

## **INSTITUTO DE PESCA PROMOVE A AQÜICULTURA PAULISTA**

Antônio Carlos Simões  
Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento  
cecomip@pesca.sp.gov.br  
junho 2003

Pesque-pague impulsionaram a piscicultura, e tanques-rede abrem novas perspectivas para o incremento da atividade.

Para combater hoje a carência protéica no mundo, o Homem lança mão de vários recursos tecnológicos aplicados à produção de alimentos. E uma atividade em franca evolução, e com requintes tecnológicos, que poderá contribuir para eliminar o déficit protéico é a aqüicultura, diz o pesquisador Alcides Ribeiro Teixeira Filho (arteixeira@sp.gov.br), do Instituto de Pesca. Segundo ele, a criação de organismos aquáticos vem sendo em alguns países uma atividade cada vez mais explorada, já que a disponibilidade de pescado em águas livres está cada vez menor. Assim é que nos Estados Unidos, China, Noruega, Chile, Costa Rica, Japão e no Sudeste Asiático as pisciculturas proliferam, tornando-se atividades rentáveis. O Brasil, com uma expressiva fauna ictíca, tem um grande potencial de crescimento para o desenvolvimento de pisciculturas baseadas em espécies nacionais, visando atender as tendências de mercado e preferências de consumidores.

Ao longo dos anos em que a piscicultura vem se desenvolvendo no Estado de São Paulo, é notória a participação do Instituto de Pesca na geração e implantação de novas tecnologias de criação. Responsável pelos primeiros resultados experimentais da criação de espécies exóticas, ou seja, originárias de outros países (como a carpa, tilápia e truta), o Instituto já dispunha, na década de 40, de uma estação experimental em Pindamonhangaba, no Vale do Paraíba. Ali, além de desenvolver pesquisas científicas, a Instituição também praticou o fomento às atividades de criação em cativeiro, produzindo e distribuindo alevinos.

O pesquisador Hélio Ladislau Stempniewski, também do Instituto de Pesca, revela que a carpa foi introduzida no Estado de São Paulo em 1904. A partir daí, começaram a ser registradas as primeiras pisciculturas no Estado. Segundo Stempniewski, décadas se passaram

para a piscicultura ser reconhecida como uma atividade zootécnica e economicamente sustentável. Isto só ocorreu prá valer na década de 90, com o advento dos pesqueiros particulares, também conhecidos como "pesque-pague".

Os pesque-pague impulsionaram a piscicultura, principalmente na segunda metade dos anos 90, exigindo a produção massiva de várias espécies nativas e exóticas de peixes. Hoje criam-se no Estado de São Paulo desde peixes de águas frias (como a truta) até peixes genuinamente nacionais, como o dourado, o pacu, o pintado e o matrinxã.

Com a profissionalização dos "pesque-pague" e o aperfeiçoamento dos pescadores, ocorreu uma seleção das espécies destinadas ao povoamento de lagos destinados à pesca. As principais espécies de peixe criadas hoje no Estado são: as tilápias, os peixes redondos (pacu, tambaqui, tambacu e pirapitinga), as carpas (comum e chinesas), os bagres (africano, americano, jundiá, pintado e cachara), os brycons (matrinxã, piraputanga, piraicanjuba e piabanha), os piaus e piaparas, dentre outras. A partir de um levantamento feito pelo Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica (CNPq) em 2000, estimou-se que em 1998 havia cerca de 2.535 pisciculturas comerciais no Estado de São Paulo.

Segundo o pesquisador do I.P. João Donato Scorvo Filho (jdsorvo@sp.gov.br), a área média de espelho d'água das propriedades era de 1,12 ha, totalizando uma área de 2.839 hectares no Estado. A produção girava em torno de 5,1 t/há\*ano, alcançando uma produção de 14.480 toneladas de peixes para o Estado. Esses números, segundo o pesquisador Scorvo, quando comparados aos valores obtidos no levantamento anterior, de 1996, mostram um crescimento da ordem de 74,9% na produção aquícola, quando se registraram 8.280 toneladas. Para a safra de 2002, a estimativa é de cerca de 20.000 toneladas, com um aumento em torno de 38%, o que mostra, apesar de uma natural diminuição no ritmo de crescimento, um setor produtivo importante e atraente para investimentos. Scorvo diz que o peixe de cativeiro é agora uma nova opção de comercialização para atacadistas, supermercados, peixarias e restaurantes.

Para o administrador de empresas Edemar L. Magro, diretor-industrial da Cardume Indústria e Comércio e Peixes Ltda., sediada em Chapecó, Estado de Santa Catarina, "A piscicultura brasileira tem tido, até o momento, seu principal mercado nos pesque-pague. Ela está em uma fase de transição, buscando organizar a cadeia produtiva. Ao que tudo

indica, a piscicultura terá na industrialização do pescado cultivado a possibilidade de alavancar a produção e se estabelecer definitivamente como uma excelente oportunidade de negócios". Em fevereiro, em entrevista à Revista Nacional da Carne ([www.dipemar.com.br](http://www.dipemar.com.br)), Magro falou sobre o trabalho com 100 famílias para a produção de tilápias e carpas pela Cardume e a necessidade de se incentivar o consumo de peixe desde cedo por meio da merenda escolar.

O pesquisador João Scorvo afirma também que os pesque-pague ainda são os grandes consumidores da produção piscícola, absorvendo cerca de 70% dessa produção. Esse sistema de comercialização tem apresentado alguma oscilação ao longo do tempo, que varia do rápido crescimento causado pela euforia inicial, somada ao estímulo econômico no início do Plano Real, a um leve declínio e à atual estabilização do número de pesque-pagues e de seus freqüentadores.

Hoje, o consumo de peixes de pesque-pague é de 25 a 30 mil toneladas, aproximadamente, o que faz do Estado de São Paulo um importador de peixes vivos provenientes do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

#### Instituição apoiou pesque-pague pioneiro

Tudo se originou em Bragança, Estado de São Paulo, quando o advogado português Norberto dos Santos Lopes adquiriu em 1966 uma propriedade de, aproximadamente, 70.000 m<sup>2</sup>. Dois anos depois, Norberto começou a povoar um lago com tilápias, carpas, traíras e "black-bass". No momento em que o lago começou a ficar superpovoado, Norberto passou a convidar amigos para pescar. Passado um tempo, não deu outra: "Até agora, vocês pescaram de graça. De agora em diante, vocês pesquem e paguem, decidiu o empreendedor pioneiro dessa atividade, que há pouco mais de dez anos obteve o registro do nome pesque e pague, atualmente uma expressão que traduz uma atividade de lazer e, ao mesmo tempo, de grande importância econômica para a piscicultura".

Hoje, esse "pesqueiro", oficialmente inaugurado em 2 de janeiro de 1971, possui três grandes lagos, perfazendo uma área total de 90.000 m<sup>2</sup>. Para Norberto Lopes, o seu é o primeiro pesque-pague brasileiro. "Se alguém souber de outro anterior, que se manifeste", diz ele. Em sua maneira de ver, empreendimentos desse tipo não deveriam chamar-se de pesque-pague, mas sim de empreendimentos de pesca turística.

Norberto Lopes esteve no Instituto de Pesca em setembro de 2000 para reverenciar a memória do ex-pesquisador José Torres Rojas. Foi ele que deu ao empreendedor português, durante os primeiros três anos, toda a assistência técnica e forneceu os alevinos para o primeiro povoamento. "Em 1968, ainda não existia piscicultura no Brasil. O Instituto de Pesca, que sempre me acolheu, é que promovia de alguma maneira a atividade", revela o português. Ele lembra que nem no formulário para a declaração do imposto de renda existia um campo para os rendimentos obtidos com a venda de pescado. "Hoje, existe um campo específico para a atividade", observa o empreendedor. Também na época, entusiasmado pela piscicultura, Lopes lançou-se na truticultura, desenvolvendo a criação de trutas em Piracaia e em Cunha.

### Diagnóstico de pesque-pague

Atualmente, o Instituto de Pesca desenvolve um projeto de pesquisa, financiado pela Fapesp, com a finalidade de estabelecer um diagnóstico ecológico e sanitário de pesque-pagues localizados na região metropolitana de São Paulo. A preocupação com o meio ambiente e a qualidade do pescado consumido pelos freqüentadores desses pesqueiros é que originou o estudo. Além de pesquisadores do Instituto, participam outros especialistas das Faculdades de Saúde Pública e de Medicina Veterinária da USP e também do Instituto de Botânica da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, sob a coordenação de Katharina Eichbaum Esteves (kesteves@sp.gov.br), do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos do Instituto de Pesca.

Segundo Katharina, por se tratar de uma atividade de recente expansão, pouco se conhece a respeito do tipo de manejo realizado em muitos pesque-pague e suas conseqüências sobre a qualidade da água e dos peixes pescados e destinados ao consumo. Neste sentido, o trabalho visa obter informações sobre as condições físicas e químicas da água, a presença de bactérias indicadoras da qualidade higiênica da água, a presença de bactérias em peixes, os tipos de organismos planctônicos encontrados, as espécies de peixes disponíveis, a dieta alimentar e a qualidade final do pescado etc. A pesquisadora explica que o projeto poderá subsidiar futuras decisões governamentais sobre o manejo adequado e uma gestão ambiental sustentável dessa importante atividade econômica.

É muito importante o cuidado do piscicultor em verificar se os peixes adquiridos (alevinos e adultos) são portadores de defeitos ou doenças, fungos, parasitas etc. Daí a necessidade de levar em conta a idoneidade e a responsabilidade do fornecedor. Uma boa prática consiste em

observar os animais em tanques de quarentena, antes de colocá-los em viveiros definitivos. Neste sentido, o Instituto de Pesca realiza exames parasitológicos, hematológicos e histopatológicos para diagnóstico e detecção de causas prováveis de enfermidades em peixes.

Outros serviços mantidos pelo Instituto são a análise laboratorial de água para a criação de organismos aquáticos, relatórios de impacto ambiental etc. A análise envolve parâmetros como: pH, turbidez, cor, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, sólidos totais em suspensão, microrganismos animais e vegetais, amônia, nitrito, nitrato, fosfato dissolvido, ferro total, sódio, potássio, clorofila etc.

Instituto de Pesca ensina a criar peixes

A criação de peixes em viveiros convencionais envolve um conjunto de exigências que, muitas vezes, acaba por inviabilizar novos projetos, como: necessidade de alto investimento, rigor na concessão de licença ambiental, dificuldades no manejo adequado dos peixes e a baixa densidade por m<sup>3</sup>, o que se reflete na produtividade. Já a criação em tanques-rede permite: um mais baixo investimento, a utilização de áreas hoje não utilizadas para essa finalidade (represas, açudes e águas públicas), manejo mais simplificado e alta densidade por m<sup>3</sup>, resultando em maior produtividade.

O Instituto de Pesca tem como um de seus objetivos dar suporte à aquicultura paulista, fornecendo informação e assistência técnica a criadores de organismos aquáticos, produtores rurais, prefeituras, instituições governamentais e não governamentais e interessados em geral. Através de seu corpo técnico, realiza visitas a propriedades rurais para avaliação da viabilidade de implantação de projetos aquícolas.

O Instituto não atua como agente fiscalizador, mas auxilia órgãos públicos (Ministério Público, Polícia Ambiental, Delegacias de Polícia etc.) quanto à emissão de laudos técnicos, principalmente sobre identificação e caracterização de espécies sujeitas à regulamentação e, também, sobre apetrechos de pesca.

A indicação para quem quiser iniciar um projeto de cultivo é buscar uma orientação técnica qualificada. Pequenos enganos geralmente custam mais do que uma consultoria especializada, diz o pesquisador João Donato. Ele recomenda que o interessado visite bons projetos de piscicultura e busque também apoio na literatura especializada. O Instituto mantém uma biblioteca ([biblioteca@pesca.sp.gov.br](mailto:biblioteca@pesca.sp.gov.br)), cursos e pessoal técnico à disposição para informações que podem ser obtidas

pelos telefones: (11) 3871-7530 e 3871-7569  
(cecomip@pesca.sp.gov.br).

Em razão da necessidade de orientação mais intensiva nos primeiros anos após a implantação de um projeto de aquicultura ou, no caso de um projeto já existente, de otimização de sistemas de criação, o Instituto dá assistência técnica ao produtor rural. O objetivo é maximizar a produção e a rentabilidade do empreendimento ou resolver problemas específicos de ordem complexa que afetam o sistema produtivo aquícola. Em visitas mensais a propriedades rurais, o pesquisador do Instituto de Pesca colhe dados sobre a criação, orienta sobre novos procedimentos e dá treinamento em manejo tradicional aquícola à mão-de-obra existente no empreendimento.

Após o contato (pessoal ou por telefone) com a Instituição, o interessado pode agendar uma entrevista com um técnico para apresentar as características da propriedade e o detalhamento da atividade aquícola. O passo a seguir é a visita técnica, para avaliar "in loco" as condições da propriedade e a viabilidade de implantação do projeto. A partir desses procedimentos, elabora-se o projeto técnico que deve conter: um memorial descritivo do sistema de produção a ser implantado e plantas baixas e de cortes de viveiros e dos sistemas de abastecimento e escoamento de água.

### Regularização

A aquicultura é uma atividade zootécnica que, como outras que incluem o uso da água e da terra, necessita de uma regulamentação e de instrumentos legais que promovam o seu desenvolvimento de forma racional. Atualmente, há uma atenção maior em relação aos impactos ambientais causados pela aquicultura, forçando essa atividade a utilizar os recursos naturais de forma sustentável. O pesquisador João Scorvo explica que os governos federal, estadual e municipal, preocupados com a degradação do meio ambiente, impõem uma legislação específica para a exploração do solo e da água de forma ordenada. Por isso, toda implantação e funcionamento, seja de um pesque-pague ou de uma piscicultura, estão sujeitos à regularização junto aos seguintes órgãos de controle ambiental: Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais (DEPRN), Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Esses órgãos analisam questões como: desmatamento, barramento, recomposição florestal, averbação da área, derivação de

recursos hídricos, utilização de mananciais, lançamento de efluentes, espécies a serem cultivadas, tipificação florestal, registro etc.

A implantação de uma piscicultura convencional requer alguns requisitos técnicos e econômicos básicos, a começar pela exigência de fazendas ou sítios com uma área útil de dois hectares no mínimo, em terreno pouco acidentado e com uma estrutura mínima de eletrificação, estradas de acesso e, de preferência, com localização próxima de centros consumidores. João Scorvo ensina que a água deve ser de boa qualidade, abastecida através de nascentes, represas, córregos, rios ou riachos livres de poluição, em quantidade compatível com o tamanho do projeto (vazão de 5 a 10 litros/segundo. hectare de área inundada). Segundo o pesquisador do Instituto de Pesca, há necessidade de mão-de-obra integral: uma pessoa bem treinada para cada 3 hectares do projeto, além de diaristas para serviços eventuais.

### Tanques-rede

Scorvo enumera os três sistemas mais utilizados na captação de água para a criação de organismos aquáticos: a derivação, o barramento e o bombeamento. A aqüicultura utiliza desde sistemas de criação extensiva, normalmente em grandes reservatórios, até sistemas superintensivos, em pequenos tanques. Para o pesquisador, os viveiros de barragem (ou açudes) são muito utilizados, tanto pela facilidade na construção como pelo custo reduzido. O barramento pode, às vezes, provocar a inundação de terras com florestas ou mesmo reflorestadas, consideradas pelo aqüicultor como áreas de pouca utilização para a agricultura ou pecuária. Por interceptar o curso d'água e se utilizar das margens, consideradas pela atual legislação como áreas de preservação permanente, os viveiros de barragem costumam apresentar os maiores problemas com os órgãos de vigilância ambiental.

Já os viveiros por derivação, que utilizam a derivação e/ou o desvio do curso d'água, enfrentam menos dificuldades com os órgãos ambientais. É que esses sistemas ocupam área menor de matas ciliares ou de outra vegetação presente em margens de rios considerada como áreas de preservação permanente. João Scorvo diz que a aqüicultura em viveiros por derivação pode apresentar produtividade bem maior do que em viveiros de barragem, atingindo em alguns casos cifras acima das 20 toneladas por hectare em um ano.

Para o pesquisador, a grande expectativa para o futuro é a criação de peixes em tanques-rede, o que propiciará uma nova fase de vigoroso crescimento à aqüicultura. A piscicultura em tanques-rede, constituídos

geralmente de panagens de rede e flutuadores, dispostos diretamente em corpos d'água, como rios e represas, vem se tornando uma prática muito difundida entre os piscicultores. Entretanto, essa prática requer um estudo das características dos corpos d'água onde se pretende instalar os tanques-rede.

O sistema de cultivo em tanques-rede foi criado por pescadores que precisavam de um local para armazenar ou transportar os peixes capturados. Com o tempo, explica a pesquisadora Maria Aparecida Guimarães Ribeiro (magribeiro@sp.gov.br), do Instituto de Pesca, esses pescadores perceberam que o mesmo local poderia servir para a engorda de peixes. Ela diz ainda que, devido às facilidades de manejo e ao rápido retorno do investimento, esse sistema de criação intensiva está se popularizando.

Segundo Maria Aparecida, a produção de peixes em tanques-rede é definida como a criação em um volume delimitado suspenso na massa líquida que permite a livre e constante circulação de água. Esse sistema de criação, hoje regulamentado pelos órgãos ambientais competentes, é uma boa alternativa para o aproveitamento racional de represas, lagos e outros corpos d'água, inclusive de águas públicas.

Para Luiz Marques da Silva Ayroza (ayroza.ddd@apta.sp.gov.br), pesquisador do Pólo Regional Apta de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Médio Paranapanema, em Assis, a produção de peixes em tanque-rede consiste na criação em confinamento, com renovação de água contínua. A utilização de águas públicas ou da União foi regularizada conforme o Decreto nº 2.869, de 9 de dezembro de 1998 e regulamentada conforme a Instrução Normativa Interministerial nº 9, de 11 de abril de 2001.

O investimento para a produção de uma tonelada de peixes em tanques-rede corresponde a 30 a 40% do investimento necessário para produzir a mesma quantidade em viveiros convencionais. Conforme explica a pesquisadora, este fato aliado à alta produtividade que o sistema pode proporcionar, contribui positivamente para a expansão da piscicultura. Atualmente, o cultivo comercial em tanques-rede responde por, aproximadamente, 10% da produção da aqüicultura no mundo. Entre as espécies que mais se adaptaram a esse tipo de criação está a tilápia-do-Nilo.

O custo atual de uma visita técnica realizada por um especialista do Instituto de Pesca é de R\$ 300,00 e de um projeto de regularização de tanques-rede em águas públicas, por exemplo, de R\$ 2.500,00.



## Peixes ornamentais

O estudo de organismos aquáticos ornamentais também integra as pesquisas realizadas pelo Instituto de Pesca. Atualmente, o cultivo desses organismos é considerado um dos setores mais lucrativos da piscicultura brasileira, diz o pesquisador Maurício Keniti Nagata (mkeniti@ig.com.br), do Instituto de Pesca. Maurício explica que o Brasil integra o grupo que efetivamente movimenta o comércio mundial de peixes ornamentais, girando cerca de US\$ 1 bilhão, proveniente do cultivo e da captura em rios, lagoas e oceanos.

Os negócios ligados à aquarioria têm se expandido rapidamente, devido a uma fortíssima demanda mundial por essa atividade de lazer, e abrangem também a fabricação de aquários; equipamentos e acessórios; comércio de plantas e pedras etc. Porém, conforme orienta o pesquisador, como qualquer outra atividade econômica, é importante que os interessados em iniciar uma atividade comercial se orientem antes de ingressar na área, tanto em relação às técnicas de criação, quanto aos meandros do mercado. O Instituto de Pesca mantém cursos de aquarismo e reprodução de peixes ornamentais de água doce, bem como, consultoria técnica à disposição.

O Instituto mantém, em sua sede, o Aquário Água Branca, especializado em espécies de peixes utilizadas em aquicultura. É um dos aquários mais antigos do Brasil. Aberto diariamente das 9 às 17 horas, ele fica na avenida Francisco Matarazzo, 455 - metrô Barra Funda, telefone: (11) 3871-7513.

## Qualidade da água

Apesar de todo o cuidado na construção de tanques, na estocagem e alimentação dos peixes, no controle de parasitas e enfermidades em geral, é fundamental o gerenciamento da qualidade da água. O pesquisador Marcos Antonio Cestarolli (cestarolli@linkway.com.br), da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Pirassununga, do Pólo Regional Centro Leste da apta, explica que, em ambientes destinados à aquicultura (incluindo pequenos lagos e açudes), a produção pode ser aumentada pelo uso de fertilizantes, alimentos ou ambos.

No caso de fertilizantes, o gerenciamento da qualidade da água envolve a determinação das quantidades exatas de nutrientes destinados a incrementar a produção planctônica (microrganismos - animais e vegetais - que vivem em suspensão nas águas). Se a água for ácida,

antes da fertilização haverá necessidade de corrigir essa acidez, o que é feito por meio da calagem (colocação de cal, um composto alcalino, na água); se for excessivamente turva, a penetração de luz será reduzida e a fertilização não terá o efeito desejado, pois em ausência de luz o fitoplâncton não poderá se desenvolver. Por outro lado, se a taxa de renovação de água for muito alta, os nutrientes introduzidos serão transportados para fora do sistema e pouca influência terão na produção de plâncton. Quantidades excessivas de fertilizantes poderão resultar em superabundância de plâncton, o que também não é indicado; aplicações insuficientes, e conseqüente pequena produção planctônica, poderão permitir que a luz alcance o fundo dos tanques e provoque a proliferação de plantas aquáticas indesejáveis.

O emprego de altas taxas de estocagem e alimentação pode ocasionar sérios problemas de qualidade da água. Embora os peixes comam a maior parte do alimento fornecido, uma pequena parte sempre acaba indo para o fundo. Por outro lado, por eliminação metabólica dos animais em cultivo, há uma acumulação no ambiente do tanque de substâncias inibidoras do crescimento ou mesmo causadoras de mortalidade (dióxido de carbono, amônia, fósforo, potássio etc.).

#### Prevenção de doenças

Em piscicultura, o bom manejo sanitário é essencial, pois os peixes, em qualquer fase do desenvolvimento, podem ter a sua saúde comprometida por agentes infecciosos e parasitários, por carências nutricionais ou por alterações na qualidade do ambiente do viveiro. Diversas vezes isso resulta em danos irreparáveis, diz a pesquisadora Agar Costa Alexandrino de Pérez ([agarperez@uol.com.br](mailto:agarperez@uol.com.br)), do Instituto de Pesca, com perda do plantel e grandes prejuízos financeiros.

Agar Pérez mostra que o antigo dito popular "É melhor prevenir do que remediar" deve ser seguido à risca, pois, em matéria de patologia aquícola, há carência de assistência veterinária e é comum a disseminação de doenças, em decorrência da falta de controle sanitário. Por outro lado, conforme explica Agar, realizar tratamento em plantel de peixes destinado ao mercado consumidor exige muita cautela do médico-veterinário, uma vez que prescrever uma medicação envolve, além da cura dos peixes, o cuidado de evitar que o fármaco deixe resíduos que inviabilizem a futura comercialização da carne, ou contamine a água que serve a outros usos na propriedade rural, incluindo a criação de outros animais, a irrigação ou mesmo o consumo humano.

O manual de prevenção de doenças em pisciculturas, de autoria de Agar, editado pelo Instituto de Pesca, apresenta informações que facilitam o manejo sanitário de criações de peixes em cativeiro. Se a piscicultura teve seu início sobre bases precárias, necessita agora de aprimoramento, diz a especialista, não apenas por ser geradora de renda, mas também por ser uma importante e ainda pouco explorada fonte de proteína animal de primeira qualidade.

#### Estatística pesqueira continental

O Instituto de Pesca é o único órgão governamental que atua no levantamento sistemático da produção pesqueira continental no Estado de São Paulo, iniciado em 1994. Os dados estatísticos de captura e desembarque do pescado envolvem as bacias dos rios Grande, Paraná e Paranapanema e o médio e baixo Tietê (represas de Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Nova Avanhandava e Três Irmãos). Além desses registros, o trabalho inclui a caracterização socioeconômica do pescador artesanal, a identificação dos principais núcleos pesqueiros do médio e baixo Tietê e uma estimativa do número de pescadores em atividade, o que resultará em um importante banco de dados sobre pesca continental, utilíssimo para a definição de políticas públicas de apoio ao setor, revela a pesquisadora Paula Maria Gênova de Castro (paula@pesca.sp.gov.br).

#### Maricultura

O cultivo de organismos aquáticos de origem marinha é denominado de maricultura. A produção de alimentos provenientes do mar é obtida desde tempos remotos, através da pesca e do extrativismo manual, ocorrendo principalmente em áreas de maior fertilidade natural, característica das regiões costeiras onde há maior concentração de nutrientes gerados na terra. O Instituto de Pesca também aproveita regiões com características favoráveis nos litorais norte e sul do Estado de São Paulo para manejar, introduzir e colher organismos marinhos de interesse econômico, que tragam, paralelamente, um reflexo de melhoria social para o pescador artesanal, como é o caso de ostras, mexilhões, peixes e camarões.

As atividades de aqüicultura e pesca extrativista são consideradas economicamente secundárias no Estado de São Paulo, cujas culturas se concentram na pecuária e agricultura. Porém, conforme explica Edison Kubo (ekubo@sp.gov.br), diretor do Instituto de Pesca, existem comunidades tradicionais tanto no interior como no litoral que sobrevivem da atividade pesqueira e precisam ser orientadas e estimuladas a buscar novas alternativas tecnológicas.

O projeto sobre ordenamento de exploração de ostra-do-mangue no estuário de Cananéia, litoral sul, realizado pelo Instituto em parceria com a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, junto à comunidade de Mandira, alia a transferência de técnicas sobre o cultivo de ostras a um trabalho de sustentabilidade ambiental desenvolvido pela Fundação Florestal. Como um dos resultados desse projeto, a população que outrora sobrevivia da pesca extrativista organizou-se a partir da implantação da Cooperativa de Produtores de Ostras de Cananéia, a Cooperostra.

Sob a orientação do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Sul, do Instituto de Pesca, a Cooperostra organizou o setor produtivo, eliminando intermediários, melhorando a qualidade sanitária do produto e a remuneração do produtor, dobrando a sua renda familiar. A transferência de tecnologia visa requalificar a mão-de-obra regional, mudando o perfil do caçara de extrator para produtor. Segundo o pesquisador Orlando Martins Pereira (pereiraom@uol.com.br), o Instituto de Pesca prevê para os próximos anos a criação de ostras em uma área de 60 hectares, estimando uma produção de 7.500.000 dúzias/ano, gerando cerca de 1.050 empregos e movimentando R\$ 10.000.000,00 aproximadamente.

Em 2002, o projeto recebeu o Prêmio Iniciativa Equatorial na Cúpula de Desenvolvimento Sustentável, durante a Rio + 10, realizada em Johannesburgo, na África do Sul. Cerca de 300 pessoas estão envolvidas diretamente na ostreicultura em Cananéia. Os 48 produtores vinculados à Cooperostra ocupam, cada um, uma área média de 400 m<sup>2</sup>, e praticam exclusivamente a coleta e engorda da ostra-do-mangue. Um empresário estabelecido naquela região há mais de vinte anos colhe 120.000 dúzias/ano. Do total de 600.000 dúzias/ano (aproximadamente 400 toneladas/ano) de ostras com casca comercializadas na região, cerca de 70% provêm do extrativismo e 30% do cultivo. Nessas estimativas, não se incluem as ostras comercializadas sem casca.

Outro destaque do Instituto na área de maricultura é a criação de mexilhões (mitilicultura) em Ubatuba, litoral norte, atualmente o município de maior produção desse molusco no Estado de São Paulo. Hoje o Instituto de Pesca dispõe de um pacote tecnológico, transferido à comunidade através de cursos e assistência técnica. Além disso, continua a desenvolver pesquisas que visam ao aperfeiçoamento de técnicas de criação e à obtenção sustentável de sementes de mexilhão em bancos naturais.

No litoral norte, a mitilicultura é considerada também uma atividade economicamente viável no âmbito da produção familiar, praticada essencialmente em sistemas flutuantes inspirados nas balsas e "long-lines" (espinhéis de superfície) utilizados na Espanha e no Japão. Cada sistema simples produz até duas toneladas de mexilhão sem casca por safra, em períodos entre 6 e 9 meses. Em 1994, existiam nove parques de criação ao longo do litoral norte. Atualmente, a produção em média é de 100 t/ano, envolvendo cerca de 90 produtores. Além das ações de desenvolvimento e transferência de tecnologia, o Instituto de Pesca atua no ordenamento da mitilicultura, através do mapeamento e cadastramento de áreas propícias, visando à sustentabilidade da atividade e à minimização dos conflitos de utilização de áreas públicas.

O Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte, do Instituto, em Ubatuba, desenvolve também, desde 1994, o projeto "Maricultura - ecossistema em estudo", destinado a estudantes de Primeiro Grau. Patrícia Rottstein Perez, coordenadora da Cooperativa Educacional de Ubatuba, diz que a cooperativa prioriza projetos de educação ambiental contextualizados com a comunidade e em parceria com instituições científicas. Para ela, o objetivo desse projeto educacional, desenvolvido durante o ano letivo, é a formação de um cidadão consciente e sintonizado com o seu tempo e lugar. Um dos cursos "Criação de mexilhões - uma alternativa de renda à pesca", coordenado pela assistente de apoio à pesquisa Valéria Cress Gelli (valeriagelli@uol.com.br), do Instituto, teve os índios da Aldeia do Primitim, de Ubatuba, como público alvo, no início de junho de 2003.

### Cultivo de camarão

O Instituto de Pesca é um dos pioneiros da criação de camarão de água doce no Brasil, atuando na área desde 1977. Na opinião do pesquisador Hélcio Luiz de Almeida Marques (helciolm@sp.gov.br), sob o ponto de vista do criador, pode-se afirmar que essa atividade tem boas perspectivas de retorno de investimento. Segundo ele, em termos de produção, basta verificar os valores de produtividade estimados em torno de 3 toneladas/ha.ano para regiões de clima quente e de até 2 toneladas/ha.ano para regiões de clima frio. Sob o ponto de vista do consumidor, trata-se de uma alternativa alimentar de alto valor protéico, cujo sabor é muito parecido com o da lagosta. A apostila sobre criação de camarões de água doce, editada pelo Instituto de Pesca, traz informações técnicas básicas sobre essa atividade.

O cultivo de camarão marinho em gaiolas flutuantes é uma técnica inovadora, que se aplica perfeitamente às condições socioambientais do

litoral paulista. Através da tecnologia desenvolvida pelo Instituto, as populações litorâneas e pequenas comunidades pesqueiras poderão ter acesso a essa atividade, até hoje restrita a grandes e médios empresários.

### Organismos-alimento

Os microrganismos constituem a base da cadeia alimentar em aqüicultura, servindo de alimento a diversas espécies de peixes, moluscos e crustáceos em suas fases iniciais (larvais) de desenvolvimento, diz a pesquisadora Márcia Santos Nunes Galvão (margalvao@pesca.sp.gov.br). Trata-se de algumas espécies de animais e vegetais microscópicos que, isolados da Natureza, onde vivem à deriva nos corpos d'água, são cultivados massivamente em laboratório.

O Instituto de Pesca possui o domínio das técnicas de cultivo desses organismos, tanto em pequena como em grande escala, uma tecnologia fundamental para a aqüicultura.

### Criação de rã

Na área de ranicultura, a instituição também é referência nacional. Nos últimos anos, o Pesca estabeleceu um novo método de cultivo de rã-touro em estufas agrícolas que acelera o desenvolvimento dos animais, diz a pesquisadora Cláudia Maris Ferreira (cmferreira@sp.gov.br). O processo, que proporciona a obtenção de uma safra adicional por ano, é adotado atualmente por cerca de 80% dos ranicultores na região Sudeste.

### Aproveitamento integral do pescado

Em Santos, o Centro Avançado do Pescado Marinho, do Instituto, mantém desde o segundo semestre de 2000 a Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado, ora em fase de implantação de infra-estrutura. Essa unidade é resultante da extinção da Usina Piloto de Tecnologia do Pescado, que funcionava no Guarujá, pertencente ao Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), com sede em Campinas.

Um dos destaques dessa unidade é o estudo da polpa de peixe para a fabricação de lingüiça, sopa, salsicha, produtos empanados, fishburger, kani-kama etc. Com base em recentes pesquisas, a pesquisadora Cristiane Rodrigues Pinheiro Neiva (crpneiva@ig.com.br), coordenadora da unidade, explica que o produto lingüiça de peixe utiliza carne, mecanicamente separada, de várias espécies de peixe, misturada com

sal, condimentos, aditivo antioxidante e proteína de soja. Ela explica que a lingüiça foi bem aceita pelos provadores e apresenta boas chances de comercialização no varejo.

Cristiane Neiva diz que a polpa de peixe está inserida no contexto de aproveitamento integral do pescado, valorizando espécies de peixe subutilizadas e/ou rejeitadas. Além da polpa, outro estudo a ser reiniciado é o de aproveitamento de resíduos do pescado, que hoje causam grande impacto ambiental, em produtos de valor agregado como a farinha de peixe, importantíssimo ingrediente de rações para a aqüicultura, por exemplo. Segundo Cristiane, estudos preliminares demonstram que o teor protéico dessa farinha é superior a 40%. Uma das funções da Unidade Laboratorial em Tecnologia do Pescado é desenvolver pesquisas visando à assimilação desse produto oriundo dos resíduos de pescado pelas indústrias de ração, viabilizando demanda para a sua produção em larga escala, gerando renda a partir de matéria-prima descartada e diminuindo a pressão negativa desses resíduos na qualidade ambiental.

A pesquisadora salienta a importância de se desenvolver no país o hábito de consumo do pescado, buscando uma reeducação alimentar através, por exemplo, de sua inclusão na merenda escolar, como também, otimizar o seu aproveitamento no combate à fome em bolsões de miséria. Outra linha de pesquisa considerada prioritária pela unidade é a de melhoria da qualidade do pescado. Como um alimento de maior perecibilidade, o pescado requer uma melhor condução em termos de manuseio e conservação, tanto durante as etapas de captura (no caso do pescado marinho) e de despesca (no caso da aqüicultura), como durante a sua comercialização. Cristiane ressalta a importância da adoção de técnicas que propiciem um pescado de qualidade assegurada, que se traduz como um primeiro valor agregado ao produto.

#### O papel da instituição

O Instituto de Pesca é uma instituição muito presente na cadeia produtiva do pescado, diz o pesquisador Roberto da Graça Lopes (robgralopes@uol.com.br). Desde o levantamento, a discussão e a condução de demandas, a pesquisa institucional visa ao aumento racional da produtividade do setor, diz ele.

Graça Lopes explica que são muitas frentes possíveis de trabalho em função das várias demandas. Essas demandas nem sempre podem ser defendidas ou atendidas, pois ao Instituto de Pesca cabe trabalhar pela melhor combinação entre os três pontos de sustentação da atividade

pesqueira: produção de proteína de qualidade, geração de empregos e preservação ambiental. Sem o respeito a esse trinômio, complementa o pesquisador, não haverá atendimento aos interesses sociais e à sustentabilidade.