

Dynamic ocean management approaches to improve marine resource sustainability

ELLIOT L. HAZEN



Hazen, E.L. 2020. Dynamic ocean management approaches to improve marine resource sustainability. Ocean Governance in Archipelagic Regions. International Conference 2019, 7-10 October 2019, Horta, Azores, Portugal. *Arquipelago*. Life and Marine Sciences. Supplement 11.

Elliot L. Hazen^{1,2} (e-mail: Elliott.hazen@noaa.gov). ¹*Environmental Research Division, Southwest Fisheries Science Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, CA 93940, USA.* ²*Department of Ecology and Evolutionary Biology / Institute of Marine Sciences, University of California Santa Cruz, CA 95064, USA.*

Highly migratory species are inherently difficult to manage as they regularly cross human-imposed jurisdictional boundaries in the open seas. Top predators face multiple anthropogenic threats such as ship-strike risk for large whales and non-target catch (bycatch) for smaller cetaceans in fisheries. Given many top predators migrate seasonally across ocean basins, targeted management approaches require an understanding of how distribution and abundance varies with the oceanic environment. Here I discuss the concept of dynamic ocean management including two recently developed tools, WhaleWatch for assessing monthly blue whale densities (<http://www.westcoast.fisheries.noaa.gov/whalewatch/>) to reduce ship-strike risk and EcoCast (http://coastwatch.pfeg.noaa.gov/ecocast/ecocast_p1.html) for maximizing target catch while minimizing bycatch. Shipping in the California Current has been shown to be one of the main factors limiting blue whale recovery. The California Drift Gillnet fishery targets swordfish, thresher shark, and mako shark, but also can incidentally catch a number of species including sea lions, sea turtles, and blue sharks. We are continually to improve EcoCast by increasing the resolution and predictive skill while also including additional species. Dynamic ocean management and lessons learned from EcoCast has the potential to be applied to other ocean ecosystems, including pelagic archipelago such as the Azores. Our studies provide a framework for how dynamic approaches can be applied to species for which telemetry, fisheries catch, or survey data are available, and emphasizes the utility in integrating multiple data types for marine conservation and management.

Key words: Dynamic ocean management; species distribution modelling; highly migratory species; ecological modeling

Abordagens de gestão dinâmica dos oceanos para melhorar a sustentabilidade dos recursos marinhos

As espécies marinhas migratórias são inerentemente difíceis de gerir pois cruzam regularmente as fronteiras jurisdicionais impostas pelo Homem. Os predadores de topo enfrentam múltiplas ameaças antropogénicas como, risco de colisão com navios, no caso das baleias de grande porte e captura acidental (*by-catch*) na pesca, no caso dos pequenos cetáceos. Dado que muitos dos predadores de topo realizam migrações sazonais, a gestão destes recursos exige uma compreensão dos fatores oceanográficos que interferem com a sua distribuição e abundância. Neste sentido é aqui realizada uma discussão do conceito de gestão dinâmica do oceano onde se incluem duas ferramentas recentemente desenvolvidas, o WhaleWatch para avaliar as densidades mensais de baleia azul (<http://www.westcoast.fisheries.noaa.gov/whalewatch/>) reduzindo o risco de colisão com navios e o EcoCast (http://coastwatch.pfeg.noaa.gov/ecocast/ecocast_p1.html) para maximizar as capturas alvo minimizando as capturas acidentais.

O transporte marítimo ao longo da corrente da Califórnia demonstrou ser um dos principais fatores que limitam a recuperação da baleia azul. A pesca californiana com redes de emalhar de deriva tem como alvo, espécies como o espadarte, tubarão zorro e anequim, mas também pode capturar acidentalmente outras espécies, incluindo leões marinhos, tartarugas e tintureiras. O EcoCast tem vindo a ser melhorado, aumentando a resolução e a capacidade preditiva, além de incluir outras espécies. A gestão dinâmica dos oceanos e as lições retiradas do EcoCast têm potencial para serem aplicadas a outros ecossistemas oceânicos como os que circundam o arquipélago dos Açores. Estes estudos fornecem uma estrutura que permite abordagens dinâmicas a espécies para as quais existem dados de telemetria, de capturas provenientes da pesca ou de campanhas de investigação e destaca a sua utilidade na integração de vários tipos de dados para a conservação e gestão marinhas.

Palavras chave: Gestão dinâmica dos oceanos; modelos de distribuição de espécies; espécies altamente migratórias; modelação ecológica