

# A INTEGRAÇÃO DA PESQUISA AO CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL NO SUBSÍDIO AO MANEJO: VARIAÇÕES NO ESTOQUE NATURAL DA OSTRA DE MANGUE *CRASSOSTREA* SPP. NA RESERVA EXTRATIVISTA DO MANDIRA, CANANÉIA-SP, BRASIL

---

INGRID CABRAL MACHADO<sup>1</sup>  
NIVALDO NORDI<sup>3</sup>  
MARCELO BARBOSA HENRIQUES<sup>1</sup>  
THAÍS ALMEIDA CARDOSO<sup>2</sup>  
ORLANDO MARTINS PEREIRA<sup>1</sup>

## Introdução

A ostra de mangue *Crassostrea* spp. é um dos mais importantes recursos da pesca artesanal do estuário de Cananéia e a região é considerada o maior banco natural do Estado de São Paulo (PEREIRA *et al.*, 2001a). Muitas comunidades do município praticam o extrativismo, usando cestos e foices e embarcações com ou sem motor, nos períodos de maré baixa, em áreas onde predomina o mangue vermelho *Rhizophora mangle* (BASTOS, 1997; WAKAMATSU, 1973). Machado (2009) encontrou, em 2007, cerca de uma centena de extrativistas regulares na atividade em todo o estuário de Cananéia.

Há alguns anos, muitos autores consideravam *Crassostrea rhizophorae* e *C. brasiliiana* como a mesma espécie. Recentemente, alguns autores evidenciaram a existência de espécies distintas na costa brasileira (IGNÁCIO *et al.*, 2000; LAZOSKI,

---

<sup>1</sup> Instituto de Pesca (Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho), 11030460 Santos - SP, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos (Departamento de Hidrobiologia), - ,

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Carlos (Departamento de hidrobiologia), São Carlos - SP, Brasil

2004; VARELA *et al.*, 2007). Por esta razão, o recurso é aqui referido como ostra de mangue *Crassostrea* spp.

De acordo com Mendonça e Machado (2009) a produção de ostras no estuário de Cananéia atingiu mais de 333 mil dúzias em 2000, decrescendo gradualmente até 76 mil dúzias de ostras em 2004, com um pequeno aumento em 2005 e 2006. Machado (2009) confirmou a tendência de aumento da produção, no ano de 2007.

Nos anos 90, um projeto interinstitucional introduziu junto às comunidades da região a “engorda de ostras” (BERKES & SEIXAS, 2004; CAMPOLIM & MACHADO, 1997; MEDEIROS, 2004; PEREIRA *et al.*, 2001b), atividade derivada da tecnologia de cultivo integral (AKABOSHI & PEREIRA, 1981; PEREIRA *et al.*, 1988; PEREIRA *et al.*, 1991; PEREIRA & TANJI, 1994; WAKAMATSU, 1973). Consiste no arranjo de ostras de cerca de 50 mm em estruturas instaladas na zona entremarés, até que atinjam tamanho comercial (> 70 mm). A engorda mostrou ser uma alternativa viável, por agregar valor ao produto, reduzindo a pressão sobre o estoque (CAMPOLIM & MACHADO, 1997). Além disso, a prática aumenta as oportunidades reprodutivas dos indivíduos retirados do manguezal e dispostos nos viveiros, ajudando a recompor os bancos naturais.

A comunidade Mandira localiza-se na porção continental do município de Cananéia e é composta por cerca de 70 pessoas, distribuídas em 18 famílias. Os mandiranos exploram comercialmente a ostra de mangue desde os anos 70, quando a agricultura tradicional e o extrativismo vegetal passaram a ser constrangidas pela legislação ambiental (BASTOS, 1997; MOREIRA, 1998). Atualmente a ostra é a mais importante fonte de renda da comunidade.

No ano 2002, cerca de 1200 ha de mangue utilizados pela comunidade Mandira foram transformados em Reserva Extrativista (Resex) (BRASIL, 2002). A Resex é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, com uso permitido a comunidades que subsistam a partir de atividades de baixo impacto ambiental, e visa assegurar os meios de vida destas populações e o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

## O co-manejo adaptativo na gestão dos recursos de uso comum:

Os recursos de uso comum caracterizam-se pela dificuldade de exclusão de usuários e pela subtração compulsória ocasionada pelo livre uso (BERKES, 2005a; FEENY *et al.*, 1990; OSTROM *et al.*, 1994; SEIXAS & BERKES, 2005). Tais recursos foram, até os anos de 1980, considerados apenas sob a ótica da teoria divulgada por Hardin (1968), segundo a qual a prevalência do interesse individual sobre o coletivo levaria os recursos ao colapso. A partir da experiência de vários pesquisadores foi proposta uma nova abordagem, a qual postula que os recursos de uso comum estarão fadados ao colapso apenas quando manejados sob o regime de livre acesso (BERKES, 2005b). Sob outros regimes de propriedade, e dependendo das circunstâncias, o manejo poderá tender à sustentabilidade.

Alguns autores têm relatado o fracasso dos sistemas restritivos convencionais de gestão no manejo sustentável dos recursos de uso comum, relacionando-o à abordagem fragmentada e linear, sem envolvimento dos usuários do recurso e baseada apenas em dados quantitativos (BERKES et al, 2001; BERKES, 2003; BERKES et al, 2003; CHARLES, 2001; LARKIN, 1977; MOLLER *et al.*, 2004; SCHREIBER, 2001). De acordo com Moller et al. (2004) a imposição de proibições no uso dos recursos naturais está fadada ao fracasso se não houver apoio local. O mesmo autor alerta que as tendências recentes para a conservação apontam para abordagens participativas e de base comunitária.

O Co-Manejo Adaptativo (*adaptive co-management*) consiste em uma abordagem da gestão dos recursos naturais que integra a incerteza inerente à complexidade dos sistemas socioecológicos, provocando os gestores ao aprendizado, por interpretar as possibilidades de gestão como hipóteses de trabalho, de modo que os resultados de uma geração de estudos subsidiem as decisões posteriores (HOLLING 1978, WALTERS, 1986). Para isso, o Co-Manejo Adaptativo defende uma abordagem cíclica onde as políticas são adaptadas conforme as circunstâncias mudam e as pessoas aprendem (STRINGER *et al.*, 2006). Tal abordagem permite correções de rumo, que afastam o sistema dos limites críticos ecossistêmicos e sociais (BERKES, 2005c; GUNDERSON & HOLLING, 2002).

A valorização dos saberes ecológicos comunitários e a participação dos usuários no processo de gestão são premissas do Co-Manejo Adaptativo. Gadgil et al (1993) definiram Conhecimento Ecológico Tradicional (CET) como um conjunto cumulativo de saberes, crenças e práticas relativas às relações entre seres vivos e meio ambiente, gerado por populações tradicionais por meio de processos adaptativos, sendo transmitido entre gerações. Berkes (1999) conceitua, ainda, Conhecimento Ecológico Local (CEL) como a generalização progressiva das observações dos usuários locais em contextos socioecológicos específicos, não sendo produto de transmissão intergeracional. Berkes (1999) afirma que ambos têm se mostrado relevantes para a compreensão dos processos ecológicos, manejo dos recursos naturais, conservação de áreas protegidas, conservação da biodiversidade, avaliação ambiental, desenvolvimento social e ética ambiental.

Moller et al. (2004) afirma que a sustentabilidade pode ser alcançada através da utilização complementar por cientistas do conhecimento ecológico local e tradicional para a co-gestão. Estes autores atestam também que os extrativistas não são simplesmente forrageadores ótimos, mas podem ter formas de responder pró-ativamente aos sinais ambientais.

Stringer et al. (2006) estudando a participação nos processos de gestão adaptativa, verificou que os processos participativos mais significativos envolvem aprendizagem social e intercâmbio de informações entre os interessados, o que está ligado às decisões de gestão.

De acordo com Berkes (2003), temos assumido que a gestão pesqueira exige extensa pesquisa, modelos sofisticados, grandes quantidades de dados e especialistas altamente treinados. Sabe-se agora que esses ingredientes nem sempre são suficientes; e que direções de referência podem ser a base para iniciar uma ação de gestão, mesmo

quando os pontos alvo de referência não possam ser estabelecidos com certeza. Abordagens mais simples podem, segundo o autor, ser mais viáveis, especialmente na pesca artesanal, com a inclusão de indicadores qualitativos e conhecimentos locais, como forma de avaliar o recurso e determinar direções futuras.

O presente estudo teve o objetivo de ilustrar uma experiência de integração entre conhecimento científico e Conhecimento Ecológico Local no subsídio ao manejo, obtida a partir das avaliações do status do estoque da ostra de mangue *Crassostrea* spp. na Reserva Extrativista do Mandira, com base no estudo da população e no Conhecimento Ecológico Local e na percepção da comunidade Mandira, conduzidas no processo de gestão compartilhada desta unidade de conservação.

## Material e Métodos

### Conhecimento Ecológico Local:

O Conhecimento Ecológico Local e percepção da comunidade Mandira sobre o estoque da ostra de mangue na Resex foram estudados por meio de entrevistas a cada uma das 18 famílias da comunidade (universo amostral de 100%). A família é a unidade produtiva da comunidade, semelhantemente ao que ocorre na maioria das comunidades rurais; assim, a entrevista em conversas particulares com cada família foi a orientação metodológica obtida em reunião plenária, na qual todos os comunitários presentes manifestaram-se favoráveis à realização da pesquisa. As entrevistas foram aplicadas em duas ocasiões e consistiram em questões relativas ao uso dos recursos naturais da Resex, que abordavam o estado dos estoques ao longo do tempo, as causas prováveis para as variações percebidas; o esforço necessário para a obtenção das quantidades necessárias à subsistência da família e as medidas de manejo apropriadas para a superação de problemas.

A primeira oportunidade ocorreu entre setembro e outubro de 2005, no início das atividades comunitárias para a revisão do Plano de Utilização da Resex Mandira. O Plano de Utilização é um documento exigido por lei para a criação das Resex, sendo o instrumento administrativo preliminar de gestão, a ser posteriormente substituído pelo Plano de Manejo (BRASIL, 2008). Utilizaram-se, nesta oportunidade, entrevistas estruturadas (VIERTLER, 2002), aplicadas em conjunto com Cardoso (2008). As questões foram organizadas na forma de perguntas, baseadas na discussão havida na reunião plenária prévia. Além disso, foram registrados todos os comentários novos manifestos ao longo da entrevista.

A segunda oportunidade ocorreu em setembro de 2007 e fez parte das atividades de construção participativa do Plano de Manejo da Resex Mandira, o qual é o documento que determina o zoneamento e os usos da área, estabelecendo as diretrizes de gestão. Os métodos utilizados nesta ocasião foram entrevistas semi-estruturadas, nas quais os temas eram propostos na forma de um roteiro, mas sem seguir um formato rígido, ou seja, aceitando-se intervenções e acréscimos e foram aplicados, ainda,

questionários (entrevistas estruturadas) (VIERTLER, 2002). Com base no resultado das entrevistas, foram feitas, ainda discussões mediadas, conduzidas pelo Grupo de Trabalho para a Elaboração do Plano de Manejo. O Grupo de Trabalho foi instituído pelo Conselho Gestor da Resex Mandira, sendo composto por todos os membros da comunidade e instituições conselheiras relacionadas ao tema manejo de recursos naturais. Como subsídios às discussões foram utilizados as informações coletadas nas entrevistas e questionários e os resultados das pesquisas de estudo populacional conduzidas pela equipe do Instituto de Pesca/SAA-SP.

Os resultados das entrevistas e questionários foram, nos dois momentos da pesquisa, tabulados de maneira a proporcionar uma visão das opiniões predominantes e foram devolvidos e discutidos pela comunidade em novas plenárias, buscando o consenso. Todas estas etapas foram registradas por escrito, sob forma de relatórios, contendo todo o material gerado nas discussões e um resumo dos comentários mais relevantes.

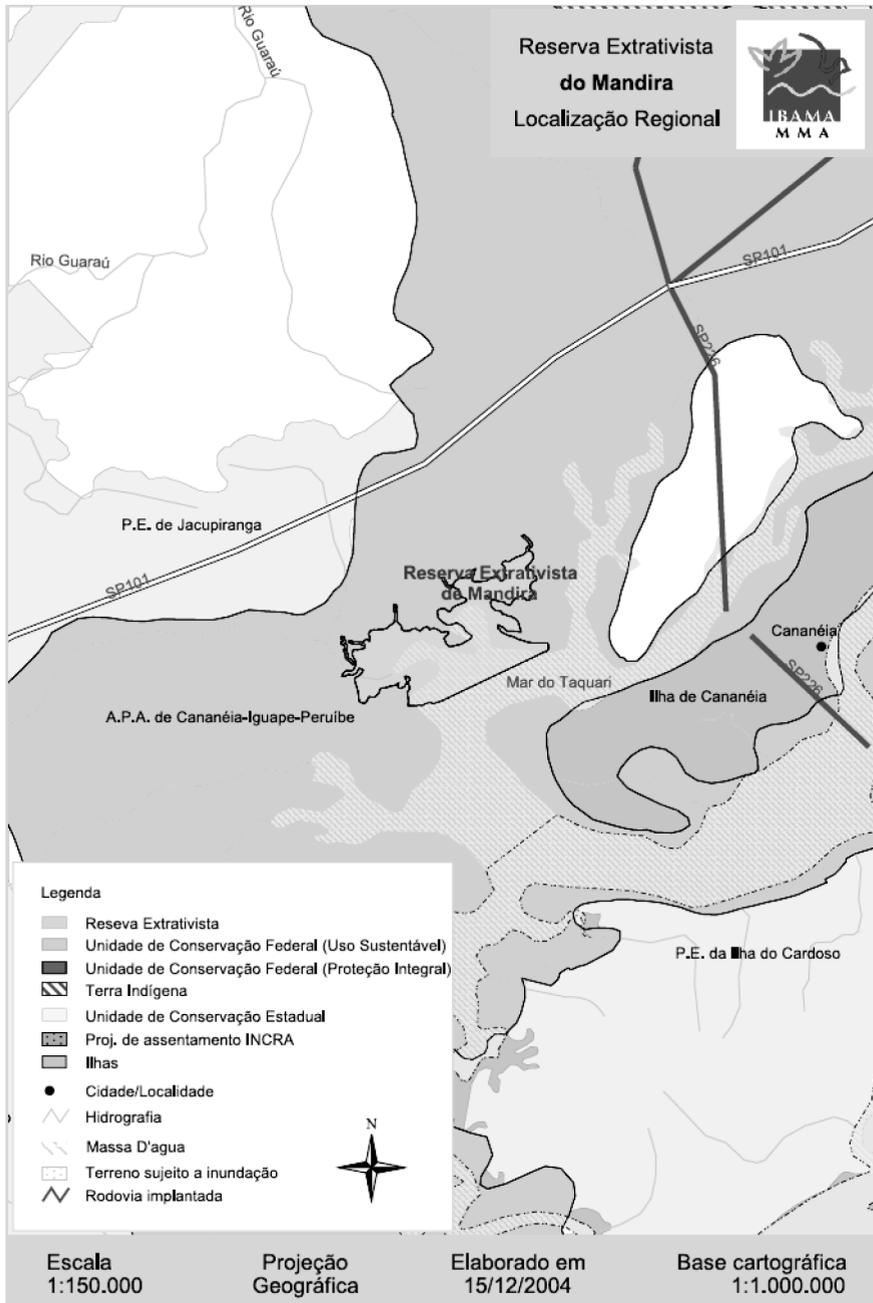
### **Estudos populacionais da ostra de mangue na Resex Mandira (estimativas de estoque)**

A população da ostra de mangue na Resex Mandira foi estudada, a fim de inferir sobre o status do estoque em ambiente natural, particularmente sobre a fração da população em tamanho comercial, portanto, disponível para a atividade extrativista. A base teórica para a estimativa de estoque foi derivada do conceito de Tabela de Vida Estática, também conhecida como Estacionária, Tempo-Específica ou Vertical (BEGON et al, 2007; BREWER, 1988; KREBS, 1989). Esta metodologia permite sumarizar a parcela de sobreviventes de uma população a partir dos dados de composição etária, usando informações de um único período de tempo. Desta forma, obtém-se uma “fotografia instantânea” do estoque. No caso da ostra de mangue, a expressão das diferentes fases de crescimento é feita através da altura dos indivíduos, que consiste na medida das valvas em seu maior eixo, desde o umbo até a extremidade posterior. A biometria dos moluscos bivalves se faz em altura, largura e espessura; a altura é convencionalmente usada como parâmetro nos estudos de crescimento desses organismos, conforme proposto por Galtsoff (1964). Neste trabalho, a parcela de sobreviventes expressa a abundância, em termos de número total de indivíduos e de indivíduos em tamanho comercial, na área estudada.

Foram realizados três estudos populacionais, utilizando exatamente o mesmo método: nos anos de 2000 e 2005, cujos dados foram publicados em artigos específicos (PEREIRA et al, 2000; PEREIRA et al, 2001a; HENRIQUES et al, 2010) e 2007, cujos dados estão sendo apresentados no presente trabalho. Os trabalhos de campo foram realizados em janeiro/2000, julho de 2005 e março de 2007. A **Figura 1** mostra a área da Resex Mandira no Estuário de Cananéia-SP.

Para realização das amostragens foram selecionados bosques de mangue do tipo denso alto, a partir das cartas de estrutura física dos manguezais elaboradas por Herz

Figura 1. Reserva Extrativista do Mandira



(1991). Os bosques de mangue denso alterado baixo, mangue disperso alto e mangue baixo, HERZ (op. cit.) e as falhas constituídas por barrancos e faixas de areia foram todos desprezados na estimativa do estoque por não apresentarem bancos de ostras.

As parcelas amostradas apresentavam 40m<sup>2</sup> de área, medidos a partir da margem na baixa-mar, (4m de largura, medidos perpendicularmente à margem, por 10m de comprimento, medidos ao longo da margem), na região entremarés do canal principal e também dos canais interiores (rios e gamboas) do estuário. Todas as oito parcelas amostradas tiveram localização coincidente com as às dos estudos anteriores, realizados em 2000 e 2005 (PEREIRA et al, 2000; PEREIRA et al, 2001a; HENRIQUES et al, 2010) .

De cada parcela amostrada, contou-se o número total de árvores da espécie *Rhizophora mangle* (mangue vermelho). Para avaliação do estoque da ostra de mangue nos bosques de manguezal, amostrou-se 10% das árvores de mangue vermelho da parcela, sendo estas selecionadas aleatoriamente. As árvores amostradas tiveram suas raízes contadas, sendo 10% dessas raízes cortadas desde a inserção superior até a altura do solo, consistindo na amostra a ser analisada em laboratório

Todas as ostras fixadas nas raízes amostradas foram contadas e medidas em altura, com paquímetro de precisão. Foi calculada a densidade média de ostras fixadas nas raízes (nº médio de ostras.m<sup>2</sup> de raiz<sup>-1</sup>), a qual foi utilizada na estimativa do número total de ostras existente em cada parcela.

As distâncias entre parcelas foram estimadas por meio de um curvímeter digital e mapas e, multiplicadas à largura de 4m, forneceram as áreas entre parcelas, conforme realizado por Pereira et al (2000); Pereira et al, 2001a e Henriques et al, 2010. Os valores estimados de estoque de cada parcela amostrada foram extrapolados para sua área de semelhança (área entre-parcelas subsequente), determinadas a partir de características morfológicas do bosque de mangue avaliadas visualmente nas campanhas de campo. Este procedimento proporcionou a estimativa do estoque total da ostra de mangue.

As ostras medidas em altura foram agrupadas em classes com intervalo de três milímetros, para verificação da distribuição da população nas classes etárias e nas seguintes classes de altura, em função das diversas fases do ciclo de vida: semente (até 11 mm), juvenil (de 12 a 24 mm) adulto (a partir de 25 mm) e adulto comercial (a partir de 50 mm). A correspondência entre as fases do ciclo de vida e a altura da ostra foi feita de acordo com Pereira et al. (1991) e Pereira & Chagas-Soares (1996) e a definição de adulto comercial teve como referência o tamanho mínimo de extração permitido pela legislação (SUDEPE, 1987).

## Resultados e discussão

### Conhecimento Ecológico Local

No ano de 2005, cerca de 80% das famílias entrevistadas na comunidade Mandira utilizavam a área da Resex como principal fonte de ostras, sendo que significativa

parcela (61%) utilizava também outras áreas do estuário, tendo sido citados os sítios Itapitangui, Tumba, Ilha da Casca, Retiro e Taquari. Nesta época, os mandiranos percebiam que o estoque dos recursos da Resex apresentava declínio, sendo que a maioria atribuía o fato à ação dos próprios comunitários.

Os dados de percepção da comunidade são qualitativos e foram discutidos visando o consenso entre os comunitários, a partir do entendimento de que a o conhecimento local é freqüentemente construído de forma coletiva. Por este motivo, optou-se por não expressar essas informações numericamente.

Foi enfática a percepção sobre a redução do estoque da ostra de mangue, sendo que a opinião dominante responsabilizava o extrativismo sobre a ostra adulta abaixo do tamanho mínimo permitido pela legislação, de 50 mm (SUDEPE, 1987) como a principal causa. As ostras adultas abaixo do tamanho mínimo permitido eram, segundo os mandiranos, destinadas à comercialização sob as formas “desmariscada” e “na caixa”, as quais demandam grandes quantidades do produto e alcançam preços baixos. A comunidade recorre a tais formas comerciais nos meses de maio a outubro, em função da queda do mercado de ostras “em dúzias” (de tamanho selecionado e melhor preço), o qual predomina de novembro a abril.

De acordo com as informações obtidas em 2007, um dos principais resultados das atividades de revisão do Plano de Utilização da Resex foi a decisão da comunidade acerca da necessidade de medidas para conter a depleção do estoque de ostras. Este processo ocorreu em razão da percepção da comunidade de que as práticas de manejo em vigor estavam provocando a redução da disponibilidade do recurso e onerando a comunidade por causa da necessidade de se procurá-lo em locais mais distantes. Neste sentido, os mandiranos fizeram reuniões nas quais propuseram as possíveis medidas de manejo que poderiam ser adotadas a partir de então. Estas propostas foram transcritas e expostas na forma de alternativas, as quais foram avaliadas em conjunto e isoladamente, como cenários possíveis, no sentido de proporcionarem entendimento tanto da sua efetividade na proteção do recurso, quanto da sua exequibilidade operacional. Definidos os cenários, estes foram apreciados por cada família extrativista em separado e as impressões e opiniões expressas foram consolidadas e discutidas em assembleia. A opinião da maioria, fundamentada pelo processo de discussão, foi adotada por todos como sendo o caminho adequado a ser seguido pela comunidade. Deste exercício e negociação coletivos originaram-se as medidas de manejo adotadas a partir de 2005.

As medidas concretas de manejo acordadas e observadas a partir do desencadeamento deste processo foram o respeito ao defeso; a proibição da entrada de outros extrativistas na Resex; o aumento do número e o abastecimento dos viveiros de engorda imediatamente após o defeso e não às vésperas do defeso subsequente e a redução acentuada do extrativismo sobre a ostra adulta abaixo do tamanho comercial. Nos períodos de defeso subsequentes (2005/2006 e 2006/2007) não houve extração de ostras na área da Resex. Estas medidas acordadas foram formalizadas por meio do Plano de Utilização da Resex Extrativista, que é o instrumento legal válido até a elaboração do Plano de Manejo. O Plano de Utilização revisado foi, na ocasião, encaminhado ao órgão gestor para validação.

A partir do ano de 2006, os membros da comunidade Mandira foram paulatinamente abandonando a utilização de áreas fora da Resex e, a partir de 2007, todos os moradores passaram a praticar o extrativismo da ostra de mangue exclusivamente na área da Resex – os mandiranos consideram o fato de os manguezais da Resex passarem a ser suficientes para abastecer a comunidade uma clara evidência do aumento de estoque de ostras.

A percepção da comunidade sobre o estoque do recurso na área da Resex, registrada em 2007, é de que houve aumento visível, com destaque dado às ostras em tamanho comercial (a partir de 50 mm de altura) e às sementes ou “crias” de ostras assentadas nas raízes (até 11 mm de altura). Além de ser expresso em termos de abundância do recurso nas raízes de mangue, o aumento do estoque da ostra de mangue em tamanho comercial também foi percebido em termos de melhora de produtividade ou rendimento. De acordo com Moller et al. (2004), a maioria das culturas indígenas adota métodos de monitoramento de estoque, processados pelos próprios extrativistas enquanto coletam. Tais métodos são rápidos e de baixo custo e facilmente compreensíveis, baseando-se em algum aspecto da atividade ou em observações relacionadas com o extrativismo. A taxa de extrativismo, similar à Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) utilizada como índice de abundância pela ciência pesqueira, é, segundo os autores, o mais prático índice de monitoramento da população dos usuários de tradicionais de recursos.

A opinião dominante entre os mandiranos foi de que as medidas de manejo adotadas a partir de 2005, em particular o respeito ao defeso e a redução do extrativismo sobre ostras de tamanho pequeno, foram responsáveis pela melhora observada no estoque. O povoamento excepcional das raízes de mangue por sementes ou “crias” de ostra foi atribuído pela comunidade ao abastecimento precoce dos viveiros de engorda, logo após o defeso.

A **Tabela 1** sintetiza as informações prestadas pela comunidade Mandira acerca da sua percepção sobre o estoque de ostras da Reserva Extrativista do Mandira.

**Tabela 1: Síntese da percepção da comunidade Mandira sobre o estoque de ostras na Resex Mandira (entrevistas realizadas junto às 18 famílias da comunidade)**

Ano	Evento associado à realização da pesquisa	Opiniões predominantes		
		Uso de outras áreas extrativistas (fora da Resex)	Percepção sobre o estoque de ostras na área da Resex Mandira	Causa atribuída à situação do estoque
2005	Revisão do Plano de Utilização da Resex Mandira	61% dos extrativistas utilizando áreas fora da Resex na prática do extrativismo	- Estoque em declínio com baixo rendimento no extrativismo	- “Práticas predatórias”: extrativismo sobre ostras abaixo do tamanho comercial (para produção de ostras “desmariscadas” e “na caixa”, pelos próprios mandiranos;  - Subutilização dos viveiros de engorda
2007	Elaboração do Plano de Manejo da Resex Mandira	Nenhum	- Aumento do estoque em tamanho comercial e de sementes ou “crias” de ostra;  - Aumento do rendimento no extrativismo.	Medidas de manejo adotadas a partir de 2005:  - Respeito ao defeso pelos mandiranos;  - Redução do extrativismo sobre ostras abaixo do tamanho mínimo permitido;  - Aumento do número e abastecimento precoce dos viveiros de engorda.

Uma das abordagens usuais em ecologia humana, aplicável à gestão pesqueira, trata dos sistemas de recursos de uso comum que são o conjunto de regras e direitos estabelecidos por uma comunidade no uso de um recurso em particular (THÉ & NORDI, 2006). Ostrom & Schlager (1996) identificam duas classes de regras na formação dos direitos de propriedade: as regras de direito de acesso e uso e as regras de manejo, exclusão e alienação de direitos. No caso da Reserva Extrativista do Mandira, pudemos observar que ambos os tipos de regras foram empregados, proporcionando impactos considerados positivos sobre o capital natural (status do recurso manejado) e sobre o capital cultural (forma de manejo empregada).

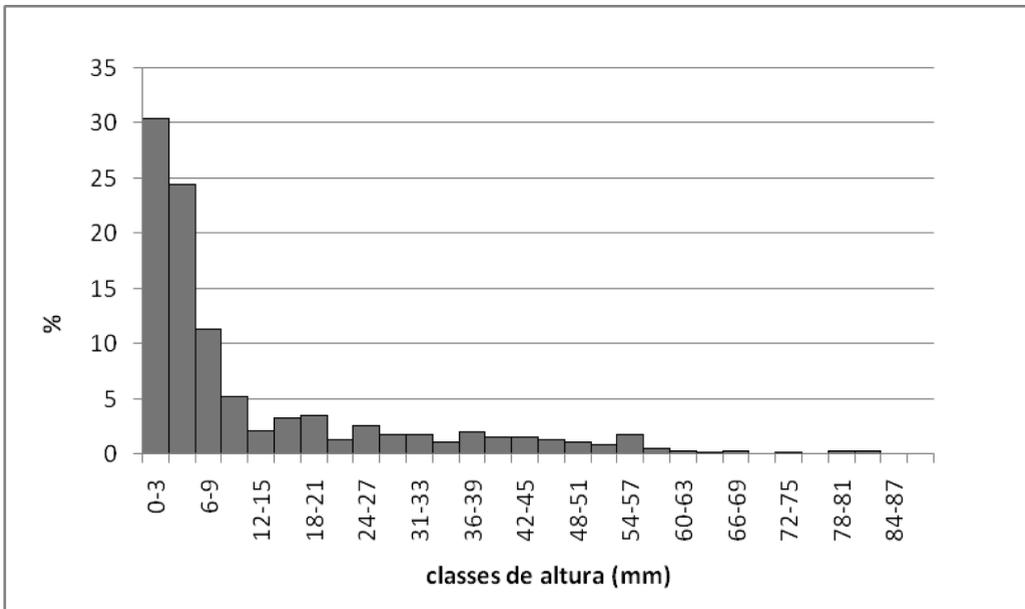
Uma informação etnoecológica adicional obtida junto à comunidade Mandira no ano de 2007 diz respeito à percepção da dinâmica de crescimento da ostra de mangue em seu ambiente natural. A percepção da comunidade é de que a ostra apresenta um crescimento rápido no mangue, atingindo o tamanho comercial em “poucos meses” (em torno de seis), com rápida recuperação dos locais explorados (entre três e quatro meses). Estas impressões são contrárias ao trabalho conduzido por Pereira et al. (2003), que estudaram o crescimento da ostra nos manguezais de Cananéia. Estes autores observaram que 72% dos indivíduos fixados nas raízes-escora de *R. mangle* apresentaram crescimento lento, necessitando de 28 meses para atingir a altura de 50 mm. Apenas 28% dos indivíduos estudados foram considerados como de crescimento rápido, atingindo a altura de 50 mm em 18 meses. Os trabalhos de Wakamatsu (1973) e Bastos (1997) também apontam para a ostra de Cananéia um ciclo de crescimento longo, envolvendo o tempo mínimo de seis meses para atingir 30 mm e mais 18 meses até o tamanho comercial.

## Estimativa de estoque da ostra de mangue na Reserva Extrativista do Mandira

A **Figura 2** traz a distribuição de frequência relativa por classe de altura (intervalo de 3mm) do estoque da ostra de mangue da Reserva Extrativista do Mandira no ano de 2007.

Semelhantemente ao verificado nas avaliações de estoque realizadas em 2000 e 2005 (PEREIRA et al, 2000; PEREIRA et al, 2001a; HENRIQUES et al, 2010), as parcelas estudadas em 2007 apresentaram maior abundância nas menores classes de altura, sugerindo a ocorrência prévia próxima de eventos reprodutivos. Pereira et al (1991); Pereira & Tanji (1994) e Galvão et al (2000) afirmam que os picos de desova de ostra no estuário de Cananéia ocorrem o ano todo, com índices mais altos de outubro a maio. A presença de grandes quantidades de sementes de ostra nas parcelas estudadas é concordante com as informações obtidas junto aos comunitários do Mandira, de que haveria uma grande quantidade de “crias” de ostra assentadas nas raízes no ano de 2007.

Figura 2. Distribuição de freqüência (%) das classes de altura (intervalo de 3mm) do estoque da ostra de mangue da Reserva Extrativista do Mandira no ano de 2007



A **Tabela 2** traz a estimativa do estoque da ostra de mangue na Reserva Extrativista do Mandira no ano de 2007.

O estoque total estimado da ostra de mangue na Reserva, em 2007, foi de 782 mil dúzias. Nos estudos anteriores, nos quais os mesmos locais foram estudados e os mesmos métodos foram empregados, foram obtidos valores de estoque total estimado de 527 mil dúzias em 2000 (PEREIRA et al, 2000; PEREIRA et al, 2001a); e de 459 mil dúzias em 2005 (HENRIQUES et al, 2010). Observa-se que o valor de estoque estimado no ano de 2000 foi maior que o valor obtido no ano de 2005 e menor que o estimado no ano de 2007.

Os relatos dos comunitários do Mandira confirmam a ocorrência destas variações, expressando-as como “redução” do estoque em 2005 e “aumento” ou “melhora” do estoque em 2007. Dentre os fatores que podem estar associados a estas variações no estoque estimado total, estão a ocorrência de desova e alterações na taxa de mortalidade por fatores ambientais ou extrativismo. Podem, ainda, estar associadas às formas de manejo do recurso praticadas pela comunidade na atividade extrativista. Os mandiranos associam-nas diretamente às práticas extrativistas da comunidade, considerando-se agentes da “recuperação do estoque” observada em 2007. Por tratar-se de observadores experimentados dos recursos do mangue, tal informação não pode ser desconsiderada.

**Tabela 2 – Estimativa do estoque total de ostras na área da Reserva Extrativista do Mandira no ano de 2007**

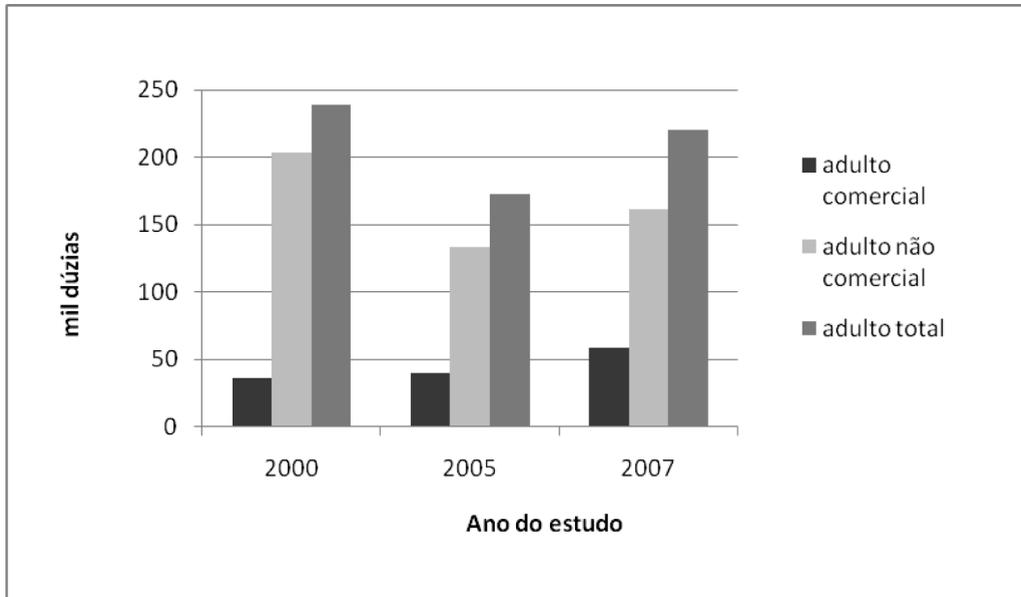
Parcela	A	B	C	D	E	F	G
<b>1 – Rio Itapitanguí</b>	1,00	9,0	9,03	288,53	2.606	3.964	21.517
<b>2 – Barra do Boacica</b>	0,77	6,5	5,01	1.151,97	5.772	5.471	65.789
<b>3 – Boca do Boacica</b>	1,50	7,0	10,52	745,38	7.840	6.147	100.401
<b>4 – Boacica 500m</b>	2,11	7,0	14,77	588,18	8.687	18.520	335.173
<b>5 – Boacica 1200m</b>	2,30	6,0	13,78	654,81	9.024	11.240	211.312
<b>6 – Boacica 2000m</b>	1,66	7,0	11,60	16,29	189	15.478	6.094
<b>7 – Boacica 2800m</b>	1,55	9,0	13,97	78,62	1.098	13.587	31.080
<b>8 – Braço Mandira</b>	2,04	6,5	13,23	35,37	468	11.254	10.973
Estoque estimado total (dúzias)					782. 339,65		

A = área média de raiz.árvore<sup>-1</sup> (m<sup>2</sup>); B = n<sup>o</sup> total de árvores.parcela<sup>-1</sup> (unidades)  
 C = área média de raiz.parcela<sup>-1</sup> (m<sup>2</sup>); D = n<sup>o</sup> médio de ostras.m<sup>-2</sup> de raiz (unidades)  
 E = n<sup>o</sup> médio de ostras.parcela<sup>-1</sup> (unidades); F = área entre parcelas (m<sup>2</sup>)  
 G = n<sup>o</sup> estimado de ostras na área entre parcelas (dúzias)

A **Figura 3** mostra o estoque da ostra de mangue na Reserva, na classe de altura adulto, dividido em “adulto comercial” (a partir de 50mm) e “adulto não comercial” (entre 25 e 50mm), nos anos de 2000, 2005 e 2007.

Observa-se que a classe de altura “adulto comercial” obteve em 1999/2000 valor muito próximo ao estimado em 2005. A classe de altura “adulto não comercial”, porém, obteve menor valor estimado no ano de 2005 do que no ano de 2000. Isso é coerente com o intenso extrativismo sobre as ostras adultas abaixo do tamanho comercial (altura de 25 a 49 mm), para venda “na caixa” e “desmariscada”, relatada pelos comunitários em setembro de 2005. No ano de 2007, observamos que ambas as classes de altura consideradas, “adulto não comercial” e “adulto comercial”, obtiveram maiores valores estimados que no estudo anterior, no ano de 2005 (**Figura 3**). Estes dados também são concordantes com as informações repassadas pelos mandiranos, que afirmam haver notado a presença de um maior número de ostras no mangue em 2007 do que em 2005.

Figura 3 – Estoque da ostra de mangue nas classes de altura adulto não comercial (de 25 a 49 mm) e adulto comercial (a partir de 50 mm) na Resex do Mandira nos anos de 2000, 2005 e 2007 (dados de 2000 e 2005 adaptados de PEREIRA et al, 2000;2001a)



Berkes & Folke (1998) afirmam que não apenas a literatura científica lida com a gestão dos recursos de uso comum, mas as soluções locais podem ser frequentemente mais efetivas em reduzir conflitos, proteger recursos e o modo de vida dos usuários. A utilização do conhecimento local na avaliação de estoque de ostras na Resex Mandira melhorou a confiabilidade dos dados de estimativa de estoque, ajudando a superar as limitações dos métodos quantitativos de avaliação e o desconhecimento da dinâmica populacional dos bancos naturais. O reconhecimento do saber local auxiliou, ainda, no processo de convencimento acerca a necessidade da tomada de medidas para conter a depleção do estoque de ostras na área da Reserva Extrativista, as quais foram efetivamente assumidas pela comunidade do Mandira a partir de 2006.

Ruffolo et al. (1999) empregaram uma metodologia análoga à tabela de vida no estudo sazonal de uma população de mariscos estuarinos na Tailândia, os quais ocorriam enterrados na lama de alguns rios. Os autores estudaram, além da parcela de sobreviventes, as taxas de recrutamento, crescimento e mortalidade por pesca. Em razão das limitações do método de avaliação da dinâmica populacional das duas espécies de marisco estuarino (*Solen* spp), Ruffolo et al. (1999) lançaram mão do relato dos usuários para extrapolar os resultados do estudo para todo o estuário. Os dados obtidos foram, segundo os autores, qualitativamente aplicáveis na discussão sobre o manejo da espécie.

Low et al (2007), avaliando o estoque da ostra nativa *Ostrea edulis* na Escócia, por meio da demarcação e amostragem de transectos em porções rasas da costa, estimou a população e determinou a sua distribuição de frequência em classes de tamanho, semelhantemente ao realizado neste trabalho, designando este estudo como “avaliação da demografia da população de ostras”. Estes autores também utilizaram o conhecimento local na identificação dos locais mais abundantes no estoque da espécie na Escócia e para a obtenção de informações sobre os bancos existentes nas regiões de entorno do país.

## Considerações finais

Assim como o uso do conhecimento ecológico local, a participação dos usuários na construção do processo de tomada de decisões tornou o compromisso com o manejo sustentável mais possível e factível na Resex Mandira. A co-gestão, caracterizada pelo compartilhamento de responsabilidades entre usuários e governo, é, de acordo com Seixas & Berkes (2005), um regime promissor no desenvolvimento do manejo adaptativo permitindo o estabelecimento de conexões transescalares que ligam os diversos níveis de gestão, para a definição e implementação das regras de manejo. O presente estudo evidencia que o intercâmbio dinâmico de informações entre pesquisadores e usuários e a participação dos últimos no encaminhamento da gestão são boas ferramentas para apoiar a tomada de decisão no manejo dos recursos naturais, compondo o processo de aprendizado e adaptação.

A manutenção da dinâmica periódica de avaliações baseada em estudos populacionais e do Conhecimento Ecológico Local é altamente desejável para a obtenção de subsídios seguros para as decisões referentes ao manejo da ostra de mangue na Resex Mandira. O estabelecimento desta proposta deverá ser fomentado pelo órgão gestor da unidade, a qual deverá garantir recursos, manter a parceria com os órgãos de pesquisa e promover o ambiente propício para a construção do processo. Caso isso se concretize, é desejável que a comunidade se envolva de maneira mais efetiva nos estudos populacionais, participando da seleção das áreas a serem estudadas e das próprias amostragens a campo. Isso ampliará a participação da comunidade, podendo incrementar a qualidade dos resultados e consolidará o monitoramento dos estoques naturais.

Smith & Berkes (2005) relatam os efeitos da gestão participativa no uso comunitário do mangue em uma área do Caribe, utilizada para a produção de carvão. O projeto, cujo contexto sócio-ecológico se assemelha ao processo observado na Reserva Extrativista do Mandira, conseguiu reverter a degradação dos manguezais da área em questão, por meio das medidas de manejo adotadas.

Por fim, como informação adicional, obtida por mera observação do processo, notou-se na experiência obtida na Reserva Extrativista do Mandira, que a experimentação de direções de manejo levou ao aprendizado coletivo e à construção de instituições locais - regras de manejo de limitação de usuários, parada do

extrativismo no defeso e da retirada de ostras pequenas - as quais mostraram respostas efetivas ao sistema socioecológico. Segundo Walters (1986), no manejo adaptativo a gestão é tratada como um experimento, possibilitando refinamentos que computem tanto as mudanças nas condições ecológicas, quanto as demandas socioeconômicas. Medeiros (2004) comenta que a sustentabilidade é alcançável com o manejo adaptativo, desde que modificações no uso do recurso possam ser feitas com base no monitoramento das respostas do sistema às decisões de manejo.

No mesmo sentido, Mendonça & Machado (2010), recomendaram medidas de ordenamento do extrativismo da ostra em Cananéia focadas nas práticas extrativistas e no controle do número de usuários, reafirmando que a co-gestão participativa é fundamental para aumentar a eficiência das ações. Estas medidas poderão, de acordo com os autores, reduzir conflitos e dar legitimidade ao processo, promovendo a gestão por um caminho sustentável.

## Conclusões

Os dados obtidos nas estimativas de estoque realizadas em 2000; 2005 e 2007 apresentam aspectos concordantes com o Conhecimento Ecológico Local e percepção da comunidade Mandira, proporcionando evidências de variações no estoque de ostras na Reserva Extrativista do Mandira entre os anos considerados. Estas variações podem estar associadas, conforme acredita a comunidade, às alterações na conduta dos usuários do recurso, relativas ao manejo da ostra na área da Reserva. Para confirmar esta hipótese, as avaliações de estoque e das práticas extrativistas devem continuar sendo conduzidas nos próximos anos, apoiando-se tanto em estudos populacionais, quanto no conhecimento da comunidade local.

A interação entre Conhecimento Ecológico Local, os estudos populacionais realizados e a participação dos usuários do recurso no processo de gestão foram efetivos no auxílio à condução do processo de gestão do extrativismo sobre a ostra de mangue na Resex Mandira.

## Referências bibliográficas

AKABOSHI, S.; PEREIRA, O.M. Ostricultura na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo, Brasil. 1. captação de larvas de ostras, *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819), em Ambiente Natural. **Bol. Inst. Pesca**, v.8 (único), p.87- 104, 1981.

BASTOS, A.A. **A coleta de ostra *Crassostrea brasiliiana* e manejo sustentado em áreas de manguezal (Mandira – Cananéia)**. 1997. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental), PROCAM, USP, São Paulo.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. Natalidade, Mortalidade e História de vida. In: BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas**. Porto Alegre: Ed. Artmed. 2007. p. 89 – 130.

BERKES, F. **Sacred Ecology: Traditional ecological knowledge and resource management**. 2 ed. New York: Taylor & Francis, 1999.

BERKES, F. Alternatives to Conventional Management: Lessons from Small-Scale Fisheries. **Environments**, v.31, n.1, 16p, 2003.

BERKES, F. Sistemas sociais, sistemas ecológicos e direitos de apropriação de recursos naturais. In: VIEIRA, P. F., BERKES, F.; SEIXAS, C.S. (Eds). **Gestão Integrada e Participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Editora APED, 2005a.

BERKES, F. Commons theory for marine resource management in a complex world. . In: KISHIGAMI, N.; SAVELLE, J.N. (Eds). **Senri Ethnological Studies. Indigenous Use and Management of Marine Resources**, 2005b. v. 67, p.13-31.

BERKES, F. Conexões Institucionais Transescalares. In: VIEIRA, P. F., BERKES, F.; SEIXAS, C.S. (Eds). **Gestão Integrada e Participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Editora APED, 2005c.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Eds). **Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change**. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

BERKES, F. & FOLKE, C. (Eds). **Linking social and ecological systems. Management practices and social mechanisms for building resilience**. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BERKES, F.; MAHON, R.; MCCONNEY, P.; POLLNAC, R.C.; POMEROY, R. S. **Managing Small-Scale Fisheries: Alternative Directions and Methods**. 1 ed. Ottawa: International Development Research Centre, 2001.

BERKES, F.; SEIXAS, C. Technical report of Joint Project with the International Development Research Centre (IDRC) and the United Nations Development Programme (UNDP), Equator Initiative, Centre for Community-Based Resource Management, Natural Resources Institute, University of Manitoba. **Lessons from Community Self-organization and Cross-Scale Linkages in Four Equator Initiative Projects**. Winnipeg, Manitoba, Canadá, 30p, 2004. Disponível em: <https://idllbnc.idrc.ca/dspace/handle/123456789/34594>. Acesso em 1º de setembro de 2008.

BRASIL. SNUC. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC** Disponível em: <<http://www.pmcg.ms.gov.br/SEMADES/downloads/678snuc.pdf>>. Acesso em 1º de setembro de 2008.

BRASIL. Decreto Presidencial de 13 de dezembro de 2002. **Cria a Reserva Extrativista do Mandira, no Município de Cananéia, no Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/siucweb/listaUcCategoria.php?abrev=RESEX>>. Acesso em 1º de setembro de 2008.

BRASIL. **Roteiro para Criação e Legalização das Reservas Extrativistas**. 2008. Disponível em: (<http://www.ibama.gov.br/resex/textos/c7.htm>). Acesso em 1º de setembro de 2008.

BREWER, R. **The Science of Ecology**. 1 ed. Orlando, Flórida: Saunders College Publishing, Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1988.

CAMPOLIM, M. B & MACHADO, I.C. Proposta de ordenamento da exploração comercial da ostra do mangue *Crassostrea brasiliiana* na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP. In: SEMINÁRIO CIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO, 1997, São Paulo, **Anais..** São Paulo: IEA/USP, 1997 p.275-287, 1997.

CHARLES, A. T. Beyond the status quo: rethinking fishery management. In: PITCHER, T.; HART, P. J. B. & PAULY, D. (Eds.) **Reinventing Fisheries Management**. Netherlands: Editora Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001. p.101-122.

CARDOSO, T.A. 2008. 130 f. **A construção da gestão compartilhada da Reserva Extrativista do Mandira, Cananéia, SP**. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Hidrobiologia, UFSCar, São Carlos.

FEENY, D. *et al.* The Tragedy of the commons: twenty-two years later. **Human Ecology**, v. 18, n. 1, p. 1-9, 1990.

GALVÃO, M. S. N. *et al.* Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliiana* de manguezais do estuário de Cananéia (25º S; 48º W). **Bol. Inst.Pesca**, v. 26, n. 2, p. 27-42, 2000.

GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. Indigenous Knowledge for biodiversity conservation. **Ambio**. Biodiversity: Ecology, Economics, Policy, v. 22, n. 2/3, p. 151-156, 1993.

GALTSOFF, P.S. The American oyster *Crassostrea virginica*. **Fish. Bull.**, v.64, p.1-480, 1964.

GUNDERSON, L.H. & HOLLING, C.S. **Panarchy: understanding transformations in human and natural systems**. 1 ed. Washington: Island Press, USA, 2002 .

HENRIQUES, M.B. *et al.* Avaliação do estoque e proposta de extração sustentada da ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) na Reserva Extrativista do Mandira, Cananéia-SP (25º S; 48º W). **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 46, n. 1, p. 1-7, 2010.

HARDIN, G. The tragedy of the commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968.

HERZ, R. **Manguezais do Brasil**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Brasil, 1991.

HOLLING, C. S.. **Adaptive environmental assessment and management**. New York: International Institute for Applied Systems Analysis, United Nations Environment Programme, 1978.

IGNÁCIO, B.L. *et al.* Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. **Mar. Biol.** v. 136, p. 987-991, 2000.

- KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. Nova York: Harper Collins Publishers, 1989.
- LARKIN, P.A. An epitaph for the concept of maximum sustained field. **Transactions of the American Fisheries Society** v. 106, n. 1, p.1-11, 1977.
- LAZOSKI, C. V. S. 2004. 145 f. **Sistemática molecular e genética populacional de ostras brasileiras (*Crassostrea* spp.)**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), UFRJ, Rio de Janeiro.
- LOW, P.J.; *et al.* **Conservation of the native oyster *Ostrea edulis* in Scotland**. Commissioned Report Nº251: 27-48 (ROAME Nº F02AA408). University Marine Biological Station Millport © Scottish Natural Heritage, 2007.
- MACHADO, I.C. 2009. 183 f. **Um retrato do extrativismo: a sustentabilidade na exploração comercial da ostra de mangue em Cananéia-SP**. Tese (Doutorado em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Hidrobiologia da UFSCar, São Carlos.
- MEDEIROS, D. Technical report of Joint Project with the International Development Research Centre (IDRC) and the United Nations Development Programme (UNDP) Equator Initiative, Centre for Community-Based Resource Management, Natural Resources Institute, University of Manitoba. **Lessons from the Equator Initiative: Cananéia Oyster Producers' Cooperative, Brazil**. Winnipeg, Manitoba, Canadá, 55p, 2004. Disponível em: <https://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/123456789/34739>. Acesso em 1º de setembro de 2008
- MENDONÇA, J.T.; MACHADO, I.C. Mangrove oyster (*Crassostrea* sp.) extractivism in Cananéia estuary (São Paulo, Brasil) from 1999 to 2006: capture and management evaluation. **Braz. J. Biol.**, v. 70, n. 1, p. 65-73, 2010.
- MOLLER H. F. *et al.* Combining science and traditional ecological Knowledge: monitoring populations for co-management. **Ecology and Society**. v. 9, n. 3, p. 2, 2004. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art2/>. Acesso em 1º de setembro de 2008.
- MOREIRA, A.C. 1998. 168 f. **Reserva Extrativista do Mandira: a viabilidade de uma incerteza**. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental. PROCAM, USP, São Paulo.
- OSTROM, E.; GARDENER, R.; WALKER, J.M. **Rules, games and common-pool resources**. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1994.
- OSTROM, E.; SCHLAGER, E. The formation of property rights, in: HANNA, S., FOLKE, C., MÄLER, K.-G. (Eds.). **Rights to Nature, Ecological, Economic, Cultural, and Political Principles of Institutions for the Environment**. Washington DC: Iceland Press, 1996. p. 127–156.
- PEREIRA, O.M.; AKABOSHI, S; CHAGAS SOARES, F. Cultivo Experimental de *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) no Canal de Bertioga, São Paulo, Brasil (23.54.S-45.13.W). **Bol. Inst.Pesca**, v. 15, n. 1, p. 55-65, 1988.

\_\_\_\_\_. CHAGAS SOARES, F. Análise da criação de ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819), no sítio Guarapari, na região lagunar-estuarina de Cananéia-SP. **Bol. Inst.Pesca**, São Paulo, v. 23, p. 135-142, 1996.

\_\_\_\_\_. GALVÃO, M.S.N.; TANJI, S. Época e método de seleção de sementes de ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo (25°S; 48°W). **Bol. Inst.Pesca**, v. 18, p. 14-49, 1991.

\_\_\_\_\_; HENRIQUES, M. B.; MACHADO, I.C. Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* em bosques de mangue e proposta para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil. **Bol. Inst.Pesca**, v. 29, n. 1, p. 19 – 28, 2003. \_\_\_\_\_. *et al.* Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no manguezal da região estuarino-lagunar de Cananéia (25°S; 48°W). **Bol. Inst.Pesca**, v. 26, n. 1, p. 49-62, 2000.

\_\_\_\_\_. *et al.* Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliana* em rios e gamboas da região estuarino-algunar de Cananéia (São Paulo, Brasil). **Bol. Inst.Pesca**, v. 27, n. 1, p. 85 – 95, 2001a.

\_\_\_\_\_. *et al.* Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* semeada sobre tabuleiro em diferentes densidades na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (25°S, 48°W). **Bol. Inst.Pesca**, v. 27, n. 2, p. 163 – 174, 2001b.

\_\_\_\_\_; TANJI, S. Captação de sementes de ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia (25°S, 48°W), após o fechamento do Valo Grande, em Iguape, SP. **Higiene Alimentar**, v. 8, n. 31, p. 25-26, 1994.

RUFFOLO, D.; *et al.* Population Dynamics of Razor Clams in Samut Songkram, Thailand. **J. Sci. Res. Chula. Univ.**, v. 24, n. 2, p. 67-83, 1999.

SCHREIBER D. Co-management without involvement: the plight of fishing communities. **Fish and Fisheries**, v. 2, p. 376-384, 2001.

SEIXAS, C.S.; BERKES, F. Mudanças sócio-ecológicas na lagoa de Ibraquera, Brasil. In: VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C.S. (Eds). **Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Editoras Secco/APED, 2005.

SMITH, A.L & BERKES, F. 2005. Uso comunitário de recursos do mangue em Santa Lúcia. In: VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C.S. (Eds). **Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis : Editoras Secco/APED, 2005.

STRINGER, L. C. *et al.* Unpacking “participation” in the adaptive management of social–ecological systems: a critical review. **Ecology and Society**, v. 11, n. 2, p. 39, 2006. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art39/34>. Acesso em 1º de setembro de 2008.

SUDEPE. **Portaria de Defeso da Ostra *Crassostrea brasiliana* para o Litoral do Estado de São Paulo e Região Estuarina Lagunar de Paranaguá**. Portaria n. 46 de 11 de

dezembro de 1987. Brasília, DF, 1987. Disponível em: [www.ibama.gov.br/cepsul/legislacao.php?id\\_arq=109](http://www.ibama.gov.br/cepsul/legislacao.php?id_arq=109). Acesso em 1º de setembro de 2008.

THÉ, A. P. G.; NORDI, N. Common property resource system in a fishery of São Francisco River, Minas Gerais, Brazil. **Human Ecology Review**, v. 3, n. 1, p. 10, 2006.

VARELA, E.S. *et al.* Molecular phylogeny of mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. **Journal of Molluscan Studies**, v. 73, p. 229-234, 2007.

VIERTLER, R. B. Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em Etnobiologia e Etnoecologia. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C. ; SILVA, S. P. (Orgs). **Métodos de coleta e análise de dados em Etnobiologia, Etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP/CNPq. 2002. p.11-29.

WAKAMATSU T. **A ostra de Cananéia e seu cultivo**. São Paulo, Superintendência de Desenvolvimento do Litoral Paulista - SUDELPA, Instituto Oceanográfico, 1973.

WALTERS, C. J. **Adaptive management of renewable resources**. 1.ed. New York, MacMillan, 1986.

# A INTEGRAÇÃO DA PESQUISA AO CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL NO SUBSÍDIO AO MANEJO: VARIACIONES NO ESTOQUE NATURAL DA OSTRA DE MANGUE *CRASSOSTREA* SPP. NA RESERVA EXTRATIVISTA DO MANDIRA, CANANÉIA-SP, BRASIL

---

INGRID CABRAL MACHADO  
NIVALDO NORDI  
MARCELO BARBOSA HENRIQUES  
THAÍS ALMEIDA CARDOSO  
ORLANDO MARTINS PEREIRA

**Resumo:** Este estudo teve o objetivo de descrever uma experiência de integração entre conhecimento científico e comunitário no subsídio ao manejo, a partir das avaliações do estoque da ostra de mangue *Crassostrea* spp. na Reserva Extrativista do Mandira, baseadas em estudos populacionais e no Conhecimento Ecológico Local (CEL) e percepção da comunidade. Os dados dos estudos populacionais apresentaram aspectos concordantes com o Conhecimento Ecológico Local, evidenciando variações no estoque de ostras na Reserva.

**Palavras-chave:** Ostra de mangue *Crassostrea* spp.; unidade de conservação; Conhecimento Ecológico Local; avaliação de estoque

**Abstract:** This study aimed to illustrate the experience of integration between scientific knowledge and Local Ecological Knowledge to subsidize management from the assessments of the mangrove oyster stock in the Mandira Extractive Reserve, based on population studies and on local ecological knowledge and perception of the community. Data from population studies showed features consistent with the Local Ecological Knowledge, providing evidence of variations in the stock of oysters in the Mandira Extractive Reserve.

**Keywords:** Mangrove oyster *Crassostrea* spp.; protected areas; Local Ecological Knowledge; stock assessment.

---