

Estratégias de exploração: gestão de pesca no século 21

Sistemas bem planejados podem garantir a solidez das atividades de pesca em longo prazo

Visão geral

A gestão de pesca normalmente é um processo de duas etapas: primeiro, cientistas analisam os estoques, e depois os gestores negociam medidas, como cotas ou fechamentos por tempo-área, para garantir que os recursos – os peixes almejados – sejam usados de forma otimizada e sustentável. Mesmo que pareça simples, a abordagem atual é extremamente complexa.

Com um conhecimento imperfeito sobre a biologia dos peixes, dados de pesca incompletos, variabilidade natural e o desafio inerente de usar modelos para contar peixes em uma população, as análises dos estoques podem conter uma incerteza significativa. Como resultado, os pareceres científicos podem ser vagos ou incluir uma grande variedade de opções de gestão. A maioria das organizações de gestão de pesca se comprometeu a seguir pareceres científicos e o princípio da precaução. No entanto, sem uma estrutura clara que permita tomar decisões de gestão, as negociações quase sempre se tornam litigiosas, reativas e focadas no desempenho em curto prazo.

Uma abordagem alternativa, conhecida como “estratégias de exploração” ou “procedimentos de gestão”, está emergindo como a próxima inovação na gestão pesqueira. As estratégias de exploração são estruturas previamente acordadas para a tomada de decisões na gestão de pesca, como a definição de cotas. Elas se equiparam a “aceitar as regras antes de começar o jogo” e tiram o foco das decisões reativas de curto prazo para priorizar os objetivos de longo prazo. Ainda que as organizações de gestão de pesca as nomeiem e definam de modos diferentes, todas as estratégias de exploração abrangem alguns elementos básicos: objetivos de gestão; um programa de monitoramento; indicadores do estado da pescaria e da saúde da população, com pontos de referência associados; um método para analisar esses indicadores; e regras de controle das capturas (harvest control rules, HCR) que definem as oportunidades de pesca, podendo incluir limites de captura e de tamanho, dependendo do valor dos principais indicadores relativos aos pontos de referência. Embora a maioria das organizações veja estratégia de exploração e procedimento de gestão como sinônimos, algumas consideram que o procedimento de gestão faça parte da estratégia de exploração, ou seja, a regra de controle das capturas aplicada junto com os dados e o método de estimativa do estado do estoque para aplicar a HCR. Estratégias de exploração sólidas são testadas por meio de um processo chamado avaliação de estratégias de gestão (management strategy evaluation, MSE) antes que elas sejam implementadas.

Um dos recursos que tornam as estratégias de exploração eficazes é o ciclo de feedback. Dados específicos são coletados para estimar o estado da pescaria e avaliar como está o desenvolvimento da atividade em relação aos pontos de referência estabelecidos e aos objetivos de gestão. Os resultados alimentam a HCR, que define quais modificações devem ser feitas às medidas de gestão para garantir que os objetivos de gestão da estratégia de exploração sejam alcançados. O ciclo então tem o seu reinício com o registro dos efeitos das novas medidas e a coleta novos dados pelo programa de monitoramento.

Estratégias de exploração sólidas e precaucionárias beneficiam peixes e pescadores. Aliadas a um regime de cumprimento efetivo, as estratégias de exploração podem levar em consideração as incertezas científicas e as variabilidades, incluindo as indefinições relativas às mudanças climáticas, e substituir a tomada de decisões reativas focadas no curto prazo. Esse processo ajuda os estoques com sobrepesca a se recuperar ou manter populações e pescarias dentro da meta. Estratégias de exploração eficazes aumentam a transparência e previsibilidade da gestão de pesca, o que promove a estabilidade do setor. Elas também aumentam o acesso ao mercado, já que alguns programas de certificação de produção sustentável de frutos do mar, como o Marine Stewardship Council, exigem que as pescarias tenham estratégias de exploração em vigor.



Rodrigo Friscione/Getty Images

Figura 1

Estratégias de exploração: como funciona o processo

○ Cientistas ● Gestores



* Os objetivos podem ser modificados em revisões de longo prazo (ex.: a cada 10 anos) para garantir que continuem aplicáveis.

† A ordem mostrada aqui é apenas um exemplo e pode ser ajustada conforme as necessidades da pesca.

‡ Ou outros indicadores de pesca.

§ Por um modelo de avaliação completa ou uma abordagem mais simples (ex.: um ou mais índices de captura por unidade de esforço).

Componentes das estratégias de exploração

Objetivos de gestão

Definir objetivos de gestão é o primeiro e fundamental passo para desenvolver uma estratégia de exploração. Eles estabelecem a visão da atividade pesqueira e fornecem mecanismos para medir o sucesso da estratégia em longo prazo. Os objetivos de gestão podem ser modificados, mas, para a estratégia de exploração ser efetiva, é essencial que as modificações ocorram somente se a visão para a atividade pesqueira passar por uma mudança profunda; as modificações não devem ser usadas como mera justificativa para alcançar um resultado desejado em curto prazo.

Enquanto as metas legislativas ou de convenções para as pescarias normalmente são expressas em termos gerais relacionados à otimização da captura, os objetivos de gestão que formam a base de uma estratégia de exploração devem ser mais específicos e mensuráveis, com prazos associados e níveis aceitáveis de risco (ex.: risco de 5% de romper o ponto-limite de referência ou chance de 75% de repovoar um estoque ao ponto de referência desejado em até 10 anos). Os termos que não estão definidos, como “alta probabilidade” ou “no menor tempo possível”, estão sujeitos a interpretação e deixam uma ausência de clareza que complica as negociações de gestão.

As pescarias geralmente têm mais de um objetivo administrativo. Por exemplo, um único estoque pode ser gerido para maximizar, ao mesmo tempo, captura, estabilidade nas capturas anuais, lucro, velocidade de reconstrução do estoque e probabilidade de que a população esteja próxima ao nível de abundância desejado e acima de qualquer limite.

Quando existem vários objetivos de gestão, uns podem provocar conflito com outros. Por exemplo, a maximização da captura e a minimização das chances de romper o limite de biomassa. Isso significa que os gestores talvez precisem avaliar os objetivos de forma diferente e possivelmente fazer algumas concessões ao selecionar a estratégia de exploração final. Ainda que as pescarias forneçam alimentação, emprego e benefícios econômicos para muitas pessoas, só é possível manter esses fatores em longo prazo se a produtividade biológica e a saúde dos recursos forem mantidas. Dessa forma, os objetivos de gestão devem ser avaliados para garantir uma alta probabilidade de alcançar o estado e os objetivos de segurança de uma pescaria (ver caixa).

Categories típicas dos objetivos de gestão

- Estado: maximizar a lucratividade da manutenção do estoque em um estado saudável (ex.: sem sobrepesca anterior ou presente).
- Segurança: maximizar a probabilidade de que o estoque fique abaixo do ponto-limite de referência de biomassa.
- Rendimento: maximizar a captura e/ou as taxas de captura em diferentes regiões e/ou com diferentes equipamentos de pesca.
- Estabilidade: maximizar a estabilidade nas capturas ano a ano e tornar o setor mais previsível.

Pontos de referência

Os pontos de referência são benchmarks usados para comparar o estado atual de um sistema de gestão de pesca em relação a um estado desejável ou indesejável. Quando alinhados aos objetivos de gestão de uma pescaria, eles podem ser usados para avaliar o progresso no cumprimento dessas metas. Existem dois tipos principais

de pontos de referência: pontos-limite de referência (LRPs, também denominados B_{lim} e F_{lim}) e pontos-alvo de referência (TRPs, também chamados B_{ALVO} e F_{ALVO}), que normalmente são baseados na taxa de mortalidade por pesca (F) ou na abundância da população (B).

Os pontos-limite de referência devem definir a zona de perigo, o ponto além do qual a pesca não é mais considerada sustentável. Em uma pescaria bem administrada, os gerentes tomam precauções para que haja uma grande probabilidade de evitar essa zona e, caso isso aconteça, eles tomam ações imediatas para recolocar o estoque ou a atividade de pesca nos níveis desejados. É importante ressaltar que os pontos-limite de referência devem se basear exclusivamente na biologia do estoque e na sua resiliência diante da maior ou menor atividade de pesca. Os LRPs não devem considerar fatores econômicos porque eles definem o ponto que o estoque não deve atingir devido à ameaça de uma perspectiva de vista biológica.

Os pontos-alvo de referência definem o estado pretendido para a pescaria. Em uma pescaria bem administrada, as medidas de gestão devem ser elaboradas para alcançar esse estado de forma consistente com um alto grau de certeza. Considerando-se os fatores desconhecidos e as incertezas nas análises dos estoques e na própria gestão de pesca em geral, um dos benefícios dos TRPs é poder criar uma zona de proteção para ajudar os gerentes a garantir que o ponto-limite de referência nunca seja rompido. A pescaria provavelmente acaba flutuando ao redor do alvo, devido às variabilidades e incertezas naturais, mas não se deve desviar sistematicamente dela (ex.: estar continuamente abaixo do alvo de biomassa ou acima do alvo de mortalidade por pesca). Ao contrário do que acontece na definição dos pontos-limite de referência, os gestores e cientistas podem definir o TRP com base em uma ou mais considerações ecológicas, sociais, econômicas e/ou biológicas.

Algumas pescarias também contam com pontos de referência de ação, também chamados pontos de referência limiar, que normalmente são definidos entre os TRPs e os LRPs para acionar respostas administrativas adicionais por meio de uma regra de controle das capturas. Isso ajuda a garantir que a atividade pesqueira se mantenha próxima do alvo ou evite exceder os limites definidos.

Cabe destacar que, os pontos-limite de referência e alvo devem ser definidos de modo mais conservador conforme o grau de incerteza. Se houver um alto grau de incerteza ou um programa de monitoramento menos abrangente, os TRPs também devem ser definidos mais distantes dos LRPs para criar uma maior zona de proteção e, assim, diminuir o risco de rompimento dos limites.

Princípios dos pontos de referência fundamentais no Acordo sobre Estoques Pesqueiros da ONU

- Os LRPs “restringem as capturas dentro de limites biológicos de segurança”; o risco de violar um LRP deve ser “muito baixo”; “se um estoque ficar abaixo do LRP ou estiver em risco de ficar abaixo dele, ações de conservação e gerenciamento devem ser iniciadas para proporcionar a recuperação do estoque”.
- Gerenciamento da estrutura de forma que os TRPs sejam alcançados “em média”.
- “Uma taxa de mortalidade por pesca que gere um rendimento máximo sustentável deve ser considerada um padrão mínimo para os pontos-limite de referência.”

Tabela 1

Análise de pontos de referência usados com frequência

Ponto de referência	Descrição	Prós	Contras
$X\%B_0$ ou $X\%BD_{\text{atual}, F=0}$	X% da biomassa do estoque antes do início da pesca, ou a biomassa desovante que seria esperada na ausência de pesca.	Pode ser usado para estoques com poucos dados; mede a abundância relativa nos casos em que é difícil estimar a abundância absoluta.	As estimativas de biomassa original (B_0) dependem de diversas suposições e podem não ser confiáveis.
$F_{X\%}$ ou $F_{X\%SPR}$	Taxa de mortalidade por pesca que permite ao estoque atingir X% do potencial máximo de desova (ex.: produção de ovos, recrutas, desovadores) que seria obtido sem pesca.	Usado como ponto de referência para sobrepesca de recrutamento*; não requer relação estoque-recruta ou muitos dados históricos; pode ser usado se houver uma pescaria confiável e dados de história de vida, mesmo se a relação estoque-recruta não for conhecida.	Não considera o fato de que o recrutamento médio pode diminuir em biomassas menores; sensível a mudanças de seletividade; não considera rendimento máximo.
$X\%*B_{RMS}$, $X\%*BD_{RMS}$	Biomassa ou biomassa desovante (BD)* necessária para sustentar X% RMS (rendimento máximo sustentável).	Considera a sobrepesca de recrutamento e a sobrepesca de crescimento.†	Difícil de estimar, não pode gerir todos os estoques em pescarias com múltiplos estoques exatamente conforme o RMS; sensível às incertezas sobre recrutamento e seletividade; não é uma meta estacionária.‡
$F_{0,1}$	O F no qual o aumento marginal em rendimento de equilíbrio diminuiu para 1/10 do seu valor quando o estoque foi explorado pela primeira vez. ±	Usado como ponto de referência para a sobrepesca de crescimento; pode ser calculado com a estimativa de crescimento, seletividade da pescaria e a mortalidade natural; não requer conhecimento de uma relação estoque-recruta; pode ser estimado mesmo se o rendimento por curva de recruta ficar plano no topo.	Pode ser acima de F_{RMS} , portanto pode levar a um alto e indesejável nível de depleção do estoque; não considera a sobrepesca de recrutamento.
$B_{X\%RO}/B_{X\%RMAX}$	Biomassa que produzirá X% do recrutamento virgem/máximo.	Considera diretamente a sobrepesca de recrutamento.	Depende de estimativas de recrutamento atual e histórico.

* A sobrepesca de recrutamento ocorre quando a população adulta é reduzida a um nível em que o recrutamento médio é notadamente mais baixo do que para abundâncias maiores.

† A sobrepesca de crescimento ocorre quando os peixes são capturados muito jovens para maximizar o rendimento por recruta. É muito mais comum do que a sobrepesca de recrutamento, mas não é uma ameaça tão séria ao estoque quanto.

‡ A seletividade se refere à vulnerabilidade relativa das diferentes classes de idade ou tamanho aos diferentes equipamentos de pesca e pescarias.

± Especificamente, a taxa de mortalidade por pesca correspondente a 10% da inclinação do rendimento por curva de recruta como função de F quando $F=0$.

Regras de controle das capturas

Também conhecidas como regras de decisão, as regras de controle das capturas (harvest control rules, HCR) são o componente operacional de uma estratégia de exploração. Basicamente, são diretrizes que determinam o nível que as atividades de pesca podem atingir com base nos indicadores do estado desejado do estoque em relação aos pontos de referência. Esses indicadores se dividem em duas categorias: empíricos e baseados em modelo. Às vezes, indicadores econômicos ou de outro tipo podem atuar como gatilhos em substituição ou em acréscimo aos pontos de referência biológicos.

Para as regras empíricas de controle das capturas, os indicadores se originam em uma ou mais medidas diretas relativas ao estado do estoque, como uma pesquisa de abundância ou cálculos do esforço necessário para capturar uma determinada quantidade de peixes, conhecido como o índice de captura por unidade de esforço (CPUE). Para HCRs baseadas em modelo, o indicador costuma ser um nível de abundância estimado por um modelo de análise do estoque. Nos dois casos, uma HCR também deve refletir o que foi acordado sobre como calcular o estado do estoque, inclusive como os dados devem ser coletados. Esses três componentes operam juntos e não devem ser alterados individualmente. A interdependência é o motivo pelo qual as estratégias de exploração totalmente especificadas são preferíveis às HCRs.

As HCRs variam de estratégias de captura básicas e constantes, pelas quais os níveis de captura não mudam, até regras complicadas e com múltiplas etapas que definem a permissão de captura com base em gatilhos. Muitas vezes, a primeira ação de gestão em uma HCR é necessária quando o tamanho da população de uma espécie de peixe ultrapassa um ponto de referência desejado. Ao prescrever uma resposta automática quando o TRP é violado, as HCRs ajudam a garantir que os pontos-limite de referência não sejam excedidos. Em outras estruturas, nenhuma ação seria tomada até que a pescaria alcançasse um ponto de referência de ação.

As ações de gestão para regular a pesca podem ser baseadas em captura, esforço (ex.: número total de dias de pesca permitidos) ou taxa de mortalidade por pesca (F). As HCRs também podem exigir modificações em outros controles, como a duração ou dimensão dos fechamentos por tempo-área ou limites de tamanho.



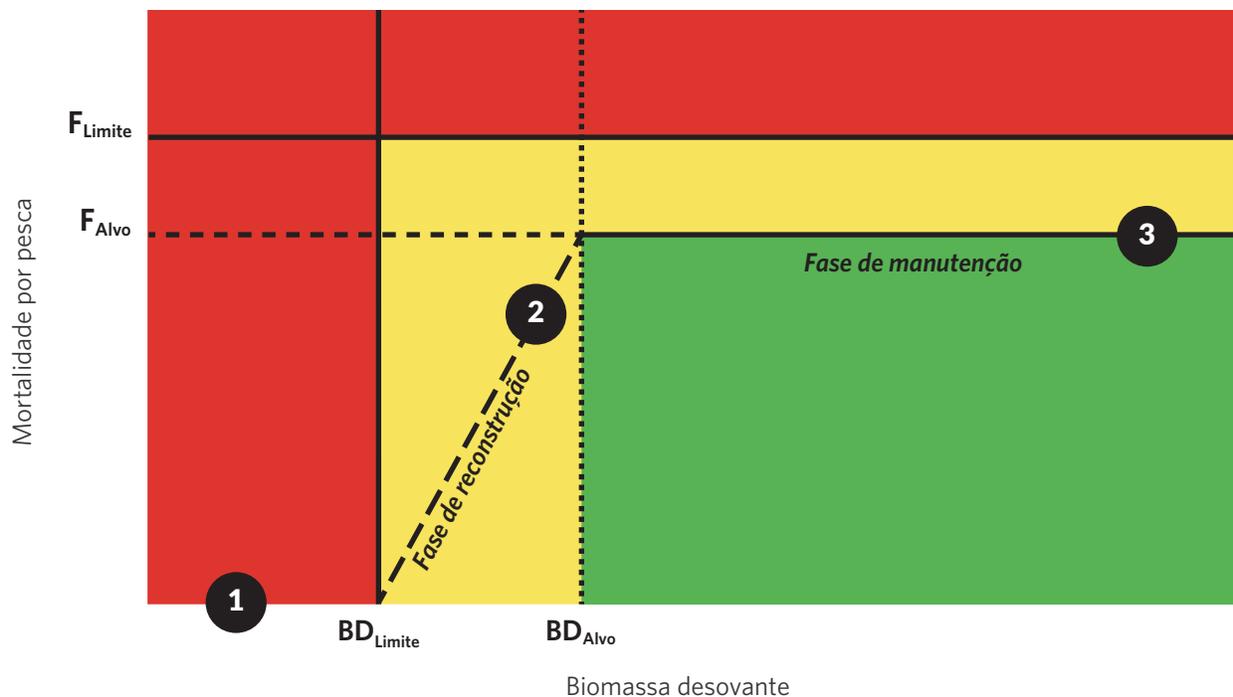
mgokalp/Getty Images

Figura 2

Como funciona uma regra de controle das capturas

Os resultados de uma análise do estoque de peixes podem ser representados graficamente pelo que é conhecido como gráfico de Kobe. O gráfico de Kobe modificado abaixo mostra um dos muitos tipos de HCR. O estado ideal da pescaria é representado pelo verde, o estado caucionário pelo amarelo, e o estado a ser evitado está mostrado em vermelho. Neste exemplo, o indicador do estado do estoque é a biomassa desovante (BD), conforme estimado por um modelo de avaliação de estoque. O HCR tem as seguintes especificações:

- 1 Se a BD estiver abaixo de BD_{Limite} suspenda a pescaria (mortalidade por pesca no eixo esquerdo = zero) e institua uma cota de monitoramento científico até que o limite seja alcançado ou excedido.
- 2 Se a BD estiver entre o limite (BD_{Limite}) e o alvo (BD_{Alvo}), reduza a mortalidade por pesca de acordo com a fase de reconstrução da HCR (a mortalidade por pesca no lado esquerdo reduz de F_{Alvo} quando o estoque está próximo a BD_{Alvo} para zero à medida que o estoque declina em direção à BD_{Limite}).
- 3 Se a BD for maior ou igual que a meta (BD_{Alvo} , como visto no verde), é possível pescar na taxa de mortalidade desejada (F_{Alvo}) de acordo com a fase de manutenção da HCR.



© 2019 The Pew Charitable Trusts

Avaliação de estratégias de gestão

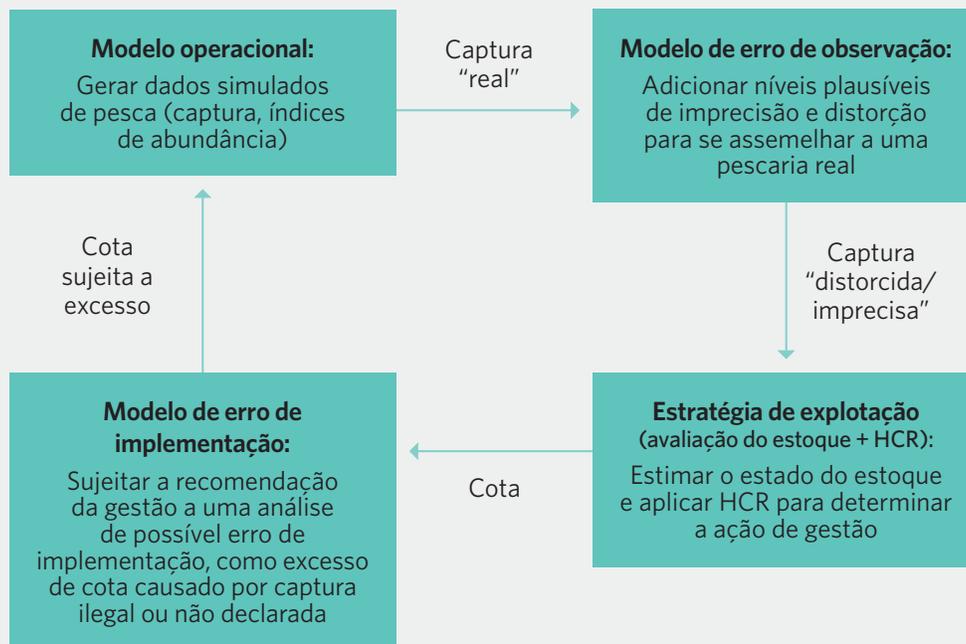
A avaliação de estratégias de gestão (management strategy evaluation, MSE) é uma ferramenta que cientistas e gestores podem usar para simular o funcionamento de um sistema de pescaria e testar se as possíveis estratégias de exploração podem alcançar os objetivos de gestão acordados previamente. A MSE ajuda a identificar a estratégia de exploração com mais chances de ter melhor desempenho, independentemente de incertezas, e equilibrar as concessões entre os objetivos de gestão concorrentes. Essa avaliação é uma parte essencial do processo de desenvolvimento conjunto de uma estratégia de exploração.

Existem diferentes formas de criar uma estrutura de MSE, mas um ou mais “modelos operacionais” são o foco do processo. Tais modelos operacionais simulam todos os aspectos relevantes do sistema de pesca e da estratégia de exploração proposta. Eles incluem todas as hipóteses plausíveis sobre a biologia do estoque, como recrutamento, e os aspectos da pescaria, como o nível de atividade de pesca ilegal. Por causa das diferentes combinações de suposições, com frequência são testados centenas de cenários. Os modelos operacionais são “condicionados” com dados reais disponíveis, como CPUE, a fim de eliminar cenários improváveis. Por exemplo, os modelos operacionais devem poder repetir o que aconteceu no passado. Depois disso, usa-se uma “simulação de ciclo fechado” para testar as possíveis estratégias de exploração (ver Figura 3).

Figura 3

Simulação de teste das estratégias de exploração

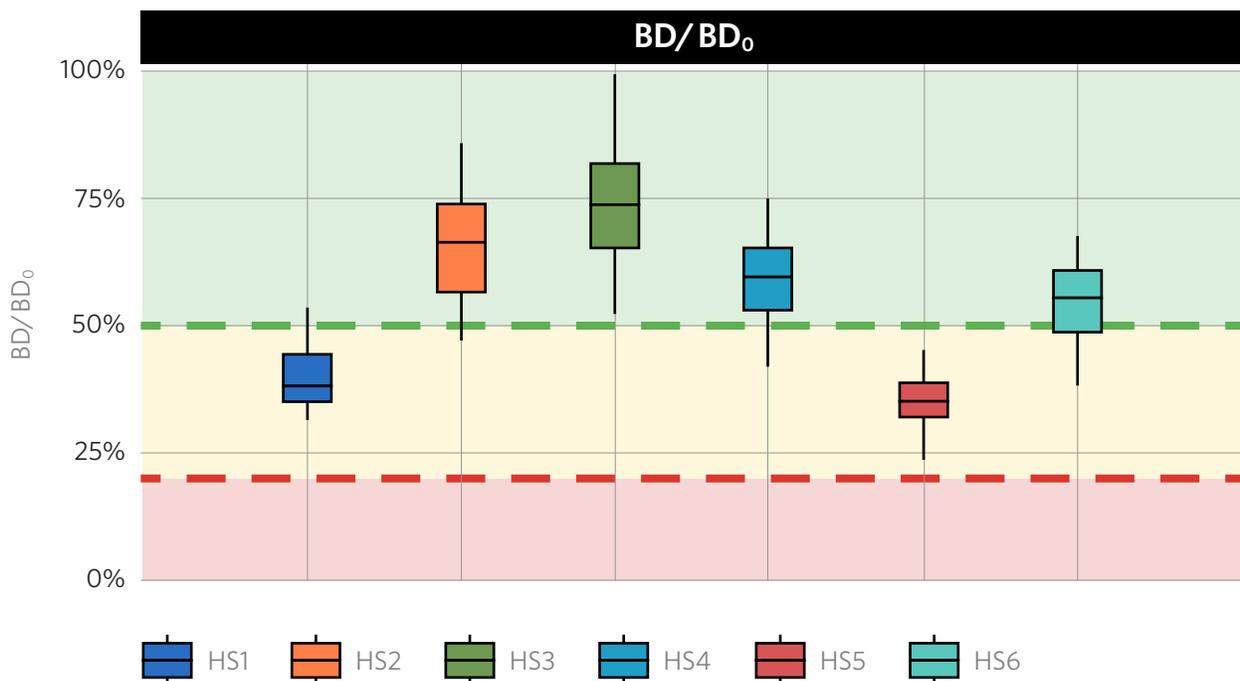
O ciclo fechado de feedback de uma MSE que simula os efeitos das possíveis estratégias de exploração sobre um estoque e uma pescaria no futuro, usando um exemplo baseado em captura.



O resultado da avaliação de estratégias de gestão informa a probabilidade de uma HCR atender aos objetivos de gestão de uma pescaria (de acordo com os indicadores de desempenho, que são expressões quantitativas dos objetivos de gestão), tanto individualmente quanto em combinação. Existem várias formas de apresentar os resultados, incluindo gráficos de radar e diagramas de caixa (ver Figura 4). Os resultados podem ser apresentados como a probabilidade percentual de alcançar um objetivo, como uma chance de 75% de não ocorrer sobrepesca e não estar sujeito à sobrepesca, ou a probabilidade de alcançar números específicos, como uma captura anual de longo prazo de 50 mil toneladas métricas, uma variação máxima de 10% no volume de captura permitida em um mesmo ano, ou uma violação do ponto-limite de referência em 10 ou 20 anos. Ao analisar os resultados, os gestores tentam identificar a estratégia de exploração que melhor atende a todos os objetivos, levando em consideração as concessões entre metas possivelmente opostas, como a maximização do volume de pesca em curto prazo e a melhora no estado do estoque.

Figura 4

Exemplo de diagrama de caixa comparando o desempenho de estratégias de exploração (HS)



Este diagrama de caixa mostra o desempenho de seis estratégias de exploração hipotéticas em comparação com um objetivo de gestão que estabelece um ponto de referência desejado de 50%BD₀ (linha verde) e um ponto-limite de referência de 20%BD₀ (linha vermelha). A linha horizontal em cada caixa representa a média, a caixa colorida representa os percentis 25-75, e as linhas finas representam os percentis 5 e 95.

© 2019 The Pew Charitable Trusts

É importante lembrar que todos os elementos da estratégia de exploração podem ser atualizados, e a MSE pode ser repetida quando for justificado. Após a seleção das HCRs, elas normalmente são reavaliadas em períodos de três a cinco anos e podem ser modificadas se não estiverem apresentando o desempenho desejado, se ocorrerem “circunstâncias excepcionais” que não haviam sido testadas pela MSE (ex.: um índice necessário de abundância é descartado) ou se um novo conhecimento exigir uma revisão dos modelos operacionais. Da mesma forma, ainda que a MSE e as estratégias de exploração diminuam a confiança nas avaliações de estoque tradicionais para fundamentar as ações da gestão, avaliações comparativas em geral continuam sendo conduzidas periodicamente para garantir que a estratégia de exploração apresente o desempenho esperado.

A adoção de uma estratégia de exploração não testada sem passar por todo o processo de MSE sacrifica muitos benefícios dessa abordagem e pode ameaçar o desempenho da pescaria. Quando os gestores consideram usar estratégias de exploração não testadas, o processo fica sujeito às mesmas negociações controversas que há muito tempo prejudicam a gestão tradicional das pescarias, e as decisões podem priorizar considerações de curto prazo em detrimento dos objetivos de longo prazo.

Conclusão

Se elaboradas corretamente, as estratégias de exploração beneficiam peixes e pescadores. Reconhecendo a eficácia dessas ferramentas, muitas organizações internacionais de gestão de pesca estão desenvolvendo ou implementando estratégias apropriadas para suas pescarias. Cada grupo pode utilizar e complementar o trabalho de outros e tirar proveito das lições coletivas aprendidas ao longo do processo.

Uma estratégia de exploração sólida requer colaboração entre cientistas, gestores e outras partes interessadas. Enquanto os cientistas desenvolvem os modelos para a MSE, os gestores devem fornecer informações e orientações. Os gestores selecionam ainda os pontos de referência, os níveis aceitáveis de risco e os cronogramas para a estratégia de exploração. Eles também definem as HCRs que serão testadas na MSE. Quando os resultados da MSE ficam prontos, os gestores os analisam e, com base na forma como decidem avaliar as concessões entre os diferentes objetivos de gestão, escolhem a estratégia de exploração. Dessa forma, ainda que os cientistas façam a maior parte do trabalho de análise e modelação na MSE, os gestores, com a orientação das partes interessadas, têm controle sobre a definição dos objetivos de gestão e a seleção da estratégia de exploração.

Ainda que a condução de uma MSE para selecionar a estratégia de exploração final exija tempo e esforços, as evidências sugerem que os investimentos iniciais recompensam rapidamente as partes interessadas, exemplificadas nos aumentos recentes de população e de cota do atum-rabilho-do-sul. Uma estratégia de exploração bem desenvolvida e testada, combinada com um regime de conformidade efetivo, pode garantir que estoques depletados se recuperem totalmente e proporcionem atividades de pesca lucrativas e sustentáveis em longo prazo.

Para saber mais detalhes, acesse:
pewtrusts.org/harveststrategies

Contato: Leah Weiser, gestora associada de comunicações

Email: lweiser@pewtrusts.org

Site do projeto: pewtrusts.org/internationalfisheries

A Pew Charitable Trusts é impulsionada pelo uso do conhecimento na resolução dos problemas mais desafiadores da atualidade. A Pew aplica uma abordagem rigorosa e analítica para melhorar as políticas públicas, informar o público e revigorar a vida cívica.