaltar que o consumo de pescado proveniente de espécies tradicionalmente menos consumidas depende também de uma mudança de comportamento dos consumidores, acostumados a desejar somente as espécies mais conhecidas.

429

Por que o pescado custa caro no Pantanal?

Existem vários fatores que contribuem para isso: existência de atravessadores; sazonalidade da produção; imprevisibilidade da atividade extrativista, principalmente com a pesca feita com anzol; alta perecibilidade do pescado; ausência de infraestrutura de apoio à produção; falta de treinamento dos atores, o que acaba gerando prejuízo por perdas excessivas de produto; e impostos que são elementos que entram no custo final da produção. Além disso, é importante lembrar que os cardumes de peixes são menores que os provenientes de água salgada, determinando uma menor taxa de captura por esforço de pesca.

12

Contaminação por Mercúrio e Pesticidas

*Luiz Marques Vieira
Débora Fernandes Calheiros*

430

As informações disponíveis sobre contaminação por mercúrio no Pantanal são suficientes para se avaliar, com exatidão, o grau de comprometimento dos peixes para consumo humano?



Embora os níveis de contaminação das diferentes espécies de peixes no Pantanal por mercúrio sejam preocupantes por evidenciarem contaminação na carne do pescado acima do teor crítico (0,5 gramas de mercúrio por grama de carne), as informações disponíveis ainda não são suficientes para se estimar com exatidão a extensão da contaminação dos peixes e proceder a uma análise de risco.

431

O mercúrio utilizado nos garimpos tem alguma função biológica importante nos peixes do Pantanal?

Não. O mercúrio e seus compostos não têm nenhuma função biológica conhecida nos organismos vivos, e sua presença nas células dos peixes é indesejável e potencialmente perigosa. Em concentrações elevadas, ele é tóxico aos peixes, e por meio das cadeias alimentares pode atingir e afetar a saúde do homem.

432

Por que o mercúrio é perigoso?

O mercúrio é um metal pesado que apresenta elevado potencial de ionização e oxidação, e, em função disso, formas inorgânicas de baixa toxicidade, tais como o mercúrio metálico, podem se

transformar, por meio de processos físicos, químicos e biológicos, em compostos orgânicos, tal como metilmercúrio, que é bioacumulável e de elevada toxicidade.

433 O que é metilação do mercúrio?

É o processo de formação de compostos orgânicos em que o mercúrio metálico reage com grupos metil, sob determinadas condições físicas, químicas e biológicas favoráveis, originando o metilmercúrio ou outros compostos metilados.

434 O que é o metilmercúrio?

É o composto orgânico derivado do mercúrio metálico (inorgânico) de maior toxicidade entre as formas de mercúrio.

435 Quais são os fatores que favorecem a transformação do mercúrio metálico (inorgânico) em metilmercúrio (orgânico)?

Diversas pesquisas evidenciam que existem fatores abióticos e bióticos que podem alterar a dinâmica do mercúrio no ambiente. Entre eles podem-se citar todas aquelas condições que favorecem a ocorrência de reações de oxidação do mercúrio.

436 Entre as variáveis abióticas, quais são as mais importantes nessa transformação?

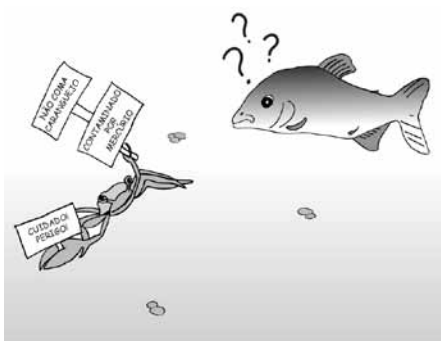
Entre as mais relevantes estão a concentração de mercúrio no ambiente aquático, o pH da água, o tamanho da partícula de sedimento, a concentração de ácidos húmicos e a concentração de sólidos em suspensão.

437 Quais os potenciais locais de ocorrência da metilação do mercúrio no ambiente?

As reações químicas de metilação podem ocorrer na superfície do sedimento de fundo de rios, lagos e corixos, na coluna d'água e no intestino dos peixes.

438 Todas as formas de mercúrio são perigosas para os peixes?

Diretamente não, mas já foi demonstrado que diferentes compostos de mercúrio inorgânico são capazes de se transformar em compostos orgânicos, em determinadas condições ambientais, tais como metil, dime-til, fenil e metoxietilmercúrio, no sedimento de sistemas aquáticos. O metilmercúrio, pela sua elevada biotoxicidade e elevado



potencial de ser rapidamente absorvido e vagorosamente eliminado pelos peixes, passou a receber atenção especial.

439 Todas as formas de mercúrio são perigosas para a saúde humana?

Sim. O uso dessa substância sempre irá merecer cuidados especiais, muito embora, no passado, pela ausência de outros medicamentos, o cloreto de mercúrio tenha sido usado como anti-helmíntico, da mesma forma que outros sais inorgânicos de mercúrio tenham servido como medicamento para tratamento da sífilis e doenças da pele. Sua presença na carne de peixes é sempre preocupante, face ao seu elevado risco de se transformar em metilmercúrio.

440 Qual das formas de mercúrio detectada na carne dos peixes é mais tóxica ao homem?

Muitos estudos evidenciam que cerca de 60% a 95% do mercúrio total detectado na carne dos peixes se encontram como metilmercúrio, que é a forma mais tóxica para o homem.

441 Quando se considera que a carne de peixe está contaminada por mercúrio proveniente de atividades antrópicas?

Apenas quando as concentrações de mercúrio se situam acima de 0,2 g por grama de carne de peixe. Concentrações menores são consideradas como provenientes da ocorrência natural de mercúrio no meio ambiente.

442 Todos os peixes têm o mesmo potencial de acumulação de mercúrio em sua carne?

Não. A dieta dos peixes, que está intimamente relacionada com a espécie, é fator determinante na definição do potencial de bioconcentração de mercúrio em sua carne. De modo geral, segue a tendência de bioacumulação, da maior para a menor concentração: carnívoros > onívoros > herbívoros > detritívoros.

443 Além da posição do peixe na cadeia alimentar, que outros fatores bióticos são importantes na concentração de mercúrio na carne?

O tamanho, a idade, os padrões de atividades, o sexo e o estágio metabólico dos peixes são aspectos relevantes. À medida que os peixes crescem em tamanho e aumentam o peso corporal, ocorre também elevação da concentração de mercúrio na carne, pois esse metal é bioacumulável. Além disso, sabe-se que as fêmeas

apresentam maior probabilidade de dissiparem mercúrio por meio da postura de ovos.

444 Todas as pessoas que ingerem carne de peixe correm o mesmo risco de contaminação por mercúrio?

Não. Vários fatores influenciam o grau de exposição dos seres humanos: frequência de ingestão de pescado, preferência por determinadas espécies, tamanho e comprimento dos peixes e o nível de mercúrio na carne do peixe em relação à concentração crítica oficial, dentre outras.

445 Há relação entre a frequência de consumo de peixe e o risco de contaminação por mercúrio?

Sim, tanto a frequência quanto o grau de consumo diário ingerido pelo homem são componentes importantes na avaliação do risco de contaminação por mercúrio.

446 Existem diferenças de risco de contaminação entre os segmentos sociais em virtude da ingestão de peixe contaminado por mercúrio?

Sim. Algumas populações são mais sensíveis e estão mais vulneráveis às contaminações em virtude da maior frequência de ingestão de peixe contaminado por mercúrio. Entre elas estão as populações ribeirinhas e as indígenas, nas quais o pescado é a base da alimentação proteica diária.

447 Existem padrões de contaminação humana nas populações mais vulneráveis proveniente do consumo de carne de peixe com alta concentração de mercúrio?

Alguns estudos no Brasil evidenciam que as populações ribeirinhas mostram padrões diferenciados de acordo com a bacia

hidrográfica e os hábitos locais de consumo de pescado e também quanto à variabilidade da espécie de peixe consumido.

448 Por que ocorre acúmulo de mercúrio na carne dos peixes?

A velocidade do processo de absorção do mercúrio pelos peixes é muito rápida, e a de eliminação, muito lenta, o que resulta em acumulação de mercúrio na carne dos peixes.

449 Existe algum método, ou forma visual prática, para se detectar a contaminação por mercúrio na carne de peixe destinada ao consumo humano?

Não. Os níveis de contaminação só podem ser conhecidos após submeterem-se amostras dessas carnes a métodos químicos analíticos, por meio dos quais o mercúrio total nelas é oxidado e, posteriormente, reduzido a mercúrio metálico (forma de vapor). Um dos métodos mais utilizados é o da análise por meio de espectrofotometria de absorção atômica com geração de vapor frio.

450 Já que a maior parte do mercúrio na carne dos peixes está sob a forma de metilmercúrio, por que se prefere na rotina laboratorial a determinação de mercúrio total?

Porque as técnicas de detecção de mercúrio total são mais rápidas e baratas, além de apresentarem resultados mais facilmente replicáveis do que a técnica envolvida na análise de metilmercúrio.

451 Quais as vias de absorção de mercúrio pelos peixes?

O mercúrio pode ser absorvido pelo trato gastrointestinal, pelas guelras e através da pele.

452 **Como ocorre o transporte de mercúrio para a carne dos peixes e demais órgãos?**

O transporte do mercúrio e do metilmercúrio é realizado pelo sangue.

453 **Em quais órgãos do peixe o mercúrio mais se acumula?**

Muitas investigações mostram que o fígado e os rins são os que evidenciam as maiores concentrações, e que os níveis de mercúrio na carne são sempre mais baixos que no fígado.

454 **Níveis subletais de mercúrio podem causar impactos negativos nos peixes?**

Sim. A literatura registra efeitos histopatológicos no fígado, anomalias que mais tarde podem induzir a hiperplasias, necrose do tecido adiposo e degeneração no fígado, que podem levar à formação de tumores (carcinogênese). Além disso, podem reduzir o crescimento, inibir a reprodução e afetar o comportamento, alterando as relações entre predador e sua presa.

455 **Qual o teor de mercúrio na carne de peixe aceitável para consumo humano?**

A Organização Mundial de Saúde e o Ministério da Saúde do Brasil recomendam o limite de 500 ppb de mercúrio total na carne de peixe para consumo regular (60 g/dia).

456 **A época de captura dos peixes tem alguma influência no teor de mercúrio na carne?**

Sim. A época de captura determina variações nas concentrações de mercúrio, pois elas tendem a ser mais elevadas no fim

da estação seca (de junho a setembro, no Pantanal). Na estação chuvosa, o ganho rápido de peso dos peixes, em função da maior oferta de alimento, reduz ou dilui a concentração de mercúrio. Essa informação indica que não se podem comparar níveis de mercúrio de peixes procedentes de diferentes locais de capturas em diferentes épocas do ano.

457 **Quais os principais sintomas de contaminação por mercúrio no homem?**

No homem, o mercúrio causa intoxicações agudas ou crônicas. As intoxicações agudas podem levar à morte. As intoxicações crônicas por mercúrio se caracterizam por lesões no sistema nervoso central, tanto do adulto quanto no feto. Entre os principais efeitos estão lesões com perda de sensibilidade nas extremidades das mãos, pés, e áreas em torno da boca (parestesia), perda de diminuição da visão (constricção concêntrica do campo visual), pronúncia indistinta (disartria), perda de coordenação motora (ataxia) e perda de audição, dentre outros.

458 **O que são pesticidas?**

Os pesticidas, também conhecidos como biocidas e agrotóxicos, constituem, hoje, um largo espectro de produtos químicos utilizados na agropecuária para controlar insetos, doenças de plantas e animais e combater ervas invasoras de culturas e pastagens nativas e cultivadas.

459 **Por que há preocupação com os riscos de contaminação ambiental da planície de inundação do Pantanal pela utilização de pesticidas?**

A expansão da fronteira agrícola na região do Cerrado no planalto adjacente ao Pantanal, com o cultivo de soja, algodão,



milho, arroz e outras culturas, aumentou a demanda pela utilização de pesticidas. A intensificação dos processos erosivos nos planaltos e subsequente assoreamento dos córregos e rios têm contribuído para acelerar os impactos ambientais causados pelos pesticidas em muitas áreas do Pantanal. Esses

compostos de estruturas químicas e graus de toxicidade variados podem ser transportados pela água ou adsorvidos às partículas de sedimento, afetando direta ou indiretamente a biodiversidade.

460 Qual é o risco de contaminação dos peixes por agrotóxicos em regiões como o Pantanal?

O risco de contaminação dos peixes caracteriza-se principalmente pela classe química do produto, princípio ativo, nível ou grau de toxicidade, concentração utilizada, modo de aplicação, tipo de solo, etc., que em última instância, podem matar organismos e reduzir a biodiversidade e, assim, afetar, principalmente, a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos do Pantanal.

461 Então, os peixes podem ser contaminados por agrotóxicos?

Sim. Essa contaminação, entre outros fatores, depende da concentração do princípio tóxico nos peixes, da classe e tipo do princípio ativo a que pertence o pesticida, nível de bioacumulação do princípio ativo nos tecidos, da espécie e tipo de alimentação do peixe.

462 Os peixes contaminados por agrotóxicos podem ser consumidos por humanos?

Em princípio sim. Mas essa questão vai depender muito da classe e teor do princípio ativo do pesticida, hábito alimentar do peixe, quantidade e frequência de consumo pelo homem. Sabe-se que princípios ativos bioacumuláveis com elevada toxicidade e em níveis elevados, de modo geral, podem levar o homem à morte.

463 Existe algum órgão que controla a comercialização e utilização de pesticidas?

Sim. O Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (Crea) é a instituição que detém a responsabilidade de controlar a comercialização e uso desses produtos nos estados, municípios, microrregiões e unidades de produção.

464 Como esse controle está ocorrendo nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul?

Na prática, atualmente, já existem informações sobre a classe e tipo dos produtos (pesticidas) comercializados, princípios ativos, quantidade, dose recomendada para cada produto, cultura, modo e época de aplicação, dentre outras.

465 Qual a legislação que disciplina a utilização e comercialização de pesticidas no Pantanal?

A utilização e comercialização de pesticidas no Pantanal estão disciplinadas na Lei nº 7.802, de 11 de janeiro de 1989 (BRASIL, 1989), regulamentada pelo Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990 (BRASIL, 1990a).

466 Especificamente, o que trata esse decreto?

Esse decreto classificou os pesticidas em 4 classes de toxicidade: I – extremamente tóxicos, II – altamente tóxicos, III – medianamente tóxicos e IV – pouco tóxicos, em função da sua utilização, modo de ação e potencial ecotoxicológico ao homem e aos demais organismos vivos presentes no ambiente.

467 E quanto ao potencial de periculosidade ambiental dos pesticidas, existe alguma legislação?

Sim. A Portaria Normativa nº 139, de 21 de dezembro de 1994 (IBAMA, 1994), do Ibama, com base no Decreto nº 98.816/90 (BRASIL, 1990a), alterado pelo Decreto nº 99.657/90 (BRASIL, 1990b).



468 O que diz o Decreto nº 98.816/90?

Esse decreto classificou os pesticidas, levando-se em consideração o potencial de bioacumulação, a persistência, a toxicidade, o potencial de mutagênico, carcinogênico e teratogênico, em: I – altamente perigoso, II – muito perigoso, III – perigoso e IV – pouco perigoso. (BRASIL, 1990a).

469 Quais são as regiões de Mato Grosso do Sul, com potencial de risco de contaminação para os peixes do Pantanal, que oferecem maior preocupação com a utilização de pesticidas?

Em princípio são aquelas que apresentam grandes áreas cultivadas em solos com elevado potencial erosivo, culturas que

utilizam anualmente grandes quantidades de pesticidas (inseticidas, herbicidas e fungicidas, principalmente), e cujas águas de drenagem fluem para a planície do Pantanal. Assim, todos os rios que drenam áreas das extensas monoculturas de soja, arroz, cana-de-açúcar, algodão e milho na região do planalto da Bacia do Alto Paraguai, que circunda a planície pantaneira, estão em menor ou maior grau contaminando o Pantanal e, por conseguinte, afetando organismos como algas, larvas de peixes, e outros animais aquáticos.

470

Quais contaminantes foram encontrados no Pantanal, resultantes do uso de pesticidas na agricultura?

Foram realizadas análises em amostras de água e sedimento de fundo dos rios formadores do Pantanal na área de transição entre as áreas de planalto e a planície pantaneira, em especial nas regiões com culturas de soja, milho, arroz, algodão e cana. Foram analisados pesticidas pertencentes às classes dos organoclorados, organofosforados, triazinas, anilidas e piretroides. Foram detectados compostos como Atrazina, Permetrina, Prometrina, Lambda Cialotrina, Deltametrina, Diazinon, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Dieldrin, p,p' -DDE e p,p' -DDT, sendo que este último tem seu uso proibido.

471

Quais são as características do Pantanal que permitiram a retenção de contaminantes resultantes do uso de pesticidas?

O tipo de solo e padrão de inundação da região são fatores que contribuem para essa retenção.

13

Espécies Aquáticas Exóticas

*Márcia Divina de Oliveira
Débora Fernandes Calheiros
Débora Karla Silvestre Marques*

472 O que são espécies exóticas?

Espécie exótica é aquela que não pertence naturalmente a uma determinada região geográfica.



473 Quais são os possíveis efeitos da introdução de peixes exóticos?

A introdução de um peixe exótico pode ter os seguintes efeitos: competição com espécies nativas pelos recursos alimentares; predação de espécies nativas; introdução de doenças; acasalamentos com peixes nativos.

474 Por que a introdução de um peixe exótico pode comprometer o equilíbrio ambiental?

Todos os efeitos citados na questão anterior podem reduzir o número de indivíduos das populações de peixes nativos, em alguns casos, até um ponto a partir do qual essas populações não consigam se recompor, resultando em sua extinção e na alteração da comunidade de peixes daquele ecossistema.

475 O que pode acontecer a um peixe recém-introduzido num ecossistema como o Pantanal?

Quando uma espécie é introduzida no Pantanal, como em qualquer ambiente, ela pode se extinguir imediatamente, permanecer e até se reproduzir por alguns anos e depois se extinguir ou se estabelecer definitivamente.

476 É possível erradicar peixes exóticos?

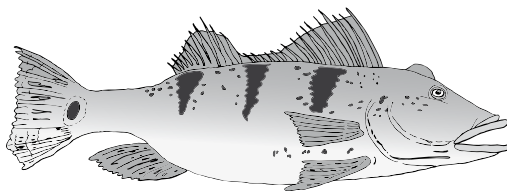
Uma vez estabelecida e adaptada ao novo ambiente, torna-se impossível a erradicação de uma espécie exótica. Quando uma espécie de peixe se estabelece definitivamente significa que ela encontrou condições ideais para a sua permanência ou se adaptou às características daquele ambiente.

477 Então, o que deve ser feito ao se constatar a presença de um peixe exótico em um determinado ecossistema?

A partir do momento em que um peixe exótico é introduzido num determinado ecossistema, ele deve ser monitorado permanentemente, fazendo-se um acompanhamento das características de sua dispersão, dos seus efeitos na comunidade nativa e dos efeitos do ecossistema sobre esse novo componente.

478 Quais são os peixes exóticos introduzidos no Pantanal?

O tucunaré (*Cichla* sp.) e o tambaqui, gênero *Colossoma*.



479 Como o tucunaré está distribuído no Pantanal?

A introdução do tucunaré no Pantanal ocorreu na década de 1980, como consequência do escape de peixes cultivados na região do Rio Piquiri. Atualmente o tucunaré está distribuído ao longo da margem esquerda do Rio Paraguai, desde o Rio Piquiri até as áreas alagadas laterais entre os rios Paraguai Mirim e Negrinho.

480 Por que o tucunaré conseguiu se estabelecer no Pantanal?

As suas características biológicas, como hábito alimentar (predador de outros peixes), desova parcelada e cuidado com a prole, podem ter favorecido o estabelecimento dessa espécie no Pantanal. As espécies do gênero *Cichla* têm uma grande plasticidade para se adaptar, podendo alterar inclusive a sua época de reprodução em função da dinâmica do novo ambiente, e são encontradas em todo território brasileiro.

481 O fato de o tucunaré estar estabelecido no Pantanal significa que ele não está causando impactos na região?

Não. Esse peixe está bem estabelecido no Pantanal porque apresenta uma grande capacidade de adaptação. Mas o seu hábito alimentar (predador de outros peixes) pode ter um impacto significativo na comunidade de peixes onde ele ocorre, principalmente em baías, razão pela qual tem que ser continuamente monitorado.

482 Quais são os possíveis efeitos da presença do tucunaré no Pantanal sobre a ictiofauna local?

O tucunaré alimenta-se de outros peixes, e pode, portanto, aumentar a pressão de predação em espécies nativas forrageiras. Além disso, esse peixe tem o hábito de construir ninhos e proteger a prole, gerando impacto sobre os peixes locais por alteração do ambiente.

483 Quais são os efeitos da presença do tambaqui no Pantanal sobre a ictiofauna local?

Essa espécie também tem grande capacidade de adaptação aos novos ambientes. Além de ser muito resistente, seu hábito ali-

mentar é onívoro e, no Pantanal, compete por recursos com o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), espécie proximamente aparentada. Entretanto, não há registros de que isso esteja interferindo negativamente nas populações de pacu.

484 O que é o mexilhão dourado?

Limnoperna fortunei (Dunker, 1857), o mexilhão dourado é um molusco bivalve da família Mytilidae, de no máximo 4 cm de comprimento. Apresenta um estágio de vida livre, na forma larval, após a qual se fixa por um bisso em qualquer substrato duro, e os adultos formam agregados, cobrindo extensas superfícies. Esse molusco é originário dos rios da China.

485 Como o mexilhão dourado foi introduzido no Pantanal?

Esse animal foi introduzido na foz do Rio da Prata, na Argentina, e, em 1991, muito provavelmente trazido para o Pantanal na água de lastro dos navios que fazem o comércio entre a Ásia e a Argentina. Incrustado em embarcações que navegam na Hidrovia Paraguai-Paraná, avançou nos rios Paraná e Paraguai, alcançando a região do Pantanal.

486 Qual é a área de ocorrência do mexilhão dourado no Pantanal?

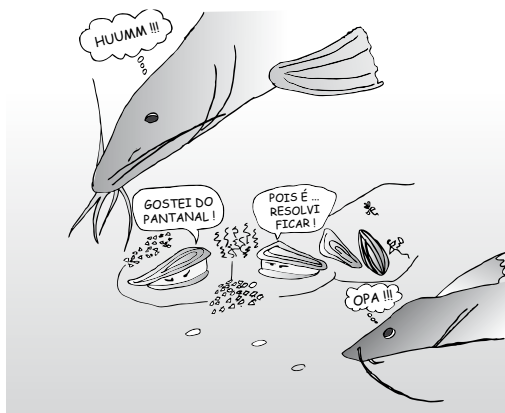
Até o presente, *L. fortunei* ocorre em toda a extensão do Rio Paraguai, desde sua foz no Rio Paraná até Cáceres, MT. Sua distribuição é heterogênea, e ocorre em maior densidade nos afloramentos rochosos, destacando-se as regiões de Forte Coimbra, Porto Esperança, Amolar e Acurizal no Rio Paraguai. Durante as inundações anuais, a planície e os grandes lagos (baías) recebem água do Rio Paraguai e, junto com o plâncton, as larvas de *L. fortunei*, que já colonizaram várias baías, como Negra, Tuiuiú,

Castelo, Vermelha, Mandioré, Zé Dias e Gaíva. A espécie já ocorre também no Canal do Tamengo, que liga a baía de Cáceres na Bolívia ao Rio Paraguai. Também foi observada no Rio Miranda em 2003, um dos principais tributários do Rio Paraguai, e, em 2004 no Rio Apa, extremo sul da Bacia do Alto Paraguai.

487

Em que outras áreas do Brasil o mexilhão ocorre?

No Brasil, além das bacias dos rios Paraguai e Paraná, a espécie também ocorre na Bacia do Lago Guaíba e na Lagoa dos Patos (RS).



488

Quais são os prejuízos econômicos já causados pelo mexilhão dourado no Pantanal?

Na região do Pantanal, foi constatada incrustação do mexilhão dourado no sistema de refrigeração dos motores das embarcações turísticas que navegam no Rio Paraguai. O entupimento impede que a água circule e causa superaquecimento do motor, que pode até fundir. Também foi observada a presença do mexilhão dourado no sistema de captação de água (bombas e tubulações) das cidades de Corumbá e Ladário e na própria estação de tratamento de água, mas sem registro de grandes problemas. Em propriedades do Pantanal, onde a captação de água é feita direto do Rio Paraguai, por meio de bombas, observa-se incrustação dentro das caixas d'água e pode causar entupimento, demandando limpezas mais frequentes.

489

Quais são os prejuízos ambientais já causados pelo mexilhão dourado no Pantanal?

Depois de constatada a introdução dessa espécie exótica no Pantanal, têm sido realizadas pesquisas acerca dos possíveis impactos ambientais desse evento. Entretanto, ainda não há dados conclusivos sobre esse assunto.

490

Quais são os potenciais prejuízos ambientais da introdução do mexilhão dourado no Pantanal?

O mexilhão pode incrustar nas conchas de moluscos nativos, impedindo o seu fechamento, expondo-os mais facilmente a predadores, parasitas, doenças e a condições de poluição e anoxia da água, levando à morte e até à extinção. O efeito sobre a comunidade de organismos que vivem no leito de rios, lagos e oceanos (organismos bentônicos) também tem sido observado em regiões onde o mexilhão dourado se instalou, principalmente por ocupação dos seus habitats.

491

Como o mexilhão dourado afeta a qualidade do ambiente onde ele é introduzido?

O mexilhão dourado é um bivalve e possui alta taxa de filtração, podendo modificar a qualidade da água e a composição e abundância das comunidades planctônicas, em especial o fitoplâncton, que tem grande relação com os demais componentes do sistema, por ser, em geral, a base da cadeia alimentar aquática. O efeito sobre o zooplâncton pode ser direto, uma vez consumido diretamente como alimento pelos bivalves, ou indireto, diminuindo a oferta alimentar (fitoplâncton). O acúmulo de metais em bivalves, em virtude da alta taxa de filtração, também tem sido observado. No entanto, nenhum desses efeitos é percebido em curto prazo em

um sistema complexo como o Pantanal. São necessários estudos de longo prazo para observar tais mudanças.

492 **Quais são os setores produtivos potencialmente mais prejudicados pela presença do mexilhão no Pantanal?**

O setor de geração de energia elétrica tem sido o mais afetado, em razão da presença do mexilhão dourado nos sistemas de refrigeração, o que demanda instalação de sistemas de injeção de cloro de forma contínua, além de aumento nas horas de manutenção, principalmente para a retirada dos mexilhões. Na piscicultura, além do prejuízo para o próprio investimento, pelo entupimento de tubulações e bombas, pode haver comprometimento da venda de alevinos, uma vez que este é um possível vetor de dispersão do mexilhão dourado. Também poderão ser prejudicados outros setores que usam águas em que a espécie está presente, como indústrias, sistemas de irrigação, companhias de saneamento, etc.

493 **Quais são as formas de dispersão do mexilhão dourado?**

A navegação nos setores comercial e turístico tem sido o principal meio de dispersão desse molusco no Brasil. Ele pode ser transportado na fase larval, em reservatórios de água, ou na fase adulta, incrustado nos cascos dos barcos. Outra forma de introdução é pelo tráfego terrestre, em barcos rebocados, aderidos a plantas, equipamentos de pesca ou dentro de reservatórios de água. Esse molusco pode resistir até sete dias fora da água, dependendo das condições de temperatura e umidade, o que facilita muito a sua dispersão.

494 **Como prevenir a invasão do mexilhão dourado?**

Como controle antes da invasão, deve-se ter um programa de governo contínuo, em nível federal, estadual e local, para evitar a

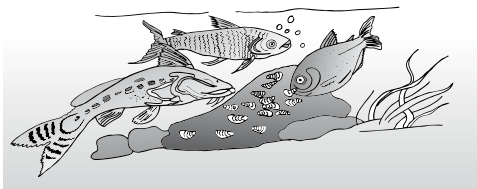
dispersão. Isso incluiria a divulgação da informação, treinamento e fiscalização. Outra forma de controle da dispersão é por meio da pintura de barcos com tintas anti-incrustantes. Para tanto, será preciso uma conscientização por parte dos usuários da navegação de que seus barcos devem ser pintados com esse tipo de tinta.

495 Quais são os fatores no Pantanal limitantes à dispersão do mexilhão dourado?

O principal fator é a decoada, fenômeno natural da região do Pantanal que ocorre durante a inundação, caracterizado por baixos valores de oxigênio dissolvido na água, e que pode ser um controlador da população de mexilhão. Dependendo da sua intensidade e duração, causa mortandades anuais nas populações de *L. fortunei*, o qual é sensível a ambientes com baixos níveis de oxigênio.

496 Existem predadores do mexilhão no Pantanal?

Várias espécies de peixes podem ser predadores do mexilhão, como o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), piauí (*Leporinus lacustris*), surubimbagre (*Pimelodus maculatus*) e armao (*Oxydoras kneri*), representando também uma forma potencial de controle.



497 Quais são os fatores facilitadores da dispersão do mexilhão no Pantanal?

No Pantanal, a forma mais comum de dispersão é pela navegação, mas esse molusco pode ter sua dispersão lateral facilitada pela inundação anual, ocupando ambientes distantes do canal principal do Rio Paraguai.

498

Existe alguma forma de erradicar o mexilhão dourado do Pantanal?

Não. Erradicar o mexilhão em sistemas abertos é praticamente impossível, pois seria necessário exterminar todos os indivíduos.

499

Tem sido tomada alguma medida na tentativa de controle do mexilhão dourado no Pantanal?

Nas áreas infestadas e que apresentam problemas com incrustações, como sistemas de geração de energia nos reservatórios, tem sido utilizado o cloro para a eliminação desse molusco. Essa medida ainda necessita de pesquisas, pois, embora seus efeitos ainda não sejam bem conhecidos, o cloro é um produto químico que pode se combinar com a matéria orgânica e formar os chamados trihalometanos, que são considerados cancerígenos. Assim, a prevenção é a melhor maneira de proteger os ambientes aquáticos aonde o mexilhão ainda não chegou.

500

O mexilhão dourado é o único molusco aquático introduzido no Pantanal?

Não. Temos duas espécies do gênero *Corbicula*, outro bivalve também asiático, mas que, por não possuir bisso e ficar restrito principalmente ao fundo dos ambientes, não é tão visivelmente observado e não provoca, com a mesma intensidade, os danos causados pelo *L. fortunei*.

Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, preencha o formulário de atendimento na Internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000007>



Referências

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 5 jan. 2010.

BRASIL. Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 1999.

BRASIL. Decreto nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 jan. 1990a.

BRASIL. Decreto nº 99.657 de 26 de outubro de 1990. Acrescenta artigo e parágrafo único ao Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 out. 1990b.

BRASIL. Decreto-Lei nº 221 de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências (Código de Pesca). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 fev. 1967.

BRASIL. Instrução Normativa Interministerial nº 06 de 28 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, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 maio 2004a.

BRASIL. Lei nº 1.910 de 01 de dezembro de 1998. Disciplina a comercialização de iscas vivas para a pesca profissional e amadora no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 dez. 1998a.

BRASIL. Lei nº 11.958 de 26 de junho de 2009. Altera as Leis nos 7.853, de 24 de outubro de 1989, e 10.683, de 28 de maio de 2003; dispõe sobre a

transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República em Ministério da Pesca e Aquicultura; cria cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores – DAS e Gratificações de Representação da Presidência da República; e dá outras providências.

Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 jun. 2009a.

BRASIL. Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 jun. 2009b.

BRASIL. Lei nº 7.679 de 23 de novembro de 1988. Dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em períodos de reprodução e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 nov. 1988b.

BRASIL. Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 jul. 1989.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 fev. 1998b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 05 de 21 de maio de 2004. Delibera sobre espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio 2004c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 13 de 09 de junho de 2005. Delibera sobre a captura, o transporte e a comercialização de exemplares vivos de peixes nativos de águas continentais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jun 2005.

BRASIL. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Instrução Normativa nº 03 de 12 de maio de 2004. Dispõe sobre operacionalização do Registro Geral da Pesca. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 maio 2004d.

IBAMA. Instrução Normativa nº 154 de 01 de março de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 mar. 2007a.

IBAMA. Instrução Normativa nº 29 de 1 de janeiro de 2003. Estabelece critérios para a regulamentação, pelo Ibama, de Acordos de Pesca definidos no âmbito de uma determinada comunidade pesqueira. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 jan. 2003.

IBAMA. Portaria nº 03 de 28 de janeiro de 2008. Estabelece normas para o exercício da pesca na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 jan. 2008.

IBAMA. Portaria nº 145 de 29 de outubro de 1998. Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos, e macrófitas aquáticas para fins de aqüicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 out. 1998.

IBAMA. Portaria nº 44 de 25 de setembro de 2007. Proíbe a pesca na bacia hidrográfica do rio Paraguai, nos estados do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul, no período de 5 de novembro de 2007 a 29 de fevereiro de 2008, a fim de permitir a reprodução natural dos peixes. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 set. 2007b.

IBAMA. Portaria Normativa nº 139 de 21 de dezembro de 1994. Estabelece procedimentos a serem adotados junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama, para efeito de avaliação do potencial de periculosidade ambiental de produtos químicos considerados como agrotóxicos, seus componentes e afins, segundo definições estabelecidas nos incisos XX, XXI e XXII do artigo 2º do Decreto nº 98.816/90. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 1994.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto nº 11.724 de 05 de novembro de 2004. Dispõe sobre a exploração de recursos pesqueiros no Estado de Mato Grosso do Sul, seus fins e mecanismos de controle, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, 08 nov. 2004a.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 2.898 de 29 de outubro de 2004. Dispõe sobre a captura, transporte, estocagem, comercialização e cultivo de iscas vivas no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 nov. 2004b.

Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

www.embrapa.br/mais500p500r



Livraria Embrapa

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 [facebook.com/livrariaembrapa](https://www.facebook.com/livrariaembrapa)

 twitter.com/livrariaembrapa



Este livro é uma compilação sobre a pesca e a piscicultura no Pantanal, ecossistema em que a Embrapa Pantanal tem atuado há mais de três décadas realizando pesquisas e produzindo conhecimentos e tecnologias para seu aproveitamento racional.

Várias áreas do conhecimento relacionadas à temática principal são abordadas: manejo e gestão de recursos pesqueiros, políticas e legislação para a pesca, tecnologias de processamento e conservação do pescado, contaminantes do ecossistema, introdução de espécies exóticas.

A finalidade deste livro é contribuir para que a pesca, que é uma das atividades econômicas mais importantes do Pantanal, seja exercida de forma responsável e ética, respeitando, assim, todos os usuários desse ecossistema, valorizando a atividade na região e integrando os segmentos interessados na utilização de seus recursos pesqueiros.

