

Ata da reunião entre os pesquisadores participantes do “1º Workshop Brasileiro sobre Modelagem de Ecossistemas aplicada à Pesca”

Instituto Oceanográfico da USP, 07 de Março de 2007.

No dia 07 de Março de 2007, os pesquisadores relacionados ao final deste documento, reuniram-se para discutir os assuntos apresentados nos dias anteriores do Workshop e proporem recomendações para o futuro da modelagem ecossistêmica no Brasil, tendo sido tratados os seguintes temas:

- Através das apresentações dos trabalhos de modelagem, que utilizaram diferentes métodos e foram realizados para diversos ecossistemas brasileiros, ficou evidente a absoluta necessidade de estudos específicos voltados à geração de dados quantitativos de abundância e produtividade dos grupos de organismos correspondentes à base da cadeia trófica: fito, zoo, ictio e bacterioplâncton e também dos organismos bentônicos.
- Também para os organismos do nécton como os peixes (explotados ou não), mamíferos e aves, são imprescindíveis diversos dados, dentre eles: abundância, parâmetros populacionais (taxas de crescimento, mortalidade e tamanho de primeira maturação) e alimentação, esta de forma quantificada (peso ou volume das presas).
- Foi destacada a enorme carência de dados sobre biomassa, particularmente dos consumidores localizados a partir do terceiro nível da cadeia trófica (especialmente dos estoques de peixes e invertebrados, tanto os explotados como os não explotados).
- A ausência de informações confiáveis e de séries temporais de esforço de pesca e de indicadores de abundância (CPUE), também foram apontados como fatores limitantes para a avaliação dos resultados dos modelos.
- Existe um grave e recorrente problema na coleta, organização e disponibilização de dados das estatísticas pesqueiras atuais, no que se refere à representatividade das amostras obtidas para estimar qualidade e quantidade dos desembarques

(comprimento e peso dos pescados, locais de desembarque, esforço efetivo de pesca, etc.).

- Além disso, uma vez obtidos esses dados pelos órgãos oficiais, eles não são disponibilizados de forma aberta, correta e atualizada. Há muito atraso na sua compilação e disponibilização que é feita de forma parcial e/ou agregada, impossibilitando, assim, análises essenciais para o diagnóstico das pescarias.
- Parte deste problema passa pela dicotomia de tarefas existente entre as duas instituições do Governo que controlam a pesca (IBAMA e SEAP), pela falta de validação dos dados obtidos através de um sistema de amostragem e pela natureza e limitações do sistema oficial de estatística pesqueira utilizado, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (*Estatpesca*).
- São necessários dados de biomassa, esforço de pesca, desembarques, descartes e CPUE (captura por unidade de esforço) por espécie, em escala temporal (séries contínuas de dados, e de longo prazo) e espacial (dados de captura e esforço georeferenciados ou organizados por áreas de pesca suficientemente pequenas), incluindo informações sobre as características das embarcações e locais de captura. As limitações citadas são empecilho não somente ao emprego de uma abordagem ecossistêmica, mas também ao adequado emprego da metodologia tradicional que enfoca uma única espécie nos modelos de avaliação.

Como resultado das análises e discussões geradas sobre os itens acima, foram apresentadas as seguintes propostas de ações:

Ação 1 - Obtenção de dados bio-ecológicos dos diferentes componentes dos ecossistemas aquáticos

Inicialmente deve ser feita uma reanálise dos dados já existentes (que constam de coleções antigas em diversas instituições), utilizando novas ferramentas e metodologias, e assim, obter mais e melhores dados dessas amostras. Deve-se considerar que esta reanálise demandará importante investimento de tempo e de recursos na capacitação e treinamento de pessoal e na obtenção de equipamento específico.

Uma vez recuperados e gerados, os dados necessários para a modelagem e outros tipos de análises deverão ser disponibilizados e difundidos. Será necessário organizar protocolos visando à obtenção dessas informações padronizadas, para que elas venham a ser compatíveis com a metodologia empregada na modelagem de ecossistemas.

Como ponto de partida e, para se ter conhecimento do que já existe, foi proposto que o cadastramento dos dados seja inicialmente realizado nas bases internacionais de dados biológicos já existentes como a do OBIS e a do FISHBASE, as quais já estão sendo utilizadas por pesquisadores e instituições brasileiras para a compilação, classificação e disponibilização de dados, dentre eles aqueles para os organismos do bentos e dos peixes obtidos pelo Programa REVIZEE (*Avaliação do potencial dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva*) e outros projetos.

Paralelamente, foi sugerido estimular futuras pesquisas dos componentes dos ecossistemas acima citados, visando a obtenção de novas informações ou mesmo daquelas que hoje são escassas. Isto seria alcançado por meio de um maior diálogo entre os diversos grupos de pesquisa e por indução, através de publicação de Editais de pesquisa por parte dos órgãos de fomento.

Ação 2 - Obtenção de dados de qualidade sobre estatística pesqueira

Considera-se imprescindível a obtenção, modificação e, especialmente, a continuidade dos sistemas de coleta de dados de pesca de pequena, media e grande escala, tanto em águas continentais como oceânicas, bem como a melhoria quali-quantitativa dessas informações, sua padronização e organização em um Sistema Informatizado Centralizado. Tal sistema deverá ser continuamente alimentado, de forma descentralizada, em tempo o mais próximo possível do real. Este sistema, ou banco de dados é vital para a pesquisa científica, a avaliação dos estoques, e a gestão dos mesmos.

Este grupo entende e enfatiza que os dados (pretéritos e futuros) devem estar disponíveis de forma aberta e detalhada, para que os pesquisadores possam utilizá-los em seus estudos, cujos resultados são e serão sempre empregados pelos órgãos responsáveis pela administração da pesca na tomada de decisões e manejo dos estoques.

A comunidade acadêmica recomenda, enfaticamente, a realização de um ‘Seminário Nacional sobre Estatísticas de Pesca e de Monitoramento de Ecossistemas Aquáticos’, onde o tema seja debatido por todos os atores envolvidos no assunto, de forma ampla, aberta e profunda, para buscar, em curto prazo, soluções que beneficiem todos os setores. Do seminário deverão sair recomendações para a elaboração de um Programa Nacional de Estatística Pesqueira, calcado na: eficiência econômica, robustez metodológica e excelência das informações geradas.

Foi solicitado ao Dr. Eduardo Paes (DSR-INPE) a elaboração de uma proposta de estrutura para o “I Seminário Nacional de Estatística Pesqueira e Monitoramento”, que deverá divulgá-lo à comunidade, bem como captar recursos para sua realização. Este seminário deverá ser realizado no sentido de colaborar com os esforços que o Estado vem fazendo para consolidar sua Política de Monitoramento e Avaliação Pesqueira dentro da ação REVIMAR (*Avaliação do Potencial Sustentável e Monitoramento dos Recursos Vivos Marinhos*) – IBAMA-MMA, no âmbito da CIRM.

A maior motivação para a realização desta ação reside no fato de que hoje os maiores usuários da estatística pesqueira estão na academia, inclusive assessorando o Estado dentro dos Subcomitês Científicos dos Fóruns gestores oficiais, como os Comitês de Gestão de Uso Sustentável da Lagosta e da Sardinha-verdadeira (CGSL e CGSS) - IBAMA-MMA, e os Comitês Consultivos Permanentes de Gestão de Atuns e Afins, e dos Recursos Demersais de Profundidade (CPGs - SEAP/PR), por exemplo.

Ação 3 - Conceitualização e formalização estatística das estimativas e incertezas

Considera-se importante que os diversos parâmetros calculados, tanto aqueles utilizados pelos diferentes programas de modelagem, quanto àqueles típicos da biologia pesqueira, tenham o embasamento matemático e estatístico necessário para que seus resultados forneçam informações sobre a incerteza, importante elemento quando da tomada de decisão.

Neste sentido propõe-se a adoção, entre outras, da metodologia estatística Bayesiana, que permite a descrição apropriada das incertezas das estimativas. Em adição, sugere-se a utilização de modelos alternativos com estruturas distintas, de tal forma que seja possível a comparação de resultados.

Finalmente julga-se necessário que sejam incorporados às análises, elementos da teoria de decisão o que deve facilitar a identificação das melhores alternativas de manejo.

Ação 4 - Fortalecimento do capital humano no que se refere ao conhecimento e domínio das diversas ferramentas de modelagem

É desejável a contínua atualização e capacitação dos pesquisadores em relação às ferramentas de modelagem, as quais vêm sendo atualizadas, modificadas e incrementadas continuamente, gerando não apenas “meros usuários”, mas também profundos conhecedores das bases ecológicas e metodológicas envolvidas. Espera-se que estes pesquisadores venham a ser também criadores ou conselheiros no momento de criar novos *softwares* de modelagem, com conhecimento suficiente para avaliar a coerência e discutir resultados obtidos.

Com relação a esta ação, considera-se apropriado trazer, em futuro próximo, (antes mesmo de realizada uma segunda reunião como esta), um dos pesquisadores que está desenvolvendo essas ferramentas, para capacitação dos pesquisadores locais. Num segundo momento, estes poderiam atuar como multiplicadores encarregados de ensinar as técnicas aos pesquisadores iniciantes.

No caso da modelagem com o pacote “Ecopath com Ecosim”, provavelmente o mais usado na atualidade, já foi realizado contato com o Prof. Dr. Villy Christensen (do Centro de Pescarias da Universidade da Colúmbia Britânica - UBC, Canadá), um dos idealizadores e principal programador deste *software*, para ministrar, em breve, um curso no Brasil, sendo que a organização do mesmo e suas características já estão em andamento.

Ação 5 – Presença de pesquisadores de modelagem nos Subcomitês Científicos de Pesca

Sugere-se a incorporação de cientistas capacitados em modelagem ecossistêmica aplicada à pesca dentro nos Subcomitês Científicos dos fóruns gestores de pesca no Brasil.

Acredita-se que discussões deste enfoque possam gerar, a médio prazo, demanda de pesquisas a serem priorizadas, bem como aplicações que venham a contribuir para a gestão pesqueira nacional.

Ação 6 - Da difusão da modelagem ecológica como ferramenta eficiente para descrever, avaliar os estados dos ecossistemas e propor ações para sua conservação e manejo

É fundamental buscar uma maior e melhor difusão, tanto fora do meio acadêmico quanto no próprio, deste tipo de abordagem holística com um objetivo maior: ampliar o conhecimento sobre os ecossistemas e contribuir, efetivamente, para sua sustentabilidade (biológica, econômica e social).

Dentro do meio acadêmico, esta difusão facilitará a melhor comunicação entre os diversos grupos de pesquisa, permitindo maior intercâmbio de informações e maior aceitação deste enfoque por parte de outros pesquisadores. Sugestões ou solicitações por parte dos modeladores poderiam, então, induzir aos demais grupos a gerar e disponibilizar (sem restrições) informações, nos moldes necessários à modelagem.

Ação 7 – Disponibilização dos estudos sobre modelagem de ecossistemas

O grupo propôs disponibilizar seus trabalhos de modelagem imediatamente, como um primeiro passo para mostrar seu perfil e favorecer futuros contatos, bem como facilitar a disponibilização de dados por parte de outros grupos de pesquisa.

Assim, várias das palestras ministradas no *Workshop* serão disponibilizadas, com o aval de seus autores, no site do Instituto Oceanográfico da USP, que foi sede desta reunião.

Por outro lado, os Anais deste *Workshop*, serão publicados em um periódico científico eletrônico, com corpo editorial, de acesso livre, antes do final deste semestre (<http://www.panamjas.org>).

Ação 8 – Constituição de um “Grupo de Pesquisas do CNPq”, sobre Modelagem Ecológica

Considera-se oportuno que venha a ser constituído um “Grupo de Pesquisas do CNPq”, relativo à Modelagem Ecológica. Desta forma, espera-se dinamizar a área, induzir a criação de Editais de Ciência e Tecnologia e possibilitar o intercâmbio entre outros grupos pesquisa correlatos, via a conformação de uma rede nacional de pesquisa.

Uma pequena comissão¹ foi constituída, devendo ser elaborado e encaminhado um texto de Edital específico na referida linha de pesquisa, visando estimular trabalhos e a formação de redes de pesquisadores e, buscando a obtenção, preparação e análise de dados básicos que, além de importantes em si mesmos, possam ser utilizados em metodologias integradoras e holísticas como a modelagem ecológica.

Considerações finais sobre o Workshop

Foi unânime a opinião de que o “I Workshop Brasileiro sobre Modelagem de Ecossistemas aplicada à Pesca” foi muito oportuno e adequado para reunir e integrar os pesquisadores que, no país, estão atuando na área. Esta opinião foi exposta tanto por parte dos pesquisadores palestrantes quanto pelos ouvintes e/ou representantes de diversas instituições e estados do país.

A modelagem ecológica é uma área relativamente nova, que vem evoluindo graças aos esforços teóricos e práticos de vários pesquisadores, os quais tem procurado descrever e entender a complexidade e o funcionamento dos ecossistemas, sobretudo daqueles afetados pela exploração de recursos. Nos últimos anos, principalmente graças aos avanços da informática, tem sido possível trabalhar com modelos quantitativos altamente complexos.

No Brasil, faltava congregar e integrar os especialistas que estão aplicando diferentes métodos de modelagem e este foi o principal incentivo para este *I Workshop*. A maior parte dos pesquisadores ora reunidos, já faz parte de uma lista de discussões criada em maio 2006 na internet², concomitantemente à organização desse evento.

¹ Dra. Victoria J. Isaac, Dr. Luiz C. Gomes, Dr. Ângelo Agostinho.

² http://tech.groups.yahoo.com/group/modelagem_ecologica/

A presente reunião de especialistas permitiu, ainda, uma aproximação muito positiva entre pesquisadores que utilizam diferentes tipos de modelagem, como os da modelagem ecotrófica (que se valem de modelos de equilíbrio de biomassa para descrever e analisar os ecossistemas aquáticos), os da área de bioestatística (que se valem de modelos estatísticos frequentistas e Bayesianos para avaliar o estado e determinar parâmetros populacionais dos estoques pesqueiros), e aqueles que utilizam modelos oceanográficos (com base em dados adquiridos em cruzeiros de prospecção e/ou por satélites, georeferenciados, associados a eventos biológicos).

Acredita-se que a futura interação entre todos estes e com outros pesquisadores, proporcionará significativa melhoria na qualidade dos dados e dos diferentes modelos, e na capacidade de entender e explicar o funcionamento dos ecossistemas aquáticos, contribuindo, assim, para a proteção da sua biodiversidade e a extração sustentável de recursos renováveis.

Instituto Oceanográfico - USP
São Paulo, 07 de Março de 2007.

Presentes os pesquisadores:

Dra. Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski (IO-USP)
Dra. Gecely Rodrigues Alves Rocha (DCB-UDESC)
Dra. Kátia de Meirelles Felizola Freire (DCET-UDESC)
Dra. Victoria Judith Isaac Nahum (CCB-UFPA)
Dr. Agnaldo Silva Martins (CCHN-UFES)
Dr. Eduardo Tavares Paes (INPE)
Dr. Gonzalo Velasco Canziani (IB-UNESP)
MSc. Henrique Corrêa Giacomini (IB-UNESP)
Dr. Humber Agreli de Andrade (UFSC)
Dr. Jarbas Bonetti Filho (LOC-UFSC)
Dr. Júlio Neves de Araújo (UFES)
Dr. Luiz Carlos Gomes (UEM-NUPELIA)
Dr. Paul Gerhard Kinas (DMat-FURG)
Dr. Rubens Mendes Lopes (IO-USP)