

Guião de Boas Práticas

Para mitigar os impactos da exploração de petróleo e gás nos recifes de coral, tartarugas marinhas e mamíferos marinhos no Norte do Canal de Moçambique

**Fauna
& Flora**

Saving Nature Together



FONDS FRANÇAIS POUR
L'ENVIRONNEMENT MONDIAL

A Fauna & Flora protege espécies e ecossistemas ameaçados em todo o mundo, optando por soluções sustentáveis, baseadas em dados científicos sólidos e que tenham em conta as necessidades humanas. Fundada em 1903, a Fauna & Flora é o órgão internacional de conservação mais antigo do mundo e uma instituição de caridade registada. Para mais informações, consultar: www.fauna-flora.org

A Wildlife Conservation Society (WCS) foi fundada por Nova Iorque em 26 de abril de 1895 como New York Zoological Society, tendo passado a designar-se WCS em 1993. A WCS tem como ambição um mundo onde a vida selvagem prospera em terras e mares saudáveis, valorizada por sociedades que abraçam e beneficiam da diversidade e integridade da vida na Terra. A WCS salva a vida selvagem e os lugares selvagens em todo o mundo através da ciência, acções de conservação, educação e inspirando as pessoas a valorizar a natureza.

A reprodução desta publicação para fins educativos ou não lucrativos é autorizada sem autorização prévia por escrito do detentor dos direitos de autor, desde que a fonte seja devidamente citada. A reutilização de quaisquer fotografias ou figuras está sujeita a autorização prévia por escrito dos detentores originais dos direitos. Não é permitida a utilização desta publicação para revenda ou qualquer outro fim comercial sem autorização prévia por escrito da Fauna & Flora. Os pedidos de autorização, com uma declaração do objectivo e da extensão da reprodução, devem ser enviados por correio eletrónico para communications@fauna-flora.org ou por correio para Communications, Fauna & Flora, The David Attenborough Building, Pembroke Street, Cambridge CB2 3QZ, Reino Unido.

Layout e design gráfico por: Dan Barrett - Brandman

Citação: Fauna & Flora. 2024.Guião de Boas Práticas para mitigar os impactos da exploração de petróleo e gás nos recifes de coral, tartarugas marinhas e mamíferos marinhos no Norte do Canal de Moçambique. Um produto do Projecto “Gestão Integrada dos Recursos Marinhos e Costeiros no Canal Norte de Moçambique (NoCaMo) “. Fauna & Flora e Wildlife Conservation Society

Agradecimentos

O desenvolvimento deste Guião foi financiado pelo Fundo Francês para o Meio Ambiente Mundial (FFEM) através do projecto “Gestão Integrada dos Recursos Marinhos e Costeiros no Canal Norte de Moçambique (NoCaMo).” Os agradecimentos são estendidos ao World Wildlife Fund (WWF) e à Convenção de Nairobi.

O projeto NoCaMo foi alinhado e possibilitado pela colaboração com o projeto COMBO+ (O Programa de Conservação, Mitigação e Compensação de Biodiversidade), financiado pela AFD/FFEM.

Um agradecimento especial aos autores principais Julie Dimitrijevic, Sophia Raithel, Ercilio Chauque, Jose Rubio e Shelley Lizzio.

A Fauna & Flora gostaria de agradecer as contribuições generosas e gentis de um grupo de pessoas-chave, incluindo Hugo Costa, Eleutério Duarte, Ravaka Ranaivoson, Sophia Rakotoharimalala e Jean Mensa da Wildlife Conservation Society (WCS), que ofereceram um contributo técnico e orientação inestimáveis; e Claudia Suca, Tanguy Nicholas e Michael Howard da Fauna & Flora pelo seu aconselhamento técnico e apoio durante os workshops em Moçambique, Madagáscar e Tanzânia.

Declaração de isenção de responsabilidade

O conteúdo deste relatório não reflecte necessariamente os pontos de vista ou as políticas da Fauna & Flora ou das organizações contribuintes. A menção de uma entidade comercial ou de um produto nesta publicação não implica a aprovação da Fauna & Flora ou das organizações que para ela contribuem.

Este documento foi desenvolvido para apoiar a implementação da missão e visão da Fauna & Flora. Embora tenham sido envidados todos os esforços para garantir a exatidão das informações, destina-se apenas a fornecer orientações gerais. Não foi concebido para fornecer aconselhamento jurídico ou de outro tipo, nem deve ser considerado como substituto de conhecimentos técnicos adequados ou de aconselhamento profissional. Foram feitas todas as tentativas para garantir que as informações estão correctas à data da publicação.

Embora tenham sido tomadas precauções razoáveis para assegurar que a informação contida nesta publicação é exacta e oportuna, esta publicação é distribuída sem qualquer tipo de garantia, expressa ou implícita. A Fauna & Flora não apoia nem aceita a responsabilidade pelo conteúdo ou disponibilidade de qualquer website referido ou ligado a esta publicação. A responsabilidade pela interpretação e utilização desta publicação recai sobre o utilizador e, em caso algum, a Fauna & Flora assumirá a responsabilidade por qualquer utilização previsível ou imprevisível da mesma, responsabilidade essa que fica assim excluída. Consequentemente, a utilização é feita por conta e risco do utilizador, sendo que qualquer utilização por parte do utilizador constitui um acordo com os termos da presente declaração de isenção de responsabilidade. O utilizador concorda ainda em isentar a Fauna & Flora de quaisquer reclamações, perdas ou danos relacionados com ou resultantes de quaisquer decisões comerciais tomadas com base na informação aqui contida.

Índice

Acrônimos	4
Sumário Executivo	5
Visão Geral	8
Introdução	8
Melhores práticas internacionais sobre operações de Petróleo e Gás em ambientes marinhos	9
Introdução à Hierarquia de Mitigação	10
Elementos Marinhos Seleccionados	18
Elemento de Biodiversidade 1: Recifes de Coral	21
Introdução	21
Ecologia	21
Pressões	22
Evitar	23
Minimizar	29
Restaurar	33
Contrabalançar	33
Linhas de Base e Monitoria	37
Elementos de Biodiversidade 2: Tartarugas Marinhas	40
Introdução	40
Evitar	43
Minimizar	49
Restaurar	55
Contrabalançar	55
Linhas de Base e Monitoria	57
Elemento de Biodiversidade 3: Mamíferos Marinhos	58
Introdução	58
Evitar	58
Minimizar	66
Restaurar	72
Contrabalançar	72
Linha de base e monitoria	74
Referências	79
Apêndice	86

Acrônimos

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica	MOF – Instalações de Descarregamento de Material
ACMs – Áreas de Conservação Marinhas	NORAD – Agência Norueguesa de Cooperação para o Desenvolvimento
AIA – Avaliação de Impacto Ambiental	NPL – Nenhuma Perda Líquida
AIAS – Avaliação de Impacto Ambiental e Social	ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ANL – Luz Noturna Artificial	OECM/OMEC - Outras Medidas de Conservação Eficazes baseadas na Área
AR – Gravador Acústico Autônomo	OEM – Ordenamento do Espaço Marítimo
AUVs – Veículos Subaquáticos Autônomos	OIO – Oceano Indico Ocidental
BBOP – Negócios e Programa de Contrabalanços de Biodiversidade	OMMs – Observadores de Mamíferos Marinhos
BSE – Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos	P&G – Petróleo e Gás
CBD – Convenção Sobre Diversidade Biológica	PGAS – Plano de Gestão Ambiental e Social
CHM – Mecanismo de intercâmbio	PTS – Mudança permanente de limiar induzidas pelo ruído
CNM – Canal Norte de Moçambique	RMU – Unidade De Gestão Regional
CPUE – Captura por Unidade de Esforço	SEL – Nível de exposição sonora
CSBI – Iniciativa Intersectorial para a Biodiversidade	SEMF – Sondas De Eco Multifeixe
EBSAs – Áreas Ecologicamente Ou Biologicamente Significativas	SPL – Nível de Pressão Sonora
FF – Fauna & Flora	SSL – Sistema de Sonar de Varrimento Lateral
FPSO – Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Descarregamento	SST – Sólidos Suspensos Totais
GBIF – Mecanismo de Informação Sobre a Biodiversidade Mundial	TTS – Mudança Temporária Do Limiar induzidas pelo ruído
GBP – Guia de Boas Praticas da Fauna e Flora Internacional	UAVs – Veículos Aéreos Não Tripulados
GNL/LNG – Gás Natural Liquefeito	UICN – União Internacional para a Conservação da Natureza
HM – Hierarquia de Mitigação	WCS – Wildlife Conservation Society
IBAT – Ferramenta De Avaliação Integrada Da Biodiversidade	WORMAS – World Register Of Marine Species
ICCAS- Territórios e áreas conservados por povos indígenas e comunidades locais	
IFC – Corporação Financeira Internacional	
ILP – Impactos Líquidos Positivos	
IMMA – Áreas Importantes para Mamíferos Marinhos	
IPBES- Plataforma Intergovernamental Científica e Política sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos	
ISRAS – Áreas Importantes Para Tubarões e Raias	
KBAs – Áreas-Chave para a Biodiversidade	
KBF – Características-Chave de Biodiversidade	
MAP/PAM – Monitoramento Acústico Passivo	

Sumário Executivo

O Norte do Canal de Moçambique (NCM) é conhecido como uma das regiões de maior biodiversidade do mundo, servindo de reservatório biológico para toda a costa da África Oriental. A sua importância reside particularmente nos ricos ecossistemas de recifes de coral e vida marinha associada, tornando-o um local vital de reprodução e alimentação para espécies marinhas emblemáticas e fauna migratória.

No entanto, este bem ecológico está ameaçado pelo incremento das actividades humanas em terra e no mar, que contribuem para a sua degradação. O declínio e a perda da biodiversidade marinha e costeira neste ambiente único já estão a ocorrer, particularmente devido ao desenvolvimento de novas infra-estruturas e às indústrias extractivas. As recentes descobertas de hidrocarbonetos representam mais de 3,7 mil milhões de metros cúbicos de gás natural no NMC, o que o torna um dos maiores campos de gás do mundo. Embora esta descoberta prometa um crescimento económico substancial, também suscita preocupações quanto às potenciais repercussões ambientais, colocando em risco a saúde do ecossistema e, conseqüentemente, os meios de subsistência e o bem-estar das comunidades costeiras locais.

Para além das consequências ecológicas da exploração e extração no ecossistema, a queima de combustíveis fósseis - incluindo petróleo e gás - é o maior contribuinte para as alterações climáticas a nível mundial. A Fauna & Flora defende que, para enfrentar os impactos graves das alterações climáticas para as pessoas e para a natureza, é fundamental que o mundo elimine gradualmente os combustíveis fósseis e faça rapidamente a transição para uma economia de baixo carbono e positiva para a natureza. O sector da energia (as empresas que extraem petróleo e gás, bem como as que produzem outras formas de energia, incluindo as renováveis) deve desempenhar um papel significativo nestes esforços globais, o que exige uma transformação dos seus modelos de negócio, e os governos devem regulamentar e permitir que estas empresas o façam.

Em resposta a esta tensão entre o desenvolvimento económico e a conservação da biodiversidade, a Fauna & Flora produziu este guião prático sobre as melhores práticas para minimizar e mitigar os impactos sobre a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas do NCM. O documento foi concebido para ser utilizado por reguladores responsáveis pelo planeamento e análise de Avaliações Ambientais Estratégicas (AAE), Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) e Ordenamento do Espaço Marítimo (OEM) relacionados com empreendimentos de Petróleo e Gás (P&G) e infra-estruturas associadas. Este guião técnico pode também apoiar os profissionais do sector, os profissionais da Avaliação do Impacto Ambiental e Social (AIAS), os especialistas técnicos, as instituições financeiras e os grupos da sociedade civil. O relatório baseia-se numa análise das melhores práticas internacionais relevantes para o sector do petróleo e do gás, salientando a aplicação rigorosa da Hierarquia de Mitigação (HM) para garantir resultados de Não Perda Líquida (NPL) de biodiversidade ou Impactos Líquidos Positivos (ILP) em ambientes marinhos.

No centro deste guião estão três elementos-chave da biodiversidade: os recifes de coral, as tartarugas marinhas e os mamíferos marinhos. Estes elementos foram previamente priorizados através de exercícios participativos de múltiplos intervenientes, utilizando um processo de pontuação que considera a importância ecológica destes elementos no Norte do Canal de Moçambique (NCM) e a sua suscetibilidade aos impactos da indústria de petróleo e gás.



© Kudu Studios / Fauna & Flora

O documento está estruturado em quatro secções principais destinadas a abordar aspectos específicos da mitigação de impactos e da conservação da biodiversidade. A primeira secção fornece uma visão geral concisa do documento, seu objetivo, âmbito e estrutura. Além disso, a secção apresenta uma compilação dos recursos existentes sobre as melhores práticas para mitigar os impactos no sector de P&G, seguida de uma concetualização da Hierarquia de Mitigação (MH) como uma ferramenta estratégica concebida para reduzir os impactos sobre a biodiversidade e equilibrar a conservação com as necessidades de desenvolvimento. Também é apresentada uma breve descrição da seleção dos elementos da biodiversidade que fazem parte deste relatório.

As secções 2, 3 e 4 fornecem directrizes específicas para os elementos de biodiversidade priorizados. Essas secções são estruturadas de forma semelhante, começando com uma breve descrição da ecologia e das pressões existentes nos diferentes elementos de biodiversidade selecionados, seguida de medidas concretas que os projectos de P&G devem abordar em resposta a uma aplicação adequada da HM.

Relativamente aos recifes de coral, o relatório sublinha a importância de compreender a sua ecologia para conseguir uma conservação e gestão eficazes destes habitats, dada a sua vulnerabilidade às alterações do ambiente local. Isto reforça a necessidade de medidas pró-activas, como a prevenção, para garantir a sua persistência sob actividades de desenvolvimento. Esta secção destaca o papel do ordenamento do espaço marinho na utilização das Áreas de Conservação Marinha (ACMs) e das Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs) como o primeiro passo para evitar o desenvolvimento nestes ecossistemas sensíveis. Também é fornecida uma lista de ferramentas espaciais disponíveis gratuitamente para orientar as decisões durante os processos de triagem e a seleção dos locais do projeto. Além disso, as orientações também fornecem um esquema de tomada de decisões que os projectos de petróleo e gás devem seguir para demonstrar que os impactos nos recifes de coral foram evitados tanto quanto possível.

Quando não é possível evitar completamente, a redução da extensão, magnitude e duração das actividades do projecto, bem como a utilização de entradas e saídas, é a chave para minimizar o risco de impactos negativos nos recifes de coral. Para tal, é necessário compreender o movimento da água através da modelação da dispersão (compreendendo as correntes), para compreender o destino e minimizar os impactos nos recifes de coral dentro da área de operações. Esta secção recomenda uma série de características e indicadores do habitat para compreender plenamente os potenciais impactos e conceber um plano eficaz de monitoria e mitigação. As duas primeiras etapas da HM (evitar e minimizar) são de importância crucial, dadas as baixas probabilidades de restaurar e/ou contrabalançar os recifes de coral. Embora seja possível obter resultados positivos a partir de experiências de transplante de corais, é pouco provável que se atinjam características equivalentes às dos recifes afectados (por exemplo, percentagem de cobertura de corais, diversidade de espécies, altura média das colónias e cor/saúde dos corais).

A terceira secção enumera as cinco espécies de tartarugas marinhas referidas no NCM, o seu ciclo de vida e períodos sensíveis. Estas dinâmicas e as pressões existentes sobre as tartarugas marinhas devem ser tidas em conta para aplicar corretamente a HM e abordar os impactos sobre esta biodiversidade. Por conseguinte, a secção salienta a importância de evitar o impacto espacial e temporal durante as diferentes fases do desenvolvimento de P&G. É sugerido um conjunto de avaliações de base e são incluídas as metodologias necessárias para informar uma avaliação de risco significativa e práticas de monitoria e mitigação operacionais. Para a minimização do impacto, o relatório fornece directrizes sobre medidas preventivas para reduzir a duração, intensidade, importância e/ou extensão dos impactos nas tartarugas marinhas que não podem ser completamente evitados. Isto inclui a minimização de impactos como o ruído subaquático, movimentos de embarcações, luz artificial e sondagens sísmicas. Embora a restauração não seja uma medida de mitigação aplicável às espécies de tartarugas marinhas afectadas, é possível implementar medidas de restauração em áreas sensíveis ou críticas de reprodução ou forrageamento de tartarugas marinhas que tenham sido afectadas ou perturbadas pela pegada do projecto (por exemplo, bancos de ervas marinhas, recifes de coral, etc.). Do mesmo modo, as actividades de contrabalanço podem ter como objetivo gerar ganhos através da criação ou recuperação de habitats de tartarugas marinhas, mas também através de medidas de conservação destinadas a evitar perdas previsíveis. Actividades como a remoção ou redução de ameaças existentes ou previstas para os habitats das tartarugas marinhas ou populações existentes dentro da paisagem marítima mais ampla do Projeto podem ter como objetivo obter ganhos para as espécies de tartarugas marinhas.

“Embora esta descoberta prometa um crescimento económico substancial, também suscita preocupações quanto às potenciais repercussões ambientais, colocando em risco a saúde do ecossistema e, consequentemente, os meios de subsistência e o bem-estar das comunidades costeiras locais.”



© Victor Alvares / Fauna & Flora

No caso dos mamíferos marinhos, a quarta secção centra-se nas espécies que cumprem os critérios das Áreas Importantes para os Mamíferos Marinhos (IMMA) e são agrupadas em taxa como: baleias baleanas, baleias-de-dentes (Odonotocetes) e golfinhos, e sirénios (e.g. Dugongo). Para a primeira etapa da HM, recomenda-se uma avaliação de risco inicial para informar a concepção do projetco e a necessidade de estudos de base adicionais. Para apoiar a fase de evitar/ prevenção, recomenda-se que os reguladores e os promotores de projectos consultem o Grupo de Trabalho sobre Áreas Protegidas para Mamíferos Marinhos da IUCN SSC-WCPA, bem como o IMMA e-Atlas online, que fornece informações relevantes e dados espaciais sobre habitats e espécies de mamíferos marinhos. Do mesmo modo, as considerações espaciais e temporais relativas às espécies migratórias são também especificadas nesta secção para as diferentes fases e actividades de um projeto de P&G. O estabelecimento de zonas de exclusão/segurança é uma das principais estratégias destacadas para evitar impactos de lesões físicas (por exemplo, por detonações ou embarcações) ou deficiências auditivas nos mamíferos marinhos. No que diz respeito às medidas de minimização para os mamíferos marinhos, o relatório fornece uma lista de actividades preventivas que os projectos de P&G devem considerar e incluir como parte da avaliação do impacto do projecto. São fornecidas directrizes sobre medidas de minimização do ruído subaquático, impactos de embarcações, luz artificial nocturna, entre outros factores de impacto. Recomenda-se também a implementação de distâncias de segurança, paragens e atrasos de rampa em torno das zonas de exclusão/segurança para minimizar a probabilidade de impactos nos mamíferos marinhos. O projecto também precisa de desenvolver um Plano de Monitoria e Deteção de Mamíferos Marinhos e (Tartarugas Marinhas) como um instrumento de gestão adaptativa para tomar medidas em cenários em que a probabilidade de encontrar baleias é moderada a elevada.

Tal como no caso das tartarugas marinhas, a restauração não é uma medida de mitigação aplicável às espécies de mamíferos marinhos afectadas, com excepção dos dugongos que não são migratórios, dependem e estão estreitamente associados ao habitat de ervas marinhas. Nesses casos, o AIA deve identificar os meios para recuperar o habitat de ervas marinhas temporariamente afectado ou degradado pelo projecto. No caso das medidas de contrabalanço, os contrabalanços devem ter por objectivo gerar ganhos através da criação ou do restabelecimento do habitat dos mamíferos marinhos, que, na prática, se limita ao habitat dos dugongos, dos mangais e das ervas marinhas. Pode incluir acções centradas em espécies específicas para reduzir os efeitos da caça e da colheita de carne de animais selvagens, a redução das colisões com navios e das capturas acessórias (bycatch) e a protecção das vias migratórias costeiras ou de águas profundas. Além disso, se existir um plano de ação local para os mamíferos marinhos, o projecto deve alinhar-se, na medida do possível, com as acções prioritárias. Em todo o caso, a monitoria dos mamíferos marinhos e a aplicação de medidas de mitigação marinha, incluindo os contrabalanços, são normalmente dispendiosas. Por conseguinte, o projecto deve garantir que seja reservado um orçamento adequado durante a definição do âmbito do projecto e incluir as partes interessadas locais para o êxito efectivo a longo prazo de quaisquer acções de conservação.

O objectivo deste documento é informar e permitir que os reguladores possam gerir com confiança o desenvolvimento de petróleo e gás no Norte do Canal de Moçambique. É necessária formação técnica para familiarizar os reguladores com a Hierarquia de Mitigação e as ferramentas técnicas disponíveis para evitar, minimizar e restaurar os danos antes que um proponente recorra a contrabalanços. É um passo importante para alcançar um desenvolvimento sustentável numa paisagem rica em biodiversidade.

Visão Geral

Introdução

O Canal Norte de Moçambique (CNM) cobre uma área de aproximadamente 700.000 km² e está entre as regiões mais ricas do mundo em biodiversidade. Serve como reservatório biológico para toda a costa da África Oriental, em particular para os recifes de coral e ecossistemas associados e constitui uma importante área de reprodução e alimentação de espécies marinhas e migratórias emblemáticas. Não obstante a importância crítica deste ambiente, existem pressões crescentes provenientes do crescimento populacional, do desenvolvimento de infra-estruturas costeiras e das indústrias extractivas. As recentes descobertas de hidrocarbonetos que representam mais de 3,7 biliões de metros cúbicos de gás natural no próprio CNM, torna-o um dos maiores campos de gás do mundo, equivalente a 40 a 50 anos de produção. Da mesma forma, em Tanzânia e em Moçambique, onde operam todas as principais companhias de Petróleo e Gás e são esperadas novas descobertas. Estas recentes descobertas de gás natural e petróleo na região representam um potencial de recursos adicionais para o CNM e, portanto, a região provavelmente registará um crescimento económico significativo e até mesmo um maior crescimento populacional nas próximas décadas. Esta expansão potencial da economia também pode trazer ameaças à saúde do ambiente e, consequentemente, à subsistência e ao bem-estar das comunidades costeiras, que dependem significativamente dos serviços prestados pelos ecossistemas costeiros para a sua subsistência. Poderá, efectivamente, ter impactos negativos nos recursos haliêuticos, na protecção costeira, no sequestro de carbono e nas funções recreativas subjacentes à indústria do turismo e, por conseguinte, nos meios de subsistência das pessoas, especialmente das populações mais pobres.

Para além das consequências ecológicas da exploração e extração no ecossistema, a queima de combustíveis fósseis - incluindo petróleo e gás - é o maior contribuinte para as alterações climáticas a nível mundial. A Fauna & Flora defende que, para enfrentar os impactos graves das alterações climáticas para as pessoas e para a natureza, é fundamental que o mundo elimine gradualmente os combustíveis fósseis e faça rapidamente a transição para uma economia de baixo carbono e positiva para a natureza. O sector da energia (as empresas que extraem petróleo e gás, bem como as que produzem outras formas de energia, incluindo as renováveis) deve desempenhar um papel significativo nestes esforços globais, o que exige uma transformação dos seus modelos de negócio, e os governos devem regulamentar e permitir que estas empresas o façam.

Dado este contexto, o presente guião visa fornecer aconselhamento pragmático aos profissionais que trabalham com operações marinhas de petróleo e gás para auxiliá-los na identificação, mitigação e gestão dos impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistémicos, com especial destaque para os recifes de coral, as tartarugas marinhas e os mamíferos marinhos como principais elementos da biodiversidade, dada a sua importância dentro do CNM e globalmente. Pese embora o público-alvo sejam os reguladores governamentais responsáveis pelo planeamento e avaliação de Avaliações Ambientais Estratégicas (AAE), Avaliações de Impacto Ambiental (AIA), Planos de Gestão Ambiental (PGA) e Ordenamento do Espaço Marinho (OEM), este guião técnico também pode apoiar a indústria, profissionais, profissionais de Avaliação de Impacto Ambiental e Social (AIAS), especialistas da área da Biodiversidade e Serviços Ecossistémicos (BSE), instituições financeiras e grupos da sociedade civil que trabalham com a indústria de petróleo e gás para adoptar e implementar boas práticas na gestão ambiental marinha.

O ponto fulcral deste guião personalizado é a aplicação rigorosa da Hierarquia de Mitigação (HM) e baseia-se numa revisão das melhores práticas internacionais, regionais e nacionais relevantes para a indústria de Petróleo e Gás. Pese embora o presente relatório não pretenda ser uma lista exaustiva de medidas de mitigação, fornece uma série de critérios e ilustra como funcionam as etapas da HM.

O presente guião encontra-se estruturado da seguinte forma. A primeira secção apresenta uma visão geral do escopo do guião de orientação. Isto inclui os objectivos e o público-alvo do relatório; um conjunto de recursos existentes sobre boas práticas para operações de petróleo e gás em ambientes marinhos, uma introdução à hierarquia de mitigação como instrumento central para o planeamento e desenvolvimento de projectos e, finalmente, uma breve descrição da priorização dos elementos da biodiversidade incluídas no presente guião.

As três secções seguintes estão organizadas por elementos de biodiversidade, indicando como as diferentes fases da hierarquia de mitigação devem ser aplicadas tendo em conta a ecologia desses elementos e a sua relação com o ambiente. Esta secção também inclui orientação sobre dados e medições que precisam ser capturados em estudos de base, bem como em planos de monitoria para avaliar a implementação da Hierarquia de Mitigação.

Melhores práticas internacionais sobre operações de Petróleo e Gás em ambientes marinhos

Para efeitos do presente guião de orientação, as melhores práticas são definidas como 'boas práticas', tais como políticas, abordagens e técnicas que provaram ser eficazes na concretização dos resultados desejados (ou seja, evitar e minimizar impactos adversos na Biodiversidade e Serviços Ecossistémicos (BSE). Existe um vasto leque de documentos de orientação de boas práticas para operações de petróleo e gás no ambiente marinho. Abaixo está uma revisão de uma selecção deles, começando com uma breve visão geral do Guião de Boas Práticas (GBP) (2016) da Fauna & Flora International (Fauna & Flora), que por si só fornece uma visão abrangente da literatura relevante. Esta não pretende ser uma lista abrangente, sendo que um amplo leque de outros materiais relevantes encontra-se disponível.

Guia de Boas Práticas da Fauna & Flora International (GBP)

O GBP é uma referência essencial para os operadores de petróleo e gás, especialmente aqueles localizados em ambientes marinhos com elevado valor de biodiversidade, onde existem dependências operacionais e das partes interessadas dos serviços ecossistémicos, e onde são tomadas medidas para evitar, minimizar, restaurar e contrabalançar os impactos na BSE estão a ser aplicadas para obter resultados de nenhuma perda líquida ou ganho líquido.

O GBP fornece orientação pragmática para a identificação, mitigação e gestão de riscos e impactos sobre a BSE associados a ambientes intertidais às águas profundas. Todas as fases do ciclo do projecto de petróleo e gás são consideradas — desde pesquisas sísmicas até ao descomissionamento assim como actividades ou desenvolvimentos directamente ligados às operações marítimas de petróleo e gás, incluindo transporte marítimo

e portos. O documento não aborda derramamentos de hidrocarbonetos e desenvolvimentos em terra (onshore) uma vez que são tratados em outros documentos de orientação/ guiões existentes.

O GBP é sustentado por 10 princípios fundamentais e por quatro princípios adicionais específicos para o contrabalanço. Estes princípios devem ser aplicados em conjunto numa abordagem única e integrada. O documento fornece orientações sobre a avaliação dos impactos para a BSE, seja como parte de um processo completo de AIAS ou como parte de um exercício interno de avaliação de risco.

O GBP descreve potenciais impactos adversos da BSE e mitigações preventivas (Evitação e minimização — as duas primeiras etapas na hierarquia de mitigação) em cada fase do ciclo do projecto de petróleo e gás: pesquisas sísmicas, perfuração de prospecção, desenvolvimento de campo, produção e operações e descomissionamento. Portos e transporte também são avaliados. Para cada fase do ciclo do projecto, é apresentada uma tabela que identifica actividades, impactos potenciais para a BSE e medidas conhecidas de prevenção e minimização. As mitigações correctivas, na forma de restauração e contrabalanço (as duas últimas etapas da hierarquia de mitigação) também são discutidas.

Fundamentos da biodiversidade e dos ecossistemas: Documento de orientação para a indústria do petróleo e gás

Elaborado pela IPIECA (2016), Fundamentos da biodiversidade e dos serviços ecossistémicos: Documento de orientação para a indústria do petróleo e gás fornece orientação para a gestão dos impactos, dependências, riscos e oportunidades da BSE no sector do petróleo e gás. O documento estabelece um quadro de gestão composto por seis práticas de gestão da BSE inter-relacionadas, juntamente com uma visão geral das ferramentas para aplicação dentro destas práticas, exemplos (estudos de caso) de como estas estão a ser aplicadas e referências para orientações mais detalhadas.



Guia intersectorial para a implementação da hierarquia de mitigação

Elaborado pela *The Biodiversity Consultancy* em nome da Iniciativa Intersectorial para a Biodiversidade (2015), o guia intersectorial para a implementação da hierarquia de mitigação fornece orientações práticas, abordagens e exemplos para apoiar a operacionalização eficaz da hierarquia de mitigação. Foi desenvolvido junto com especialistas técnicos em avaliação de impacto, especialistas da indústria extractiva e instituições financeiras, com feedback e contributos do sector sem fins lucrativos. A publicação destina-se a profissionais do meio ambiente que trabalham em, ou com as indústrias extractivas e instituições financeiras, que são responsáveis pela supervisão da aplicação da hierarquia de mitigação na conservação da biodiversidade, ao mesmo que se equilibra as necessidades de conservação com as prioridades de desenvolvimento.

Fortalecimento da implementação da hierarquia de mitigação: gestão do risco da biodiversidade para a obtenção de ganhos de conservação

O fortalecimento da implementação da hierarquia de mitigação: gestão do risco da biodiversidade para a obtenção de ganhos de conservação (2015) foi compilado por representantes da comunidade internacional de conservação (BirdLife International, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – Centro de Monitoria da Conservação Mundial (World Conservation Monitoring Centre) (UNEP-WCMC), a Sociedade Real de Protecção às Aves (RSPB) e a Fauna & Flora) em conjunto com a Universidade de Cambridge. Com base numa avaliação de estudos de caso e na revisão regulamentar de nove regiões, a publicação considera os factores para evitar o impacto e identifica exemplos práticos de medidas de prevenção de uma série de sectores e geografias. As potenciais barreiras à adopção generalizada de uma prevenção eficaz do impacto são destacadas e são tomadas acções recomendadas para reforçar a aplicação da hierarquia de mitigação e maximizar o potencial de prevenção do impacto.

Boas Práticas para a Colecta de Dados de Base sobre Biodiversidade

Boas Práticas para a Colecta de Dados de Base sobre Biodiversidade (2015), preparado para o Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade de Instituições Financiadoras Multilaterais (*Multilateral Financing Institutions Biodiversity Working Group*) e a CSBI, resume boas práticas para estudos de base da biodiversidade que permitem que a biodiversidade seja incluída de forma eficaz e completa na avaliação de impacto e nos planos de gestão conexos.

Boas Práticas sobre Avaliação do Impacto Inclusivo na Biodiversidade e Planificação de Gestão

As Boas Práticas para Avaliação de Impacto Inclusivo e Planificação de gestão da Biodiversidade (2015) constituem um documento de orientação suplementar que complementa relatórios e orientações sobre avaliação de impacto publicados por um amplo leque de intervenientes dos sectores governamental, industrial e de ONGs. Analisa especificamente os riscos para a biodiversidade e os seus respectivos requisitos de gestão, sugerindo que os projectos devem adaptar o nível de rigor aplicado na avaliação de impacto e na planificação de gestão de acordo com a sensibilidade do local das instalações e o impacto potencial do projecto.

Ferramenta de Cronograma da CSBI

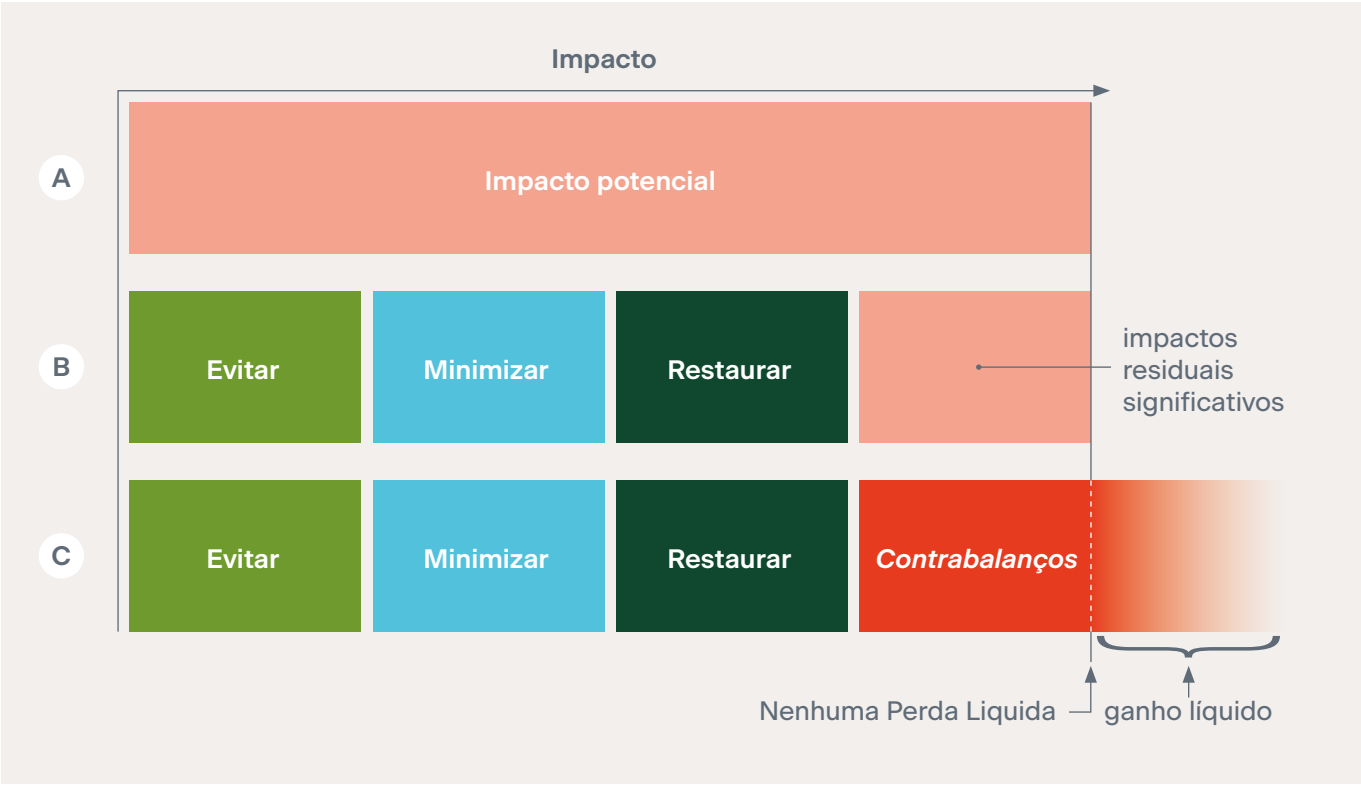
A Ferramenta de Cronograma da Iniciativa Intersectorial para a Biodiversidade (The Cross Sector Biodiversity Initiative) (CSBI) (2013) auxilia os profissionais que planificam projectos extractivos na coordenação de calendários de desenvolvimento de projectos, avaliação de impacto na biodiversidade e cronogramas de gestão e marcos de cronogramas financeiros. Foi concebida para apresentar um roteiro para identificar os marcos e as principais interdependências entre os cronogramas de desenvolvimento de projectos, os prazos de financiamento e as acções necessárias para aplicar com eficácia a hierarquia de mitigação. Pese embora não seja proscritivo, reconhece os desafios operacionais associados à identificação e mitigação dos impactos na biodiversidade.

Não obstante o conjunto apresentado de compilações de melhores práticas difira no nível de complexidade e no foco da análise (por exemplo, ecossistemas terrestres ou marinhos, tipo de indústria, etc.), todos eles colocam a hierarquia de mitigação no centro de planificação e implementação do projecto, e /ou fornecer recomendações técnicas para fases específicas dentro da hierarquia de mitigação.

Introdução à Hierarquia de Mitigação

A Hierarquia de Mitigação (HM) é uma ferramenta para diminuir os impactos na biodiversidade e aumentar a gestão sustentável e o uso dos recursos naturais vivos (ver Figura1). Isto é conseguido através da integração de um processo de quatro etapas no ciclo de vida de um projecto, desde o início até à construção, ao longo das operações e, por fim, durante o desmantelamento de instalações (CSBI, 2015). Originalmente adoptada pelos sectores extractivo e energético (Aldrige et al. 2018), a aplicação da Hierarquia de Mitigação está actualmente a expandir-se para outros sectores, principalmente através da adopção no âmbito da definição de metas globais (por exemplo, a Rede de Metas Baseadas na Ciência (*the Science Based Targets Network*)) e as normas de relatórios (por exemplo, a Directiva de Relatórios de Sustentabilidade Corporativa da União Europeia (*the European Union's Corporate Sustainability Reporting Directive*) e através da ambição positiva da natureza estabelecida no Quadro Global de Biodiversidade (*Global Biodiversity Framework*)¹.

Figura 1: Aplicação da Hierarquia de Mitigação mostrando Nenhuma perda líquida e com ganho líquido. Metas de ganho líquido são preferenciais para alcançar os nossos objectivos positivos de natureza social (da orientação da CSBI 2015).



O objectivo da ferramenta é equilibrar a conservação e a retenção dos serviços ecossistémicos fundamentais para as comunidades locais, com a necessidade de desenvolvimento. Ela fornece uma maneira estruturada de contabilizar ganhos e perdas de biodiversidade, através da compreensão das condições ou estado dos elementos da biodiversidade num contexto de paisagem e evitando impactos sobre espécies e ecossistemas ameaçados ou insubstituíveis (Fauna & Flora, 2015). Quando são aplicadas métricas, uma conta quantificada dos impactos pode ser registada e utilizada para medir o sucesso em relação à meta específica de biodiversidade fixada para o projecto (CSBI, 2015). A fixação de metas é um elemento crítico para o sucesso. Numa abordagem tradicional de gestão do impacto o objectivo principal é garantir, no mínimo, Nenhuma Perda Líquida ou, de preferência, Impactos Positivos Líquidos para a biodiversidade dentro de uma Área de Influência (AdI)² identificada em torno da área de implantação do projecto (Sali, 2021). No entanto, na sequência do apelo explícito à ação no âmbito do Quadro Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal (QGBKM) para travar e inverter a perda de biodiversidade e colocar a natureza num caminho de recuperação, os novos desenvolvimentos devem evitar novos impactos e estabelecer objectivos para Impactos Positivos Líquidos como parte da operação (Baggaley et al, 2023).

1. O Quadro Global para a Biodiversidade foi assinado por 196 Partes na Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica em Dezembro de 2022. Fornece aos governos 23 metas para integrar na planificação nacional visando reduzir a perda de biodiversidade até 2030 e trabalhar em prol de uma visão para 2050 de "Viver em Harmonia com a Natureza". Este foi considerado um objectivo "positivo para a natureza" da sociedade e esforça-se por garantir que exista mais natureza no futuro do que existe actualmente. (CBD. 2022)

2. A Área de Influência (AdI) é a área dentro da qual um projecto pode causar impactos potencialmente directos, indirectos ou cumulativos.

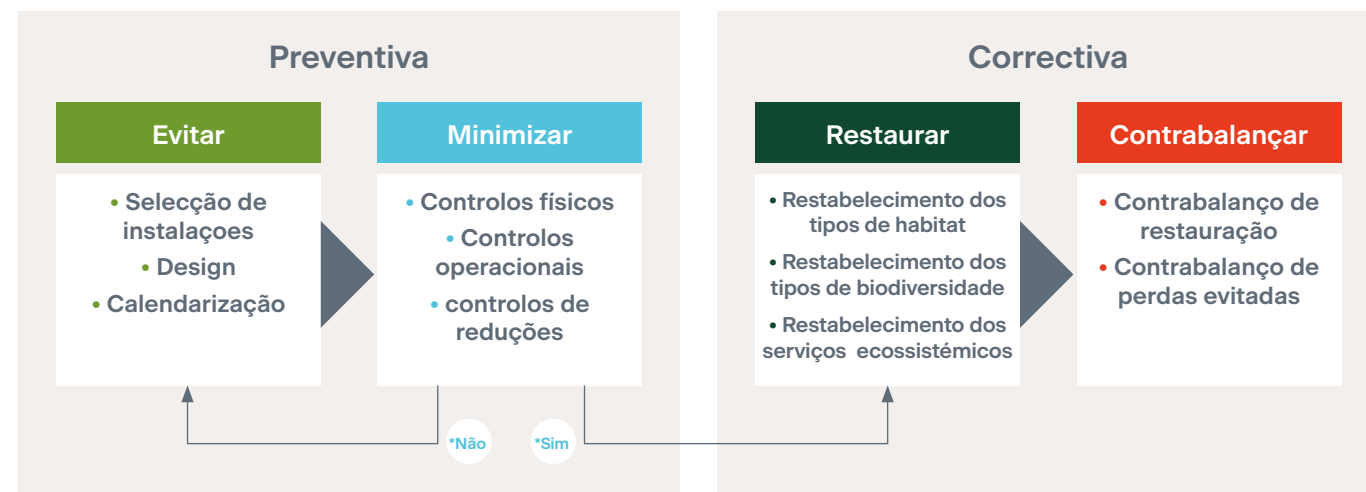
CAIXA 1: ORIENTAÇÕES SOBRE BOAS PRÁTICAS PARA A APLICAÇÃO DA HIERARQUIA DE MITIGAÇÃO

- **Iniciativa Intersectorial para a Biodiversidade. 2015.** Um guia intersectorial para a implementação da Hierarquia de Mitigação. CSBI.
- **Programa de Negócios e Contrabalanços de Biodiversidade. 2012.** Norma sobre Contrabalanços da Biodiversidade. BBOP–Forest Trends.
- **Corporação Financeira Internacional (International Finance Corporation). 2012.** Padrão de Desempenho 6: Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável dos Recursos Naturais. IFC.

Em primeiro lugar, a HM centra-se na “prevenção” de impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistémicos através de medidas para: 1) Evitar e 2) Minimizar os impactos. Depois disso, incentiva a ‘remediação’ dos impactos que ocorrem durante o desenvolvimento e operação de um projecto através de: 3) Restauração e, por fim, quando todas as etapas anteriores estiverem esgotadas, 4) Contrabalanço (CSBI, 2015). Cada uma dessas etapas será descrita em detalhes abaixo e posteriormente aplicada aos três elementos da biodiversidade que foram seleccionadas para o projecto NoCaMo (ver Figura 2).

A aplicação com sucesso assegura que as empresas sejam responsáveis por todos os impactos de um projecto, incluindo os directos, indirectos e cumulativos, e que os custos de oportunidade e as compensações ambientais sejam considerados no início do desenvolvimento do projecto (Aldridge et al., 2018).

Figura 2. Etapas gerais para aplicar a Hierarquia de Mitigação como medidas preventivas e corretivas na conceção e implementação de um projeto (adaptado da orientação CSBI 2015).



* Os impactos potenciais podem ser geridos adequadamente através de medidas correctivas?

As Métricas e a Contabilidade da Biodiversidade

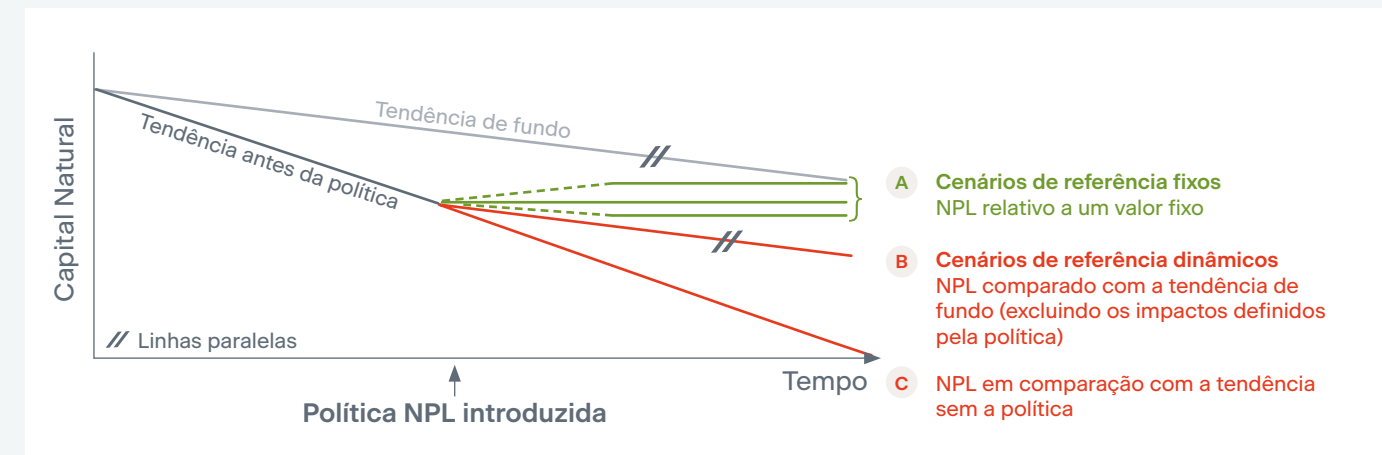
É essencial que a contabilização de ganhos e perdas inclua impactos directos, indirectos e cumulativos na biodiversidade (Aldridge et al. 2018). Historicamente, as métricas concentraram-se na medição de espécies ou habitats vulneráveis. Contudo, reconhece-se que pequenos efeitos cumulativos das operações de projectos estão a afectar espécies e ecossistemas comuns e muitas vezes não são reconhecidos na Avaliação de Impacto Ambiental ou na fase de licenciamento do projecto (Phalan et al. 2018).

As normas internacionais de relatórios exigem que as empresas divulguem os impactos em todos os ecossistemas materiais e espécies afectadas pelas actividades dos projectos, independentemente do seu estado de ameaça (UNEP-WCMC et al. 2022). Isto ocorre porque a perda de biodiversidade está a ocorrer a nível mundial e, em média, todas as espécies diminuíram 69% desde 1970. Este facto deve-se principalmente ao aumento da pressão sobre o ambiente natural (WWF, 2022). Por esta razão, recomenda-se que as empresas meçam a condição material do ecossistema e o estado de ameaça das espécies dentro da sua Adl para determinar quais a) são susceptíveis de serem afectadas pelo projecto e b) susceptíveis de afectar as operações do projecto. Esta forma de pensar para dentro e para fora é referida como “dupla materialidade” e garante que uma empresa pensa além das suas dependências ambientais e, em vez disso, considera os impactos na paisagem circundante e nas comunidades locais (TNFD, 2022, EFRAG 2022).

É necessária uma linha de base abrangente para compreender o estado da biodiversidade antes do desenvolvimento do projecto. Uma linha de base separada é necessária para cada recurso monitorado. Isto é necessário para registar o

sucesso da restauração e da compensação e trabalhar para atingir a meta Nenhuma Perda Líquida (NPL) ou Impacto Positivo Líquido de forma quantificada. Historicamente, foram necessários diferentes cenários de base dinâmicos que pressupõem assumir uma tendência de fundo de perdas. Recomenda-se, no entanto, que um “cenário de base fixo” transparente seja exigido pelas empresas que avançam (Maron et al., 2018), pois isso garante que os ganhos de biodiversidade sejam colocados acima da condição inicial antes da operação (Figura 3; Booth et al. 2023).

Figura 3. De Maron et al. Documento de 2018 que destaca os diferentes resultados de biodiversidade, utilizando linhas de base “fixas” versus “dinâmicas”.



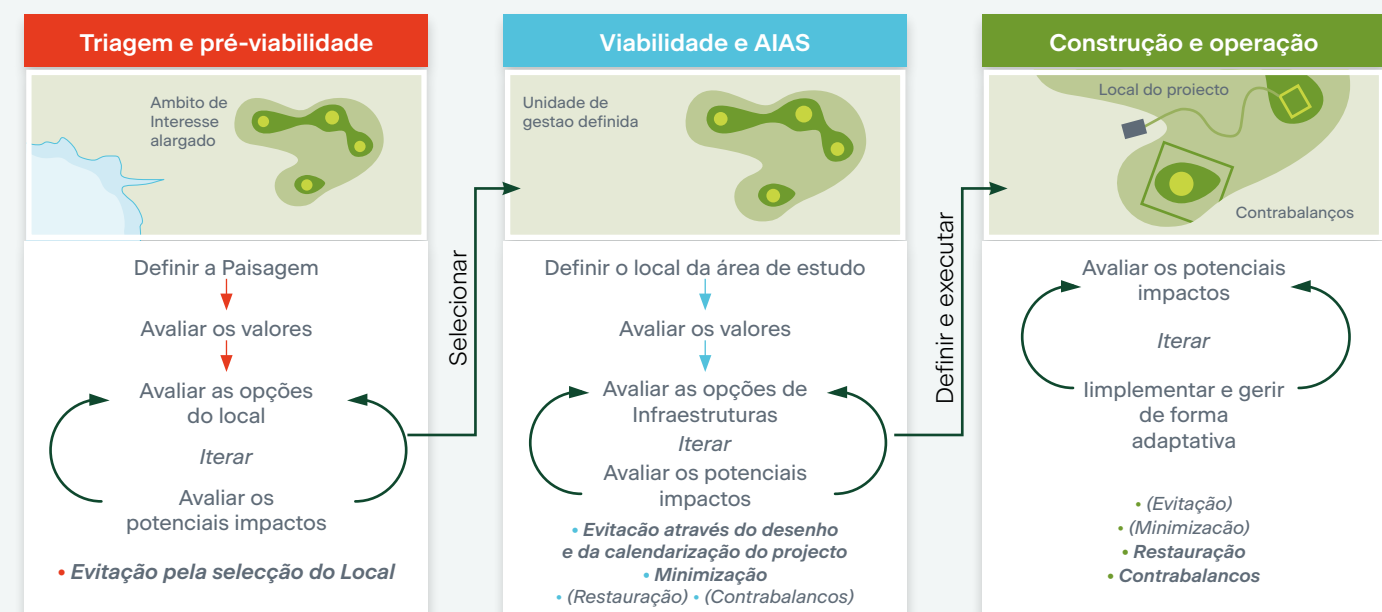
Quatro princípios devem ser seguidos para o controlo a longo prazo, nomeadamente (Adaptado de Cote e Reynolds, 2006):

1. As medições têm de estar relacionadas com ao inquérito de base e ser concluídas nos mesmos locais > para a monitoria de mudanças nas condições do ambiente marinho.
2. Os métodos de amostragem devem usar a mesma técnica do inquérito de base
3. A frequência de amostragem deve ser aleatória, para evitar a sincronização acidental com eventos biológicos naturais.
4. Os locais de controlo são necessários para avaliar as variações no estado de referência em relação às alterações naturais do ambiente (ver Figura 8 abaixo como exemplo).

A Aplicação da Hierarquia de Mitigação

Embora o processo seja visualizado como linear, a aplicação da HM é um processo cíclico, que abrange todas as fases do ciclo de vida de um projecto, desde o início até o encerramento (ver Figura 4). Para garantir uma aplicação adequada, os esforços devem centrar-se no Evitar, de forma a analisarem-se os custos de oportunidade inaceitáveis e os contrabalanços (CSBI, 2015) na perspectiva das pessoas e da natureza.

Figura 4. Aplicação da Hierarquia de Mitigação em três grandes fases do ciclo de vida de um projecto (da orientação da CSBI 2015).



Cada etapa é descrita, sucintamente, a seguir:

1) Evitação (ato de evitar)

Evitar impactos em áreas de alto valor de biodiversidade é o passo mais importante da HM. A perda de biodiversidade está a ocorrer a um ritmo sem precedentes, principalmente através da conversão de habitats para o desenvolvimento económico (Neugarten, 2023). Um foco renovado na primeira fase da HM é necessária para desencorajar o uso de contrabalanços, que é o último recurso (Phalan et al. 2018). Para tal, é necessário compreender as áreas “proibidas” através do planeamento espacial e da utilização de conjuntos de dados de biodiversidade globais e regionais.

As empresas procurarão aconselhamento governamental sobre áreas de elevado valor de biodiversidade nas quais não devem operar. A protecção legal é a melhor forma de assegurar isso, bem como a identificação de Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs), utilizando critérios científicos desenvolvidos pela UICN. Para apoiar à implementação existe a ferramenta de Avaliação Integrada da Biodiversidade (IBAT), que permite aos utilizadores aceder a conjuntos de dados globais de biodiversidade como um processo inicial de triagem de riscos³ sobrepondo as áreas de implantação potenciais nesses mapas, para identificar sobreposição e proximidade com essas áreas. Quando disponíveis, os conjuntos de dados regionais devem ser priorizados. Ao adicionar uma zona-tampão de 50 km ao local potencial do projecto, uma compreensão das espécies e dos ecossistemas dentro desta área mais ampla é gerada e é incorporada uma perspectiva paisagística.

Evitação espacial/físico: é a ferramenta mais comum para evitar o impacto físico na biodiversidade. Isto exige que as empresas tenham em consideração os elementos sensíveis da biodiversidade na paisagem e seleccionem um local para minimizar os danos. Esta etapa ocorre durante a fase pré-AIAS, quando múltiplas opções de locais ainda estão a ser avaliadas.

Evitação temporal: também é usada, uma vez que a compreensão das espécies e habitats dentro de um local seleccionado é compreendida. As actividades dos projectos devem ser programadas quando as espécies vulneráveis têm menos probabilidade de estar presentes e não estejam a passar por aspectos sensíveis da sua história de vida, tais como a migração, a reprodução ou a nidificação. Ela ocorre frequentemente durante a fase de Viabilidade de uma AIAS e requer uma avaliação dos valores de biodiversidade do local. Evitação espacial adicional é possível, levando em consideração o desenho dos projectos e as localizações específicas dentro dos locais. A Tabela 1 resume as fases de desenvolvimento dos projectos em que essa etapa deve ocorrer e os métodos mais comuns para evitá-lo.

Tabela 1. Métodos de prevenção antes e durante uma AIAS (adaptado de CSBI, 2015; World Bank 2016 & Sali et. al. 2021).

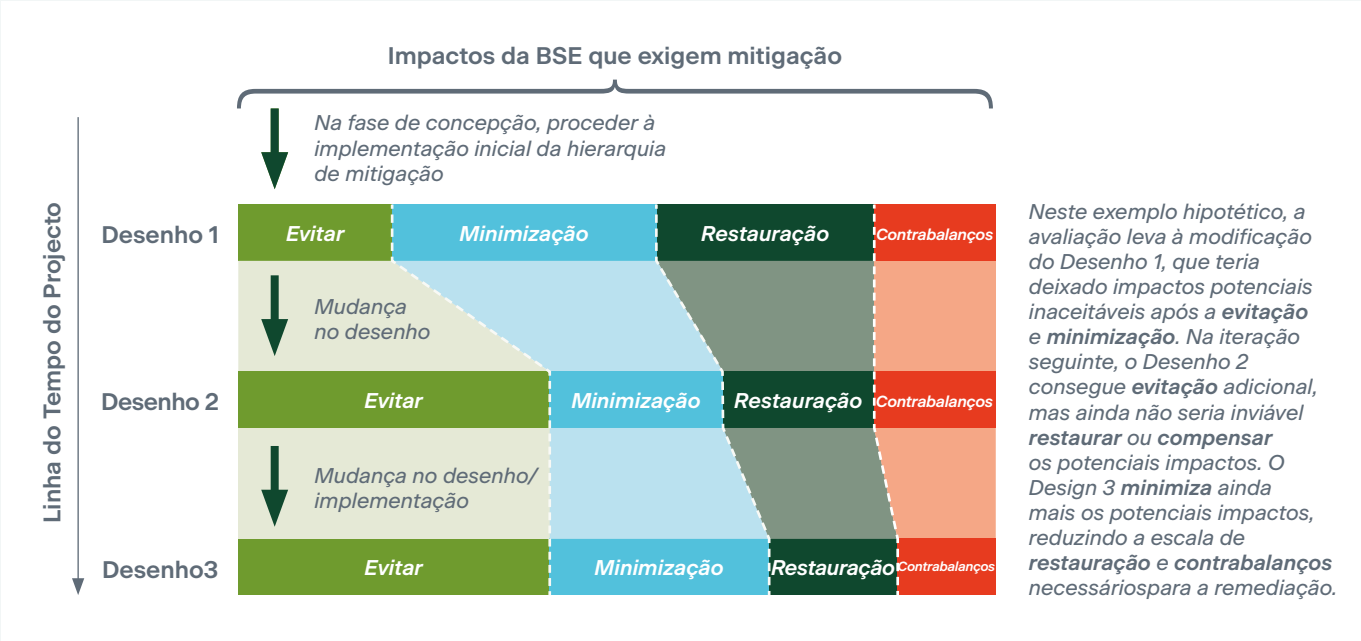
Pré-AIAS	Durante a AIAS
Evitação física	Evitação temporal
Seleccionar os locais através do planeamento espacial e sobreposição de locais potenciais em mapas geo-espaciais para identificação de sobreposição e proximidade de áreas de valor alto de biodiversidade (por exemplo, selecção de locais, colocação de componentes dos projectos, reencaminhamento de condutas, durante a exploração).	Programar as actividades do projecto para ocorrerem quando as espécies tiverem menor probabilidade de estarem presentes, através da compreensão das características da história de vida e os padrões sazonais (por exemplo, migração, épocas de reprodução e/ou época de nidificação) e funções do ecossistema (por exemplo, fluxos de rios, padrão de frutificação, crescimento da vegetação). Isto deve ocorrer antes das construções e das operações.
	Evitação física - Modificar a concepção do projecto utilizando novas tecnologias e soluções de engenharia para diminuir o risco de impacto significativo (por exemplo, reduzindo a poluição luminosa a fim de diminuir os impactos sobre as aves). - Localizar cuidadosamente a infraestrutura dentro da área designada do projeto (micro localização/ situação) para evitar áreas de importância para a biodiversidade.

O acto de Evitar não termina após a fase da AIAS. A gestão adaptativa é necessária ao longo da vida de um projecto, por forma a evitar impactos imprevistos nos elementos da biodiversidade que podem não ter sido identificados durante a avaliação inicial e modificar as medidas temporais ao longo do tempo.

3. A IBAT permite ao utilizador aceder a três conjuntos exaustivos de dados de biodiversidade, incluindo: a Base de Dados Global sobre Áreas Protegidas (incluindo Patrimónios Mundi-ais), Áreas-Chave de Biodiversidade e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN.

Ao evitar os impactos na biodiversidade de forma bem-sucedida, poupa o investimento financeiro de uma empresa a longo prazo e constitui um grande incentivo à acção. Ao compreender os elementos da biodiversidade de alto valor no interior da paisagem, as empresas podem evitar o impacto e reduzir as suas necessidades de possíveis contrabalanços. Portanto, a fase de evitação deve ser utilizada o mais cedo possível na fase de desenvolvimento de um projecto, quando ainda são possíveis alterações na localização do local. Para tal, é essencial que a equipa de engenharia de uma empresa trabalhe em estreita colaboração com o departamento de sustentabilidade/ambiente para garantir uma compreensão mais ampla da ecologia do local. As componentes prioritárias da biodiversidade devem ser evitadas durante a fase de desenho do projecto, antes e durante o processo AIAS. Isto minimizará os custos de compensação e garantirá que as compensações são minimizadas (ver Figura 5 abaixo).

Figura 5. Redução da necessidade de contrabalanços através de uma maior aplicação de medidas de “Evitar” durante o desenvolvimento do projecto (da orientação CSBI de 2015).



2) Minimização

A minimização não é tão eficaz como o ato de evitar, mas é o segundo passo preventivo da HM e é considerada conservação ao nível de um projecto (Alridge, 2015). O objectivo é reduzir a duração, extensão e intensidade dos potenciais impactos. Ela requer conhecimentos especializados sobre os elementos da biodiversidade presentes para prever impactos e para colaboração com os planeadores e engenheiros de projectos, por forma a adaptar o desenho/ design. Abordar a fonte do impacto e reduzir a magnitude e a extensão é fundamental (CSBI, 2015). A Tabela 1 fornece uma visão geral das três opções de controlo disponíveis:

Tabela 2. Três categorias de técnicas de minimização para a redução dos impactos na biodiversidade ao nível de um local (CSBI, 2015; Sali et. al 2021).

Física	Operacional	De redução
Adaptação adicional no desenho/ concepção do projecto assim que o local for seleccionado pro forma a minimizar os efeitos na paisagem local (por exemplo, utilizar cortinas de bolhas, etc.).	Gerir as acções das pessoas através de controlos operacionais (por exemplo, exigir o desligamento da máquina quando não estiver em uso para a redução da perturbação sonora).	Diminuir as entradas e saídas necessárias para as actividades do projecto (por exemplo, diminuir os poluentes descarregados no ambiente natural, diminuir a absorção de água doce, etc.).

O envolvimento das comunidades locais para a geração de ideias a fim de minimizar os danos estimulará a inovação, ajudará a criar empregos e aumentará a adesão local ao projecto. Como demonstrado na Figura 5 acima, esta é uma segunda oportunidade para uma empresa reduzir os impactos residuais de um projecto e diminuir o custo de compensação através de restauração⁴ e contrabalanços.

4. Note-se que os países terão a sua própria regulamentação para contrabalanços e devem ser sempre consultados quando se trabalha com uma empresa para decidir o projecto de contrabalanço mais adequado. Por exemplo, Moçambique não permite “compensações de perdas evitadas” (ou seja, proteger o habitat existente que pode ser perdido) e, em vez disso, exige um ganho de biodiversidade.

3) Restauração

A restauração é o primeiro mecanismo de “remediação” da HM e tem menos certeza de sucesso do que as duas etapas anteriores. A implementação requer uma linha de base quantificada sobre o estado da biodiversidade dentro da área de avaliação e locais de referência para fornecer uma meta realista (ou seja, definir o “estado” em que você está a fim de trabalhar para restaurar). O objectivo último é reparar a degradação ou danos causados pelas actividades do projecto dentro da AdI (seja por impactos directos ou indirectos) e restaurar as condições em que estava o ecossistema (estrutura, função e composição) e as populações de espécies. Isto deve ser quantificado usando métricas de biodiversidade apropriadas para cada elemento. Os desfaseamentos ecológicos significarão que o sucesso da meta provavelmente não será possível durante a vida útil de um projecto e exigirá dados de séries temporais para traçar as taxas de recuperação e a utilização de modelos para prever se/quando o “sucesso” ocorrerá (CSBI, 2015).

De notar que nem sempre é possível restaurar certos elementos da biodiversidade, incluindo espécies e habitats vulneráveis. Isto incluiria populações criticamente ameaçadas, em perigo e vulneráveis, e habitats insubstituíveis, como o mar profundo e as paisagens de tundra. Esses elementos devem sempre ser evitados nas Fases 1.

4) Contrabalanços

Os contrabalanços geram ganhos em biodiversidade ao criarem ou restaurarem habitats ou protegerem habitats existentes que de outra forma teriam sido perdidos. A qualquer custo, o contrabalanço deve ser considerado como o último recurso antes da aprovação de um projecto. É um método de compensação oportuno e dispendioso, com as mais baixas taxas de sucesso, que exige capacidade técnica suficiente para regular, administrar, monitorar e aplicar as melhores práticas.

Os contrabalanços já estão regulamentadas em alguns países e devem ser discutidas com a autoridade governamental competente para se chegar a um acordo sobre a localização e o tipo de contrabalanço necessário. Aplica-se o princípio “igual por igual” ou “igual por melhor”, segundo o qual o tipo de ecossistema afectado precisa ser directamente substituído. Se isto não for possível, ou se o tipo de habitat for considerado degradado, então um ecossistema ecologicamente “melhor” (ou seja, mais vulnerável, sensível ou valorizado) deverá ser compensado. O conceito de multiplicadores é utilizado para garantir que a compensação adequada seja alcançada e para levar em conta a incerteza do sucesso. Quanto mais rara, ameaçada ou vulnerável for um elemento da biodiversidade, maior deverá ser o múltiplo. Estes são desenvolvidos e regulamentados a nível nacional, para incentivar a evitação.

Um contrabalanço exigirá um desenho cuidadoso dos projectos, testes e validação antes de poder ser implementado. A contabilização de ganhos/perdas usando métricas quantificadas é necessária para garantir que os impactos directos e indirectos do projecto sejam contrabalançados e que resultados reais para a biodiversidade sejam alcançados (CSBI, 2015). A contabilidade da biodiversidade é um espaço em evolução, mas tem sido fortemente utilizada pelos sectores extractivo e energético, particularmente na África do Sul.

A Norma/ Padrão sobre Contrabalanços de Biodiversidade foi desenvolvida pelo Programa de Negócios e Contrabalanços de Biodiversidade (BBOP) em 2012 e é considerada uma norma internacional. Além disso, o Grupo Temático de Mitigação de Impactos e Compensação Ecológica (IMEC), que faz parte da Comissão de Gestão de Ecossistemas da UICN, está a basear-se no BBOP e noutras iniciativas para melhorar as melhores práticas na aplicação da hierarquia de mitigação. Isto inclui o trabalho para fornecer orientações sobre a ligação da mitigação (incluindo a prevenção/ Evitar) e os esforços de compensação aos objectivos de biodiversidade a nível global e jurisdicional, e aos objectivos ambientais e sociais conexos baseados na ciência, com a devida consideração pelos povos indígenas e outros administradores da natureza. Esses recursos devem ser consultados no momento da aprovação dos projectos de contrabalanço apresentados pelo proponente.

Não obstante a ausência de legislação que exija Nenhuma Perda Líquida/Impacto Positivo Líquido, os reguladores devem garantir que uma AIA exija a implementação da Hierarquia de Mitigação, incluindo a identificação de impactos adversos residuais e a implementação de Contrabalanços de Biodiversidade quando ocorrerem impactos residuais.

Com qualquer medida de compensação, monitoria e a supervisão da implementação de contrabalanços será requerido para demonstrar a permanência, equivalência e adicionalidade em relação a um cenário de base estabelecido ou contrafactual para a biodiversidade. As medidas de monitoria são também uma parte essencial da gestão adaptativa para ajustar eficazmente a implementação do projecto de modo a melhorar os resultados no terreno para alcançar um Impacto Positivo Líquido ou outros objectivos de conservação (Banco Mundial, 2016). O quadro de monitoria e avaliação, bem como os principais indicadores de desempenho, devem ser definidos no Plano de Gestão de Contrablanço de Biodiversidade (PGCB) encontrados no PGA. Os indicadores de monitoria serão altamente dependentes do contexto da medida de contrabalanço estabelecida. Tal como recomendado pelo Banco Mundial (2016), no caso de contrabalanços de biodiversidade, recomenda-se que os reguladores considerem a solicitação de um painel de terceiros—de especialistas técnicos de entidades reguladoras, mas também das principais empresas privadas de AIA, ONGs e outros organismos especializados e os académicos—para que se responsabilize pela revisão dos progressos dos contrabalanços na consecução dos seus objectivos.

Conclusão

É essencial que as metas de HM e de Impacto Positivo Líquido estejam integradas na legislação ambiental tornando ambos obrigatórios. Este é o principal motor para o aumento da responsabilidade corporativa que opera na paisagem e é um mecanismo crucial para proteger a biodiversidade a nível nacional (Alridge et al., 2018). No entanto, os requisitos de contrabalanços de biodiversidade são controversos, pois permitem que as empresas desvalorizem a aplicação das Etapas 1 a 3 da HM, sem investir no Evitar ou na Minimização dos seus impactos. É importante criar multiplicadores adequados que garantam a adicionalidade (Maron et al. 2018) para criar um incentivo financeiro para evitar áreas de elevado valor de biodiversidade e, em vez disso, repensar a localização e o desenho do projecto. O trabalho iterativo multidisciplinar entre os concebedores do projecto e as equipas ambientais é essencial para garantir soluções viáveis e eficientes. Sugere-se trabalhar com as ONG locais e a sociedade civil para advogar a conservação e protecção das espécies, incluindo as comuns (Phalan et al., 2015).

Entende-se que a aplicação da HM e a prestação de contas da implementação requerem formação técnica. O primeiro passo é integrar estes princípios nas políticas nacionais para abandonar a aplicação voluntária. Em segundo lugar, o conhecimento melhorado, o mapeamento de áreas com elevado valor de biodiversidade e a criação de áreas “Proibidas” ao desenvolvimento, protegidas por legislação é essencial. Ferramentas/orientações técnicas adaptadas à realidade da região/país são essenciais, assim como métricas de condições ecológicas também são necessárias. A consulta às comunidades locais e aos Povos Indígenas é um elemento crucial para assegurar uma representação fiel da biodiversidade e dos serviços que ela fornece (projecto COMBO, 2018). A capacitação será necessária por parte dos governos nacionais e dos profissionais no geral para a implementação e execução da legislação, bem assim como para a utilização adequada dos dados e a aplicação das ferramentas técnicas existentes. Especificamente para os contrabalanços de biodiversidade, é essencial que os mecanismos de implementação estejam operacionais e, preferencialmente, testados antes de ser implementado em grande escala.



Elementos Marinhos Seleccionados

O presente guião centra-se num conjunto de elementos da biodiversidade marinha previamente seleccionados por meio de exercícios participativos de múltiplos actores (representantes do governo, sector privado e a sociedade civil) em Moçambique, Madagáscar e Tanzânia. O objectivo era identificar elementos prioritários da biodiversidade, por um lado sujeitos a impactos da indústria do Petróleo e Gás, mas também de importância ecológica dentro do CNM e da relevância como indicadores práticos para a quantificação e monitoria de impactos.

A selecção obedeceu a um processo de pontuação por etapas para a compreensão das prioridades de desenvolvimento de orientações face aos desenvolvimentos do Petróleo e Gás. Uma série de conjuntos de dados globais sobre biodiversidade, habitat, geomorfologia e infra-estruturas foram avaliados para buscar compreender a presença e a distribuição de elementos da biodiversidade marinha no CNM. Esta informação e os mapas subsequentes foram utilizados para informar aqueles que concluíram uma análise documental e os participantes do workshop durante uma apresentação introdutória a actores intervenientes locais. Além disso, foi concluída uma análise documental para compreender os elementos marinhos presentes no CNM. Categorias de alto nível foram utilizadas em vez de espécies individuais para permitir flexibilidade na implementação de orientações a nível nacional. Isto permitiu seleccionar espécies que são relevantes para o país e/ou prioridade nacional ao implementar a orientação a qual será desenvolvida para o canal e aplicada por Moçambique, Madagáscar e Tanzânia.

Três categorias foram utilizadas para a priorização: impactos do Petróleo e Gás, importância da biodiversidade e o potencial de monitoramento. Neste caso, os elementos seleccionados foram os com maior exposição às pressões do sector, importância ecológica no CNM e a adequação destas características para utilização como indicadores marinhos. Os efeitos potenciais do desenvolvimento do Petróleo e Gás foram retirados da FFI (2017)⁵. Uma tabela que descreve todas as fases e actividades associadas durante a vida útil de um projecto foi utilizada (ver Apêndice1). Esta tabela foi então adaptada para associar cada actividade ao factor mais apropriado de perda de biodiversidade, conforme descrito pela IPBES no relatório de avaliação de 2019. Cada um dos elementos foi avaliado em relação à actividade e ao potencial de perda de biodiversidade (ver Apêndice2). Uma pontuação de 1 indicou impacto provável ou nenhum impacto, 2 foi para impactos moderados (por exemplo, degradação do habitat; impacto no movimento/presença de espécies) e 3 foi de impacto alto (por exemplo, perda de habitat esperada; declínio de espécies muito alto devido à perda de habitat/ novas infra-estruturas/declínio populacional assumido). Observe que as pontuações são baseadas apenas nos impactos directos previstos. Os impactos indirectos estavam fora do escopo deste projecto.

Para compreender a importância dos elementos presentes no CNM em termos de biodiversidade, foram desenvolvidos 5 critérios de pontuação (Tabela 3).

Tabela 3: Critérios de pontuação para a importância da biodiversidade

Importância da Biodiversidade	Critérios de Pontuação
Estatuto na Lista Vermelha da UICN (Apenas para espécies)*pontuado pela FF	1 = Menos Preocupante 2 = Quase Ameaçado 3 = Vulnerável, Em Perigo, Criticamente em Perigo
Distribuição marinha antecipada (apenas para ecossistemas)*pontuada pela FF	1 = Apenas costeiro 2 = Intertidais 3 = Intertidais ou subtidais
Quão importante é este elemento da biodiversidade para o seu país?	1 = Importância baixa 2 = Importância moderada 3 = Importância alta
Serviço ecossistémico—provisório (por exemplo, benefícios económicos da pesca)	1 = Sem importância comercial para as comunidades costeiras 2 = Importância comercial moderada para as comunidades costeiras (apenas 1 país) 3 = Alta importância comercial para as comunidades costeiras (2 ou mais países)
Serviço ecossistémico—cultural (por exemplo, valorizado pelas comunidades costeiras)	1 = Sem significado cultural 2 = Importância cultural moderada (apenas 1 país) 3 = Importância cultural elevada (2 ou mais países)

5. Fauna & Flora International (FFI). 2017. Biodiversidade e Serviços Ecossistémicos: Directrizes sobre Boas Práticas para Operações de Petróleo e Gás em Ambientes Marinhos. FFI: Cambridge UK Disponível em: www.fauna-flora.org

O potencial de monitoria foi avaliado com base em 2 categorias de critérios. Isto incluiu a utilidade do elemento como um indicador de mudança (ou seja, uma diminuição na presença indicaria uma mudança mais ampla na condição e/ou função do ecossistema?). Foi dada pontuação 1 para baixa indicação de mudança, 2 para indicação moderada de mudança e 3 para alta indicação de mudança. Por fim, foi solicitado aos participantes que fornecessem uma pontuação de 1 a 3 em relação ao método mais comumente usado de monitoria do elemento e o custo destes métodos em relação aos outros. Uma pontuação de 1 foi dada para métodos de monitoramento caros que são difíceis de implementar em grande escala (por exemplo, mergulho e pesquisas individuais em nível de local), 2 para métodos de pesquisa moderadamente caros (por exemplo, armadilhas fotográficas/armadilhas subaquáticas que exigem que os mergulhadores instalem o equipamento, mas são capazes de colectar dados passivamente) e 3 para os métodos menos dispendiosos disponíveis (por exemplo, dados de sensoriamento remoto/satélite que permitem que o monitoramento aconteça em grande escala). Porque todos os métodos mencionados requerem verificação no terreno e algum grau de recolha de inquéritos no terreno, considerou-se isso nas respostas.

Para cada categoria (Impactos do Petróleo e Gás, Importância da Biodiversidade e o Potencial de Monitoramento), uma pontuação total foi compilada usando a seguinte fórmula:

Pontuação cumulativa = [Impactos do Petróleo e Gás + Potencial de Monitoramento] X

[Importância da Biodiversidade]

Há que notar que a importância da biodiversidade foi utilizada como um multiplicador, pois o exercício se destina a identificar elementos que são importantes para o monitoramento na perspectiva da biodiversidade, tendo em conta os impactos que o desenvolvimento do petróleo e gás pode ter e a importância de cada elemento para as comunidades locais. As pontuações finais foram então usadas para seleccionar três elementos da biodiversidade, conforme mostrado em Tabela 4 (Apêndice 3).

Tabela 4: Selecção de elementos da biodiversidade

Elemento da biodiversidade	Classificação geral	Observações
Recife de coral	1	Classificado em 1º lugar em Madagáscar e Tanzânia, 4º em Moçambique.
Mamíferos marinhos (por exemplo, baleia-jubarte, golfinho-jubarte do Indo-Pacífico)	2	Os especialistas da WCS e da FF procederam à análise das pontuações relativamente a Madagáscar em termos de importância para a biodiversidade (serviços ecossistémicos), porque parecem estar anormalmente baixos, desvirtuando a importância dos mamíferos marinhos na costa oeste do país. De preferência, a orientação desenvolvida pode incluir algumas partes relativas aos dugongos, que ocuparam o primeiro lugar em Moçambique, mas baixa nos outros 2 países devido à ausência de qualquer população viável identificada (ao contrário de Moçambique).
Tartarugas-marinhas (por exemplo, tartaruga-de-pente)	3	Classificado em 3º lugar em Moçambique e em Tanzânia, mas 5º em Madagáscar.



Elemento de Biodiversidade 1: Recifes de Coral

Introdução

Os corais não cobrem nem 1% da superfície da Terra, mas são extremamente diversos. Na verdade, são apelidadas de florestas tropicais do mar devido a esta imensa diversidade (Miththapala, 2008; NOAA, 2019). A sua importância é vital para cerca de 25% dos peixes do oceano. Os peixes e outros organismos abrigam-se, encontram alimento, reproduzem-se e criam os seus filhotes nos muitos cantos e fendas formados por corais.

O Canal do Norte de Moçambique (CNM) alberga 35% dos recifes de coral de todo o Oceano Índico e contém 16% dos recifes de coral do mundo (Spalding et al 2001, Obura et al 2015, Obura et al, 2017). O CNM, como parte da sub-região do Oceano Índico Ocidental (OIO), inclui partes das Zonas Económicas Exclusivas de Madagáscar, Moçambique, Tanzânia e França, e todas as Comores, cobrindo uma área de aproximadamente 450.000 km². *“A hipótese de que a elevada e única biodiversidade do CNM é o resultado de elevados níveis de conectividade devido à Corrente Sul Equatorial e aos redemoinhos do Canal de Moçambique, à retenção de espécies devido às suas costas estáveis e clima marinho e a uma história evolutiva que preserva espécies relíquias únicas do Mar de Tétis há cerca de 25-40 milhões de anos”.* Consequentemente, o canal do norte de Moçambique pode ser o segundo pico de biodiversidade marinha rasa no mundo, depois do Triângulo de Coral (Obura et al, 2015).

Globalmente, os recifes de coral são ecossistemas extremamente produtivos e fornecem muitos serviços aos humanos, a sua importância é reconhecida como sendo benefícios ecológicos, económicos e sociais avaliados, globalmente, em cerca de 9,8 triliões de dólares Americanos por ano (Miththapala, 2008; de Groot et al., 2012; Costanza et al., 2014). Na região OIO e no CNM em particular, os recifes de coral proporcionam um habitat crucial para os peixes e contribuem diretamente nos sectores das pescas e do turismo dos países e proporcionam oportunidades de subsistência e rendimento às comunidades locais através da pesca de subsistência.

Ecologia

Na classificação científica, os corais se enquadram no filo Cnidária e na classe Anthozoa. São parentes de águas-vivas e anêmonas (NOAA, 2024). São encontrados recifes de coral onde o mar é raso (menos de 100m); onde o mar é quente e geralmente estão localizados na latitude de 30°N a 30°S.

Os corais são compostos de colónias de pólipos que vivem dentro de uma estrutura corporal de carbonato de cálcio. Frequentemente, são carnívoros e capturam partículas usando células urticantes chamados nematocistos (NOAA, 2024a). Os corais também exibem uma relação simbiótica com zooxantelas, um tipo de alga unicelular que vive dentro dos pólipos de uma colónia de corais. Estas algas são fotossintéticas e ajudam os corais a sobreviver, produzindo oxigénio, removendo resíduos e fornecendo ao coral produtos essenciais para a sobrevivência (por exemplo, glicose e aminoácidos; NOAA, 2024b). Quando os parâmetros ambientais dos corais mudam rapidamente, ocorre um fenómeno denominado “branqueamento”, em que as algas são expelidas do coral e a cor da estrutura do coral é perdida. Dependendo da quantidade de branqueamento, a saúde do coral diminui. Quando o coral está 100% branqueado, é considerado morto. É importante compreender os parâmetros ambientais naturais que os corais construtores de recifes exigem para uma óptima saúde. Isto inclui (da NOAA, 2010 e NOAA 2024b):

- Alta penetração de luz através da coluna de água para permitir que as algas fotossintetizem e forneçam aos corais produtos essenciais para o crescimento e a sobrevivência
- Alto oxigénio dissolvido na água do mar
- Baixa turbidez ou sólidos suspensos
- Baixa entrada de nutrientes
- Temperatura quente do mar, geralmente variando entre 18 a 30°C
- Salinidade do oceano aberto variando de 33 a 36 partes por mil (ppt)

A diversidade de corais é variável em todo o mundo. O Oceano Índico Ocidental (OIO) é considerado uma das áreas com maior diversidade de corais no mundo. Um estudo de 2020 identificou > 300 espécies de corais nos recifes ao largo da costa de Moçambique (Obura, 2012). Em termos relativos, este valor é extremamente elevado (por exemplo, os recifes do Havai têm entre 45 e 52 espécies e sabe-se que as Caraíbas albergam mais de 100 espécies de corais; NOAA, 2010). Os recifes de coral são geralmente considerados ecossistemas de crescimento lento e evitar estes habitats é a medida mais eficaz para garantir o desenvolvimento sustentável da indústria do Petróleo e Gás. A compreensão dos tipos de corais presentes num recife é necessária para entender a implicação do impacto na restauração e no contrabalanço. Geralmente, os corais têm um crescimento tão lento que é pouco provável que o contrabalanço seja bem-sucedido durante a vida útil de um projecto, caso o seja. Existem diferentes tipos de corais, com diferentes taxas de crescimento. Uma boa compreensão da diversidade de corais deve ser obtida no estudo de base de uma AIA (ver secção de Base de referência abaixo). É geralmente entendido que (da NOAA, 2020):

- Corais ramificados crescem mais rápido que corais maços
- Os corais rochosos podem apresentar muitas formas
 - Maço (que cresce até ~1cm/ano)
 - Ramificação (crescendo até 20cm/ano)
 - Em forma de placa
 - Semelhante a um dedo
 - Incrustante
- Diferentes formas de coral reagem de forma diferente às mudanças no ambiente e exigem o uso de especialistas locais para identificar potenciais efeitos das actividades do projecto.
- As causas naturais de morte variam desde predação, competição, doenças e tempestades.

Os corais fazem uma desova em série (ou seja, enviando espermatozóides e/ou óvulos fertilizados para a coluna de água). O sucesso de um recife depende das correntes para dispersar esporos planctónicos, larvas e juvenis (NOAA, 2020). Isto requer conectividade ao longo da costa, para assegurar que a dispersão possa atingir diferentes manchas de recifes, e é um aspecto importante na planificação espacial marinha, particularmente a restauração e protecção dos recifes existentes. A reprodução dos corais é geralmente um evento anual. Os factores abióticos que influenciam quando a desova ocorre em recifes específicos incluem (da NOAA, 2020):

- Mudanças sazonais na temperatura da água do mar
- Ciclo lunar (isto é, as fases da lua)
- Hora do dia

Pressões

Os recifes de coral estão entre os ecossistemas mais ameaçados da Terra (UICN, 2017). As ameaças antropogénicas a todas as escalas, incluindo a pesca, as alterações climáticas, o desenvolvimento local e regional e os campos de gás natural recentemente descobertos estão a alimentar pressões de desenvolvimento sem precedentes (Obura et al, 2017; Obura et al, 2019; NOAA, 2024). A presença e os movimentos de embarcações marítimas, o ancoramento de navios ao largo da costa, os resíduos inorgânicos, a perturbação física de novas instalações são algumas actividades comuns associadas a novos desenvolvimentos do Petróleo e Gás que têm impacto directo na biodiversidade vulnerável, como os recifes de coral. Além disso, a literatura recente sugere que a cobertura de corais duros diminuiu substancialmente em toda a região imediatamente após o evento de branqueamento de 1998 e, nos anos seguintes, a cobertura média de corais permaneceu em cerca de 30%, o que é 25% inferior aos níveis pré-branqueamento (Obura et. al., 2017, Obura et al., 2019). Estas ameaças, combinadas com tempestades tropicais, surtos de doenças, danos em navios, detritos marinhos e espécies invasoras, exacerbam-se mutuamente e agravam os danos a este ecossistema especial. Ao analisar uma AIA, as pressões específicas que requerem atenção especial incluem (Birrell et al, 2020 e NOAA, 2010):

- **Branqueamento: das alterações climáticas e do aquecimento das águas. O branqueamento pode ser induzido por mudanças agudas de temperatura na coluna de água (por exemplo, águas residuais aquecidas)**
- **Crescimento da população humana e migração interna:** para zonas costeiras (por exemplo, um efeito indirecto provocado por novas oportunidades de trabalho devido ao desenvolvimento de projectos)
- **Pesca artesanal:** usando métodos de pesca destrutivos, como redes de cerco na praia, redes de emalhar ou redes mosqueiras, que podem causar danos aos habitats. Estas pressões aumentam frequentemente se a imigração resultar do desenvolvimento de projectos.
- **Desenvolvimento da indústria:** nestes habitats sensíveis ou perto deles, incluindo portos e nos locais de Petróleo e Gás, causando:
 - **Aumento da sedimentação:** devido à perturbação do habitat causando redução da penetração da luz, sufocamento e/ou soterramento de colónias de corais.
 - **Aumento dos níveis de nutrientes:** a partir dos efluentes, as actividades do projecto podem causar um aumento do crescimento de plâncton e algas. Isto acontece mais comumente em áreas com baixa acção das ondas, como lagoas. O crescimento sufoca os corais, diminui a penetração da luz e a capacidade de transmitir desova, diminuindo a saúde do recife.
 - **Espécies exóticas invasoras:** na maioria das vezes transportadas através de água de lastro, as espécies introduzidas podem competir e crescer em demasia com as espécies nativas dentro do sistema de recifes.
 - **Derrames de óleo:** irá prejudicar negativamente os recifes de coral através de efeitos de toxicidade aguda e crónica, particularmente se o derrame ocorrer durante um período de reprodução.
- **Estrela-do-mar-coroa-de-espinhos:** o aumento deste predador pode levar a reduções significativas na cobertura de corais vivos (por exemplo, a redução de 90% dos corais registada no Norte de Moçambique, na fronteira com a Tanzânia; os danos causados à Grande Barreira de Corais por esta espécie podem levar 20 a 40 anos a recuperar, Birrell et al. 2020).



Evitar

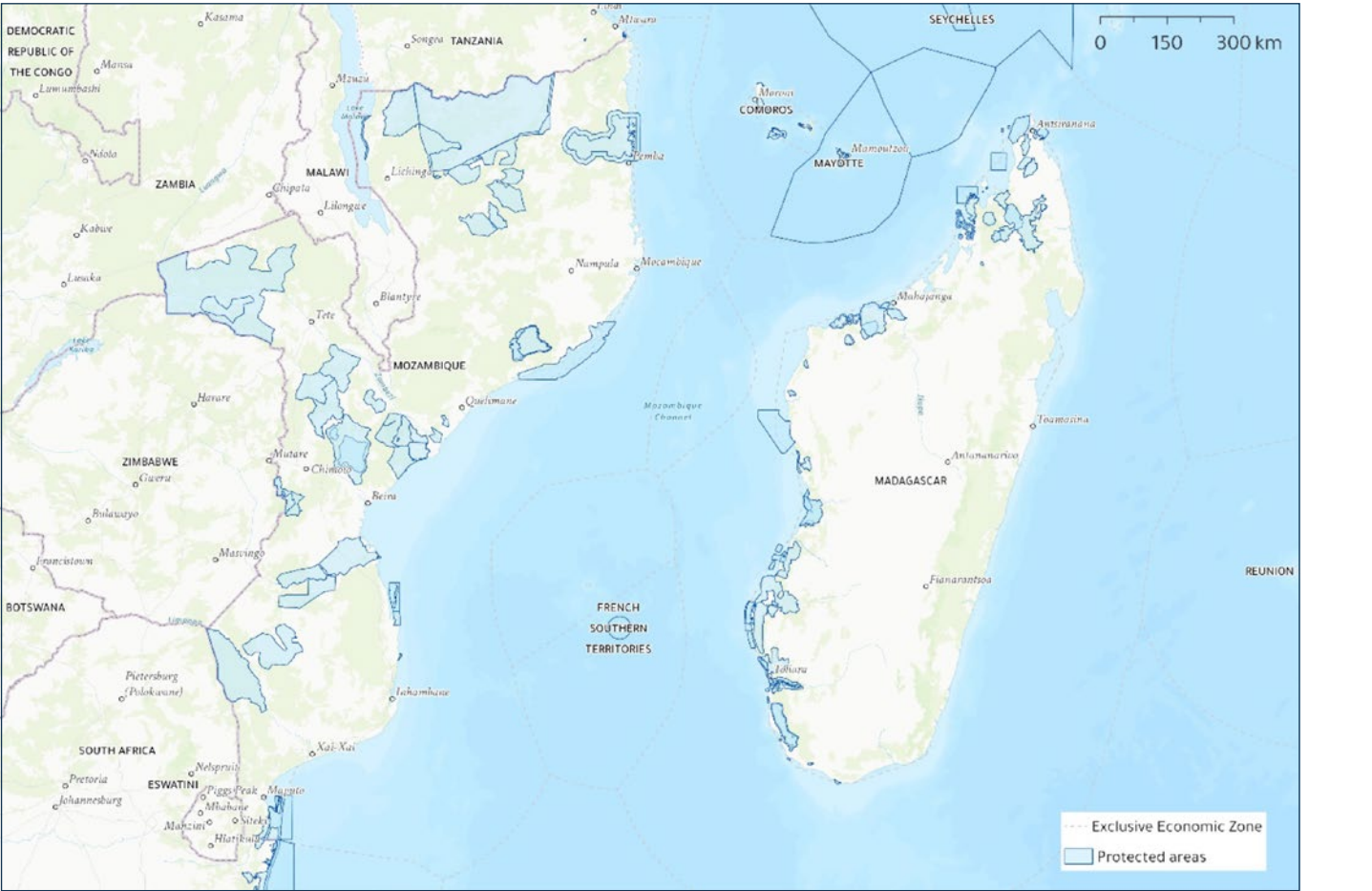
A gestão da zona costeira é crítica para a protecção dos recifes, o evitar é a medida mais eficaz para impedir impactos negativos neste ecossistema sensível. Evitar adequadamente tem vários benefícios. Diminuirá os impactos residuais e a necessidade de restauração e cocontrabalço e diminuirá os conflitos com as comunidades locais, garantindo que o desenvolvimento ocorre no local mais apropriado (Côté e Reynolds, 2006). Quando ocorrem danos, pode levar décadas ou séculos para que os recifes se recuperem e há também a possibilidade de que os danos sejam permanentes (NOAA, 2010).

Ordenamento do espaço marinho, ACMs e KBAs

A utilização de ferramentas disponíveis, a nível mundial e nacional, para o planeamento ou ordenamento do espaço marinho é o primeiro passo para evitar o desenvolvimento nestes ecossistemas sensíveis. A utilização de um plano espacial ou de ordenamento marinho exaustivo pode colmatar lacunas de financiamento, cumprir os compromissos em matéria de alterações climáticas e otimizar as áreas marinhas para o desenvolvimento económico e a conservação. O primeiro plano nacional de ordenamento do espaço marinho foi desenvolvido por Moçambique em Novembro de 2021. A Tanzânia está actualmente a planear a resiliência urbana costeira em Dar-es-Salam (Banco Mundial, 2022). Ambos devem ser consultados ao determinar onde um novo campo de Petróleo e Gás deve ser autorizado a operar.

A Identificação de Áreas de Conservação Marinhas (ACMs) (Figura1) e as Áreas-Chave para a Biodiversidade em ambientes marinhos e costeiros são a primeira etapa de avaliação de riscos a ser concluída. Os governos podem aceder gratuitamente a estas bases de dados *online* para garantir que um proponente tenha descrito adequadamente estas áreas no ambiente costeiro e *offshore*.

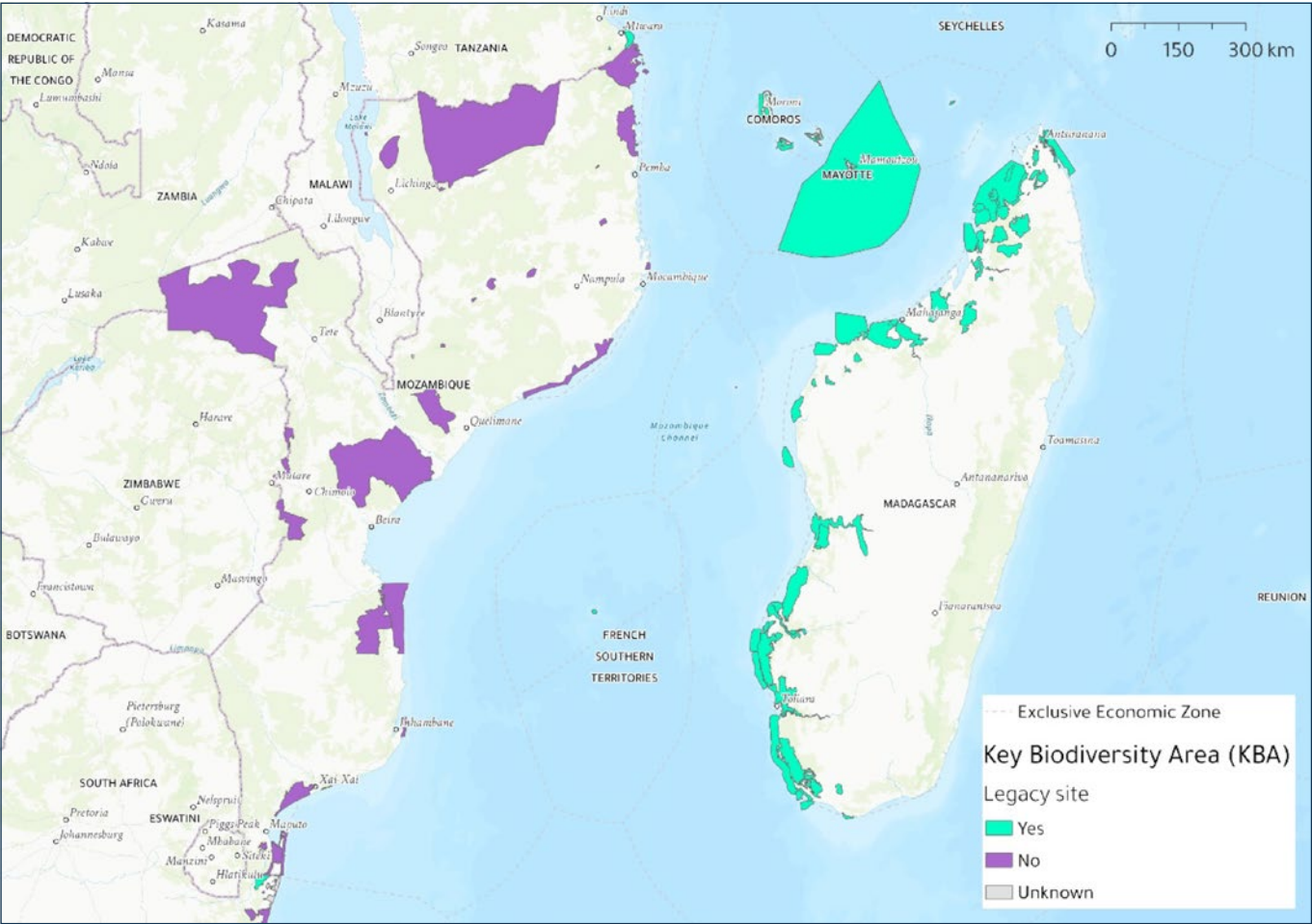
Figura 6: Áreas de Conservação identificadas no Canal Norte de Moçambique (IBAT, 2024).



As ACMs terão diferentes níveis de protecção, estruturas de governação e regras de desenvolvimento económico, dependendo do seu estatuto de protecção. Um primeiro passo é compreender onde existem as ACMs e depois explorar como são geridas (UICN, 2019). A partir de 2016, todas as ACMs designadas pela UICN (categorias I – VI) são consideradas áreas “proibidas” para actividades de escala industrial que são prejudiciais ao ambiente, incluindo o Petróleo e o Gás. Isto foi introduzido no Congresso Mundial de Conservação em 2016, Moção 026 (IUCN, 2016a; IUCN 2016b), isto porque as ACMs desempenham um papel fundamental na resposta às alterações climáticas através do armazenamento/sequestro de carbono e da prestação de serviços ecossistémicos para adaptação. Sabe-se que as alterações climáticas e a perda de biodiversidade estão criticamente ligadas (Banco Mundial, 2022) e requerem uma planificação holística. **A UICN apela, portanto, aos governos para que proíbam as indústrias extractivas nas ACMs, ICCAs⁶, KBAs (Figura7) e áreas de alto valor de conservação. Isto foi apresentado no Congresso Mundial de Conservação em 2016, Moção 026 (UICN, 2016a; UICN 2016b).**

6. Territórios e áreas conservados por povos indígenas e comunidades locais (ICCAs)

Figura 7: Antiga (turquesa) e Actual (roxo) Áreas-Chave para a Biodiversidade no Canal Norte de Moçambique (IBAT, 2024).



As Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs) são uma ferramenta emergente de planeamento de conservação, através da qual os locais que contribuem significativamente para a persistência global da biodiversidade são identificados com base em critérios científicos/ quantitativo e não políticos (UICN 2016c). Moçambique identificou e mapeou KBAs dentro das suas fronteiras nacionais e até Abril de 2024 tinha já reconhecido oficialmente 30 KBAs, das quais 4 eram marinhas. Essas KBAs foram incorporadas no plano de desenvolvimento territorial nacional e no plano espacial marinho nacional como áreas a evitar para o desenvolvimento. Elas também foram integradas na legislação nacional como áreas a evitar e locais prioritários de recebimento de contrabalancos de biodiversidade. Portanto, estes destinam-se a apoiar o planeamento espacial marinho e as prioridades de conservação e a informar as políticas que estão a ser desenvolvidas para o desenvolvimento do sector privado (WCS, 2021).

Abaixo estão as ferramentas disponíveis gratuitamente para todos os três países como uma primeira etapa do processo de triagem:

- 1) **Atlas de Corais Allen:** fornece mapas disponíveis gratuitamente dos recifes de coral do mundo e permite aos utilizadores monitorar ameaças e fornece dados práticos para melhor compreender os ecossistemas costeiros. O Atlas Fornece:
 - Uma ferramenta web interactiva para explorar ameaças aos recifes, os tipos de habitats de recifes, fronteiras marítimas e áreas de conservação marinhas.
 - Os utilizadores podem sobrepor ACMs com mapas bentónicos para entender onde os recifes de coral e as ervas marinhas se sobrepõem.
 - Observe que os dados são baseados em imagens de satélite e são considerados um primeiro passo para entender o que está **potencialmente** presente no local. Os dados precisarão ser comprovados usando pesquisas em nível local para determinar a presença **real** do recife.
- 2) **Planeta Protegido:** este é o principal Banco de Dados Mundial sobre Áreas Protegidas/ Áreas de Conservação e permite aos utilizadores visualizar todas as ACMs individualmente, por região ou país.
 - As ACMs individuais podem ser revistas para compreender o seu estatuto, designação, Categoria de Gestão e Tipo de Governança da UICN.

3)**Ferramenta Integrada de Avaliação da Biodiversidade (IBAT)** -um serviço fornecido sob subscrição, as empresas podem explorar a IBAT para compreender habitats sensíveis dentro de um polígono (ou seja, área de avaliação de um local) e áreas tampão que variam de 5 a 50 km. O acesso e o apoio técnico são fornecidos gratuitamente aos funcionários do governo que regulam a exploração de petróleo e gás⁷. Os utilizadores podem identificar o seguinte no interior dessas áreas:

- Proximidade ou sobreposição com **ACMs e KBAs**
- Proximidade ou sobreposição com **Habitat Crítico** (conforme definido pela IFC PS6)
- Número de **espécies ameaçadas** globalmente dentro da área de avaliação (com base na lista vermelha da UICN)
- Recomenda-se que as empresas adquiram uma subscrição da IBAT para efectuarem um rastreio adequado dos riscos nestes habitats e espécies sensíveis antes do investimento e antes do início dos trabalhos de exploração num projecto proposto. Se não for para ganho de capital, é possível que o acesso à IBAT possa ser concedido a título gratuito (isto é, pelos governos) dependendo dos casos.

4)Existem também plataformas a nível nacional e devem ser consultadas, pois é provável que a informação seja mais rigorosa e esteja actualizada. Por exemplo, os países que assinaram a Convenção de Nairobi⁸ possuem informações detalhadas sobre as ACMs e uma página de perfil de país para:

- **Tanzânia**
- **Madagascar**
- **Moçambique**⁹

Por exemplo, o planeamento do espaço marinho na Tanzânia centrou-se no desenvolvimento de Parques Marinhos e Reservas Marinhas com base numa abordagem sustentável e na salvaguarda dos recursos marinhos. Sob a gestão da MPRU (Unidade de Parques e Reservas Marinhas), é utilizada uma abordagem participativa/de co-gestão para o envolvimento dos membros da comunidade local na tomada de decisões, implementação e partilha de benefícios. Até à presente data, existem 18 ACMs formais (com Categorias da UICN que variam de II a IV), totalizando ~ 1% da ZEE do país. Contudo, o Petróleo e o Gás são considerados uma oportunidade de rendimento nestas áreas e exigirão um planeamento cuidadoso da mitigação para garantir que os valores da biodiversidade são mantidos e que os impactos ecológicos negativos são evitados. O Parque Marinho do Estuário do Rovuma da Baía de Mnazi (MBREMP; Categoria IV da UICN com uma extensão de 650 km2), por exemplo, permite actualmente a exploração do Petróleo e Gás e exigirá uma monitoria cuidadosa para que a conservação da biodiversidade seja alcançada (PNUMA, 2021).

Técnicas para Evitar impactos em locais propostos no ambiente marinho

A Figura 8 abaixo fornece uma ferramenta de decisão para ajudar os reguladores a compreender se um local proposto deve ser autorizado a operar em ambientes costeiros e *offshore*. Tal como referido anteriormente, deve ser efectuada uma análise de risco para verificar se o local está situado numa AC, KBA ou OECM/OMEC (Outras Medidas de Conservação Eficazes baseadas na Área)¹⁰ Se o local estiver situado numa das zonas protegidas, a actividade não deve ser autorizada.

Partindo do princípio de que o local se situa fora de uma área importante para a biodiversidade, o operador terá de investigar se existem recifes de coral na área de implantação das operações e na área circundante. Se houver recifes de coral, não é recomendado que actividades sejam permitidas. Se as densidades forem baixas e as técnicas de mitigação puderem ser implementadas para garantir que o risco de impacto seja baixo, então poderá ser possível operar, em alguns casos (adaptado de DFO, 2021).

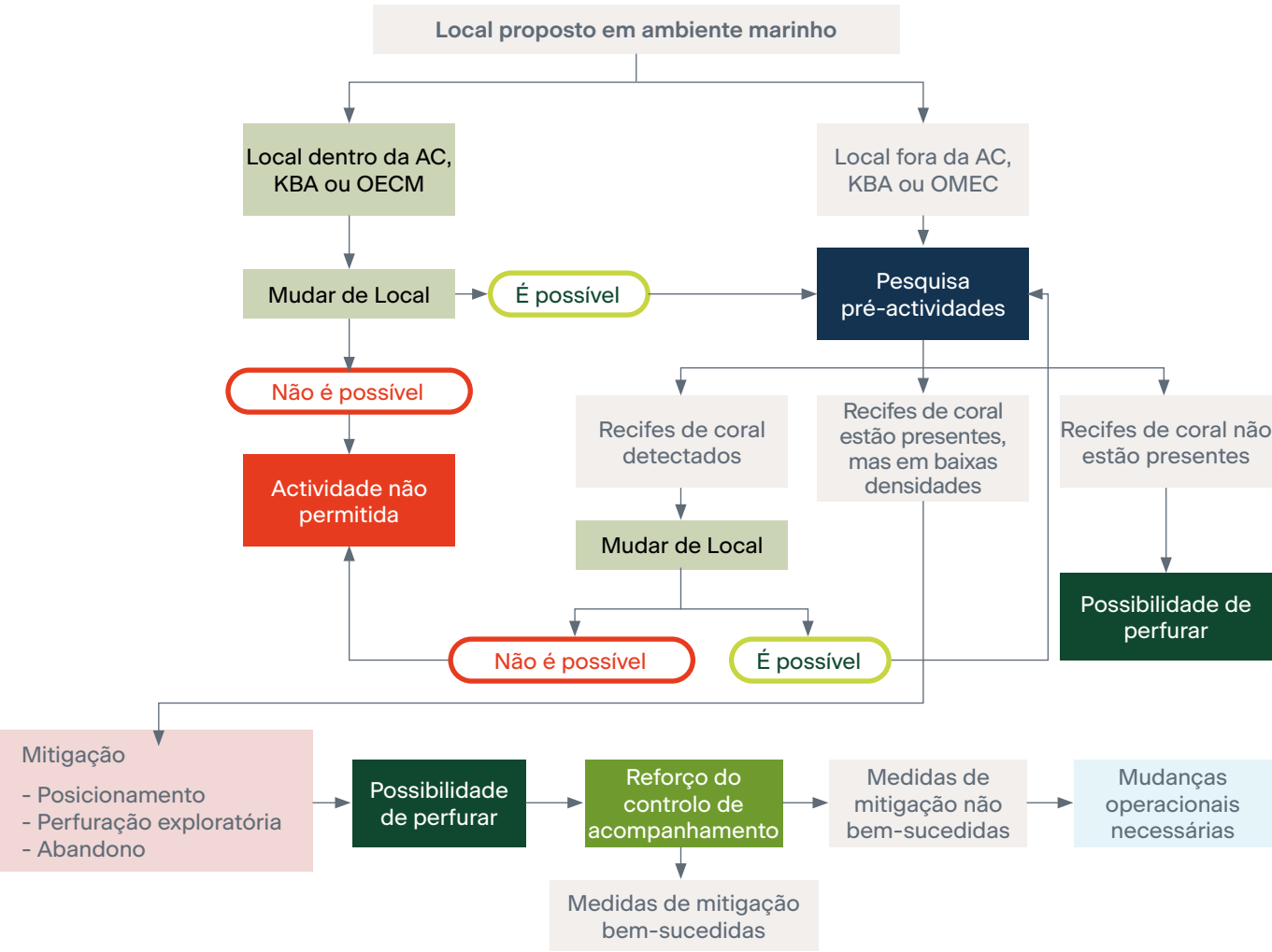
7. Para obter acesso gratuito, contactar a IBAT utilizando o seguinte URL: <https://www.ibat-alliance.org/contact-us>

8. A Convenção de Nairobi exige que os países cumpram as metas de conservação marinha acordadas globalmente (ODS14/15), segundo as quais, até 2020, pelo menos 10% das áreas costeiras e marinhas sejam conservadas com base nas melhores informações científicas disponíveis e sejam consistentes com a legislação nacional e internacional (UNEP, 2021).

9. O Sistema de Informação sobre a Biodiversidade de Moçambique (SIBMOZ) está disponível em sibmoz.gov.mz e faz parte da rede global de troca de informação estabelecida no âmbito da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) (Clearing House Mechanism - CHM). O seu objectivo é fornecer informação relevante sobre a biodiversidade nacional e facilitar a cooperação técnica e científica, bem como a partilha de conhecimentos e dados, facilitando o processo de tomada de decisão e promovendo a utilização sustentável da biodiversidade no país.

10. Outras Medidas de Conservação Eficazes Baseadas na Área (OECMs/ OMECs) complementam as áreas de conservação através de resultados de conservação sustentados e positivos, mesmo que possam ser geridas principalmente por outras razões (UNEP-WCMC, 2024).

Figura 8 Árvore de Decisão para auxiliar os reguladores a decidir se um local proposto deve ser permitido operar.



Técnicas para Evitar impactos depois da localização de um projecto ser aprovada

Uma vez escolhida uma localização, podem ser implementadas técnicas de prevenção ao nível do projecto para diminuir o risco de afectar as comunidades de corais próximas. A perturbação física causada por equipamentos colocados no fundo do mar pode causar danos aos corais. A colocação de equipamentos/infra-estruturas em recifes de coral deve ser evitada a todo o custo. Ao se trabalhar perto de um recife, devem ser feitos esforços para utilizar equipamentos/infra-estrutura flutuantes, sempre que possível e, quando não for possível, reduzir o tamanho do objecto que requer contacto com o fundo do mar. As actividades que se seguem são susceptíveis de prejudicar os recifes de coral e devem ser evitadas tanto quanto possível (adaptado de DFO, 2021 e NOAA, 2010):

Presença de embarcações-uma compreensão das ACs, KBAs e habitats locais sensíveis deve ser levada a cabo antes dos navios entrarem na área. Os capitães devem ter conhecimento das áreas ‘proibidas’ e dos requisitos para ancorar num local específico.

Água de lastro-para evitar a transferência de espécies invasoras durante o transporte, ou no caso de uma embarcação encalhada, a água de lastro libertada para o ambiente marinho deve ser tratada com ozono, cloro ou aquecida antes de ser descarregada. A água aquecida deve esfriar antes de ser liberada para evitar mudanças bruscas de temperatura na água do mar.

Distúrbio físico-danos causados pela colocação física de equipamentos, incluindo âncoras. Os equipamentos devem utilizar dispositivos flutuantes tanto quanto possível. Quando não for possível, o tamanho da área ocupada deve ser minimizado tanto quanto possível. A ancoragem/os equipamentos devem ser colocados no mesmo local para a diminuição do número de eventos de perturbação.

Sedimentação-através de actividades de ancoragem, perfuração, dragagem, etc. Devem ser utilizados modelos de dispersão para compreender até que ponto os sedimentos irão viajar e em que direcções, para evitar o sufocamento dos recifes próximos.

Efeitos químicos-libertação de produtos químicos na coluna de água através da utilização de cimento, resíduos de perfuração, etc. É necessária a compreensão do tipo e concentração de produtos químicos, uma vez que a distância percorrida irá variar, assim como o efeito tóxico para várias espécies de corais. Impactos cumulativos de produtos químicos podem ocorrer se os poços forem colocados próximos uns dos outros.

CAIXA 2: Evitar a invasão nos recifes de coral durante o desenvolvimento do Gás natural liquefeito –GNL, lémen (YGNL, 2008)

O Projecto lémen de GNL exigiu a construção de uma planta de liquefacção de gás em Bal Haf Cape, lémen. A planta de GNL envolveu a construção das seguintes infra-estruturas marítimas: Cais para carregamento e embarque por Transportadores de GNL; Instalações de Descarregamento de Materiais (MOF, pela sigla em Inglês) para a atracação de rebocadores; tubulações de captação/emissão de água do mar; e protecção da orla costeira para a planta *onshore*.

Triagem e Selecção do Local
Estudos detalhados foram realizados para três locais com vista a seleccionar uma combinação de localização de uma fábrica de GNL e a rota de condutas de transporte de gás, o que optimizará a economia do projecto, minimizando ao mesmo tempo os seus impactos ambientais e sociais. A comparação dos três locais seleccionados resultou na selecção final do local com o melhor compromisso técnico, com dragagem mínima e com o menor investimento de capital.

Medidas para evitar impactos localizados modificando o *design* da planta
O *design* de Instalações de Descarregamento de Materiais (MOF) considerou diferentes opções para evitar, tanto quanto possível, volumes de dragagem em materiais mais grossos e, portanto, menos propensos à turbidez. Além disso, a alternativa seleccionada apresentou menor impacto sobre os corais, reduzindo a “pegada” do projecto e incentivando o livre fluxo das correntes oceânicas.

Minimizar

Dado que os recifes de coral são estruturas bentónicas e imóveis que requerem parâmetros ambientais específicos para a sobrevivência, é importante assegurar que a construção e as actividades do projecto não alterem significativamente os parâmetros de qualidade da água. Portanto, quando não for possível evitar completamente os impactos, a diminuição da extensão, a magnitude e a duração das actividades e a utilização de insumos e produtos é fundamental para minimizar o risco de impactos negativos nos recifes de coral. Mesmo se as actividades não ocorrerem num recife (como nunca deveriam), compreender o movimento da água através da modelação da dispersão (compreendendo as correntes) é fundamental para minimizar os impactos nos recifes de coral dentro da área de operações.

A experiência técnica é necessária para compreender as vias de impacto e prever ou modelar os efeitos potenciais para as fases de construção e operação dos projectos. É importante especificar a magnitude, a duração provável e o nível de risco de cada actividade e o seu impacto, com o objectivo de desenvolver técnicas de mitigação para minimizar o risco. Os critérios para cada parâmetro são fornecidos na Tabela 5 abaixo. Quanto maior a gravidade, a duração e o risco, mais atenção é necessária para minimizar os danos.

Tabela 5: Compreender a gravidade, duração e risco dos impactos ambientais prováveis, no contexto marinho (adaptado de Côté e Reynolds, 2006).

Gravidade		Duração		Risco	
Baixa	Efeitos insignificantes no elemento ambiental	Curto	0 – 5 anos	Baixo	Alta compreensão da probabilidade onde os impactos são considerados mínimos
Média	Altera o elemento ambiental	Médio	5 – 15 anos	Médio	Compreensão relativamente moderada do impacto onde o dano é provavelmente reversível
Alta	Altera severamente o processo natural ou a função social	Alto	> 15 anos	Alto	Incerteza ou baixos níveis de confiança nos resultados, os impactos serão provavelmente graves e irreversíveis, com efeitos a longo prazo

Trabalhando no ambiente marinho, torna-se difícil desagregar os efeitos das actividades do projecto das mudanças naturais no ambiente local. Para o efeito, recomenda-se que sejam desenvolvidos ciclos de monitoria de feedback, para a gestão reactiva durante a construção e operações do projecto. Isto requer o uso de múltiplas técnicas de amostragem perto de um local e de quaisquer recifes de coral que possam ser afectados. A selecção das técnicas de amostragem e das métricas utilizadas para a monitoria será específica do contexto. Recomenda-se, no entanto, que as técnicas escolhidas possam ser rapidamente avaliadas em campo, sem o uso de análises estatísticas ou laboratoriais (Côté e Reynolds, 2006). O desenvolvimento de limiares ajudará o operador a compreender se as alterações ambientais poderão ter efeitos negativos no recife. Os limites devem ser desenvolvidos com base na regulamentação local, padrões internacionais e/ou opinião de especialistas. Exemplos de factores ambientais para monitorar os efeitos potenciais nos recifes de coral são mencionados em Tabela 6.

Tabela 6: Factores ambientais potenciais para monitoria no ambiente marinho para mitigar os impactos nos recifes de coral (adaptado de Côté e Reynolds, 2006 e Birrell et al. 2020b).

Factor Ambiental	Efeito Potencial para Recifes de Coral	Técnica de Medição
Qualidade da água; turbidez/sólidos suspensos	Aumento da sedimentação causando estresse através da diminuição dos níveis de luz e aumento da deposição em organismos bentónicos	Visibility from surface (in cm using Secchi disk)
Qualidade da água; níveis de poluição (por exemplo, metais pesados)	O aumento do nível de poluentes na coluna de água pode causar estresse aos organismos se for tóxico	Amostras de água medindo níveis específicos de poluição por meio de análises laboratoriais
Penetração de luz	Aumento da sedimentação causando baixos níveis de luz/sombreamento da infra-estrutura, diminuindo a luz disponível que atinge o fundo do mar	Watts/m² usando registadores de energia
Oxigénio dissolvido	Desoxigenação causando aumento do branqueamento e mortalidade de corais	mg/L ou ppm usando medidor de oxigénio dissolvido
Temperatura do mar	Aumento da mortalidade devido ao aumento agudo da temperatura causando branqueamento	°C usando termistores

A qualidade da água do mar terá de ser monitorada para compreender quando as actividades do projecto mudaram as condições normais. Isto pode resultar de diversas actividades de Petróleo e Gás, incluindo (mas não limitado a Eni East Africa, SpA 2015):

- Perfuração e instalação:** descarga de cascalhos durante a perfuração de poços de produção, pois contêm hidrocarbonetos e metais pesados que são tóxicos para os recifes, causando estresse físico e/ou efeitos fisiológicos crónicos/agudos
 - Isto pode ser mitigado através da recolha e transporte dos cascalhos em terra por navios de abastecimento para tratamento e eliminação (se as licenças corretas forem adquiridas, os cascalhos podem ser tratados a bordo de navios de perfuração e descarregados no mar).
 - É necessário um especialista em oceanografia para modelar locais potenciais onde a perfuração pode ocorrer e antecipar a quantidade de sedimentos que entrarão na coluna de água (chamados Sólidos Suspensos Totais ou SST) e a espessura dos cascalhos que cairão no fundo do mar com potencial para sufocar organismos bentónicos. Como exemplo de análise, o SST máximo (mg/L) deve ser estimado para cada poço proposto e comparado com um limite conhecido para ver se se encontra dentro dos limites aceitáveis e com que rapidez a concentração se dissipa do local (por exemplo, os padrões de qualidade da água do mar ambiente em Moçambique são estabelecidos através do Anexo V do Decreto 18/2004 (incluindo as emendas pelo Decreto 67/2010)).
 - Na ausência de normas nacionais, as normas internacionais devem ser adoptadas a partir das directrizes da IFC, conforme aplicável (por exemplo, as *directrizes da IFC sobre descargas de efluentes de água de hidroteste em Instalações de GNL* (IFC, 2007b)).
- Fase operacional:** descargas de água e efluentes. A água descarregada no mar deve ser arrefecida/aquecida à temperatura ambiente da água do mar, para minimizar o risco de branqueamento dos corais. A água também deve ser tratada para eliminar a possibilidade de transferência de espécies invasoras (por exemplo, através da água de lastro). As mudanças sazonais na temperatura devem ser tidas em conta ao longo do ano. Devem ser efectuados estudos de modelação para compreender as propriedades térmicas da água e dos efluentes descarregados no meio marinho (por exemplo, propriedades térmicas, densidade, etc.).

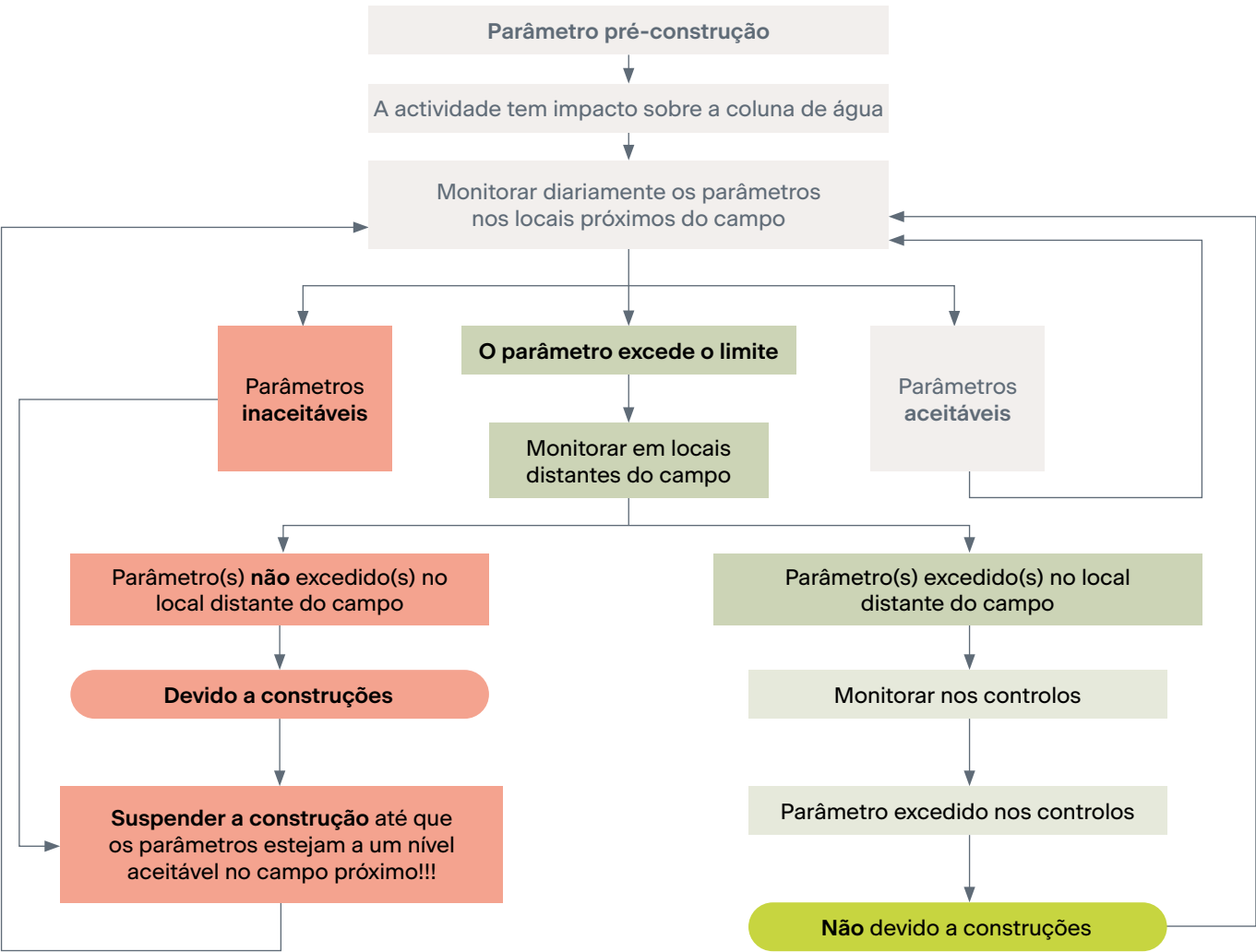
- Eventos não planeados** – os derrames de petróleo podem ter impactos significativos nos recifes de coral. É necessário um planeamento adequado da resposta aos derrames de petróleo para compreender como é provável que um derrame de petróleo afecte os habitats próximos e quais devem ser os mecanismos de resposta apropriados antes do início de um projecto.

Um fluxodiagrama é fornecido na Figura9, para monitorar as mudanças no ambiente marinho durante a construção e operações. Serão necessários três tipos de locais para comparação e os valores de amostragem terão de ser comparados com um limiar conhecido para o factor ambiental que está a ser monitorado. As amostras precisarão ser colectadas no local onde a actividade ocorrerá (o mais próximo possível), num local distante que ainda seja afectado pelo projecto e um controlo onde as actividades do projecto não afectarão o meio ambiente local. Todos os três locais precisam possuir condições ambientais semelhantes.

Quando são registadas excedências no local ou nas proximidades, é necessária uma comparação com um local de controlo para compreender se os valores observados se devem às actividades do projecto (por exemplo, aumento da sedimentação devido à dragagem) ou devido a alterações naturais no ambiente local (por exemplo, aumento de sedimentação a partir de uma tempestade). As instalações de controlo precisam estar distantes o suficiente para não ser influenciado pelo projecto. Portanto, se NÃO forem encontradas excedências no local de controlo, é seguro assumir que a mudança se deve ao projecto e todas as actividades devem cessar. Isto permite que os níveis de qualidade da água voltem ao normal e evite impactos no recife.

Devem ser exploradas medidas adicionais de mitigação como parte de uma estratégia de gestão adaptativa. Prevê-se que o operador ou um consultor efectue medições diárias ou semanais durante a construção e, posteriormente, semanais ou quinzenais durante as operações. Deverá ser envolvido um terceiro para validar os resultados, seja de uma instituição académica ou de uma ONG local. O plano de monitoria deverá ser descrito antes da concessão da licença, na fase de concurso.

Figura 9. Diagrama de fluxo detalhando um exemplo de plano de monitoria para determinar quando ocorrem excedências ambientais naturais ou relacionadas com o projeto perto dos recifes de coral (adaptado de Côté e Reynolds, 2006).



Planeamento de Respostas a Derrames de Óleos

Derrames de óleos afectarão negativamente os recifes de coral. A gravidade destes impactos dependerá do tipo de óleo libertado e da sua densidade. Os produtos petrolíferos mais densos que a água do mar depositar-se-ão nos corais sob a forma de gotículas e afectarão directamente a saúde. Geralmente, os corais intertidais correm maior risco do que os corais de águas profundas. O petróleo pode bioacumular nos tecidos dos corais e o processo de remoção é lento (NOAA, 2010).

Um plano exaustivo de resposta a derrames de óleos terá de ser desenvolvido como parte da planificação da mitigação e apresentado no âmbito da AIA. Deverá incluir uma compreensão dos produtos petrolíferos que provavelmente serão expostos ao ambiente marinho em caso de derrame, os padrões actuais da área e uma compreensão dos habitats sensíveis dentro e adjacentes (com base na modelagem de correntes) para o projecto. O objectivo do plano de resposta é minimizar os danos considerando o seguinte (da NOAA, 2010):

- Impactos físicos que podem ocorrer em caso de acidente (ou seja, navios encalhados)
- Água de lastro que pode ser liberada para aliviar um navio (e como tratá-la)
- Carga perigosa que pode ser transportada perto de recifes de coral. Deve ser desenvolvido um plano de resposta que priorize a acção sobre os materiais com maior probabilidade de causar danos.
- Requisitos de uso de diques flutuantes ou caçambas e de onde elas seriam provenientes. Este equipamento precisa ser utilizado para não causar mais danos ao recife (por exemplo, através da ancoragem) e deve estar disponível antes do início das actividades.
- Plano de descarte de materiais perigosos que são recolhidos
- A incineração in-situ de óleo deve ser evitada nas proximidades dos recifes, sempre que possível, pois altera substancialmente a temperatura da água e pode fazer com que o óleo afunde após o resfriamento.
- O uso de dispersantes deve ser considerado, pois combina-se com o óleo, permite que ele se disperse do local (ao longo da superfície do mar) e geralmente se biodegrada mais rapidamente do que o óleo não tratado. As condições oceânicas precisam ser consideradas para determinar se esta é uma medida de mitigação apropriada antes que os dispersantes sejam usados.

Restaurar

Conforme mencionado, a probabilidade de sucesso na restauração dos recifes de coral é baixa e deve ser evitada a todo custo. No caso de um derrame, ou quando for inevitável o impacto físico, a restauração da saúde do recife pode ser possível através do transplante de corais, no entanto, a probabilidade de sucesso é baixa, tornando difícil para uma empresa atingir a sua meta de Impacto Positivo Líquido.

Observe também que a restauração nem sempre conta como um mecanismo de redução dos impactos residuais que precisam ser compensados através da compensação. Em algumas circunstâncias, a restauração só é viável muito depois de os impactos terem ocorrido (por exemplo, décadas). Nestas situações, não é apropriado confiar na restauração como uma opção de mitigação para a redução da necessidade de contrabalanço. Por exemplo, quando o factor de impacto e os seus efeitos durarem para sempre, ou quando as perdas a curto prazo não forem aceitáveis. Além disso, os resultados da restauração podem ser incertos.

O recrutamento em estruturas de recife já não é considerado um método viável, uma vez que o assentamento de larvas geralmente não é bem-sucedido. O transplante de corais vivos tem maior possibilidade de sucesso (NOAA, 2010). A preferência é o transplante de corais para áreas de acção de ondas baixas, para que a perturbação seja menos provável. Os corais moles são mais difíceis de realojar devido aos delicados tecidos de fixação, em comparação com os corais duros. A recuperação pode ocorrer restabelecendo fragmentos quebrados ou regenerando colónias parcialmente danificadas. O sucesso diminuirá se algas carnudas se instalarem em vez de corais, particularmente se a espécie for invasora, o que constitui um compromisso de restauração de áreas de baixa acção das ondas. Geralmente, quanto mais grave for a perturbação, maior será o tempo de recuperação (NOAA, 2010).

O sucesso de uma recuperação é medido através da percentagem de cobertura de corais, diversidade de espécies, altura média das colónias e cor/saúde dos corais. As áreas perturbadas devem ser comparadas com áreas próximas que não sofreram a mesma perturbação (ou seja, os locais de controlo identificados). É provável que os recifes recuperados tenham composições de espécies diferentes do local original e a estrutura do recife poderá mudar. O que mais importa é que a diversidade de espécies nativas aumente, para assegurar a resiliência dos recifes e o restabelecimento dos serviços ecossistémicos cruciais para as comunidades circundantes (NOAA, 2010). Devem ser contratados especialistas locais para ajudar a desenvolver um plano de restauração e realizar actividades relacionadas. Isso poderá ser feito através de projectos internacionais ou de ONGs locais, quando disponíveis.

Contrabalançar

Sempre que for proposto um contrabalanço de corais, é necessário fornecer uma justificação específica sobre o motivo pelo qual as medidas de evitar, minimizar e a restauração não eliminaram totalmente a probabilidade de um impacto residual. Reduzir o impacto residual tanto quanto possível é uma parte essencial da contribuição para os objectivos Positivos da Natureza. As reduções da necessidade de contrabalanços auxiliarão a sociedade a manter os ecossistemas naturais remanescentes na Terra e a garantir maior resiliência aos desastres naturais.

CAIXA 3: Legislação nacional de contrabalanço

Se os países tiverem legislação específica, esta deve ser seguida. Por exemplo:

Moçambique: Tem uma Directiva de Contrabalanços de Biodiversidade desde de 2022 (Diploma Ministerial 55/2022 de 19 de maio). Existe um manual de implementação adicional para referência. A Agência Norueguesa de Cooperação para o Desenvolvimento (NORAD) está a apoiar a Direção Nacional do Ambiente (DINAB) no desenvolvimento de um guião ambiental para o petróleo e gás.

Madagáscar: Actualmente, não existem requisitos para que o proponente implemente contrabalanços para compensar o impacto negativo do projecto. Os projectos financiados internacionalmente podem ser obrigados a seguir os princípios estabelecidos pelo Banco Mundial ou o Padrão de Desempenho 6 da Corporação Financeira Internacional (IFC PS6), que exige contrabalanços. Estas normas devem ser seguidas na ausência de legislação obrigatória.

Tanzânia: Tal como Madagáscar, a Tanzânia não tem requisitos de contrabalanço. Os proponentes devem ser encorajados a adotar os princípios estabelecidos pelo Banco Mundial e IFC PS6.

Para prever potenciais impactos nos recifes de coral, são necessários competência e conhecimentos especializados sobre o recife local para compreender como é provável que responda às actividades do projecto. Observe que a avaliação da perda não será necessariamente linear (ou seja, onde uma unidade de impacto = x unidades de perda). Por vezes, quando determinados limiares são alcançados, o recife pode diminuir mais rapidamente. Isto significa que cada unidade de impacto resulta em mais unidades de perda no KBF e o impacto tem maior importância. Por vezes, quando o estado de um coral desce abaixo deste limiar, o declínio é irreversível. Esse estado é referido como um “ponto de inflexão” e deve ser evitado, uma vez que impactos como estes não têm como ser compensados.

As possíveis etapas para o cálculo do impacto residual incluem:

- 1) Examinar cada via de impacto por sua vez e avaliar se os factores de impacto podem ser removidos, evitando assim as perdas resultantes para o recife, ou se podem ser removidos da área de impacto.
- 2) Depois, para os KBFs onde não foi possível evitar, explorar oportunidades para a minimização dos efeitos de cada via de impacto, reduzindo os seus efeitos sobre o KBF. Isto pode incluir o ajuste da localização, área, frequência e estação do impacto. Priorizar os factores de impacto e os KBFs acima mencionados.
- 3) Considerar se alguma restauração de KBFs é viável (ou seja, se os impactos pararão em algum momento durante ou após a vida do projecto), se assim for, incorporar a restauração nos planos operacionais. De seguida, considerar se é apropriado considerar isto como uma medida de mitigação que reduz o impacto residual desse elemento, dependendo de se o prazo para a restauração e a certeza dos resultados da restauração são aceitáveis.
- 4) O especialista deve reavaliar a perda potencial total para cada KBF, dado o conjunto revisto de vias de impacto após aplicar medidas para evitar, minimizar e quaisquer ganhos de restauração aceitáveis. Para qualquer lugar em que as perdas ainda sejam previstas, registar uma justificativa do motivo pelo qual a perda não pôde ser evitada, minimizada ou restaurada. Estes impactos restantes terão então de ser contrabalançados.

Os dados colectados nas pesquisas de base abrangentes serão utilizados para compreender o estado do recife antes do início das actividades. Os mesmos indicadores e métricas (ver secção ‘Linhas de Base e Monitoria’ acima) devem ser utilizados para monitorar o sucesso do contrabalanço. Isto é particularmente importante porque os contrabalanços devem sempre ter como objectivo reabilitar ecossistemas “igual por igual” ou “igual por melhor”. Dado que os recifes de coral são considerados extremamente importantes, devem ser escolhidos os mesmos sistemas de recifes para contrabalanço. Se for o único sistema de recife deste tipo, o desenvolvimento não deverá ocorrer nas suas proximidades. A consulta local é fundamental para a compreensão dos serviços ecossistémicos fornecidos por um recife e como estes podem mudar quando um projecto é introduzido. Estas opiniões devem ser integradas nas decisões de contrabalanço, particularmente onde e que tipo de projecto deve ser iniciado. As métricas da condição precisam de ser incorporadas na avaliação de base e no plano de monitoria, para monitorar o progresso do contrabalanço. Para compreender o estado do ecossistema, é necessário incluir métricas sobre a estrutura, composição e função. Moçambique desenvolveu métricas de estado para os recifes de coral e deve ser consultado (Birrell et al., 2020b).

As Incertezas e o Uso de Multiplicadores

Um multiplicador de contrabalanço de biodiversidade é um factor utilizado em planos de gestão de contrabalanço de biodiversidade para assegurar que o contrabalanço pela perda de biodiversidade reflecte adequadamente o valor ecológico da área afectada e a eficácia das acções de contrabalanço. Este multiplicador é aplicado à quantidade de habitat ou biodiversidade calculada pela quantificação do impacto residual de um projecto, para determinar a extensão das acções compensatórias necessárias. O multiplicador reflecte a ideia de que o valor ecológico dos habitats ou espécies afectados pode ser maior do que o que é aparente a partir de simples cálculos de área (ou seja, a extensão). É responsável por factores como a qualidade do habitat, a raridade das espécies, a conectividade e os serviços ecossistémicos fornecidos pela área afectada. Além disso, as ‘incertezas adicionais’ podem ser contabilizadas através de multiplicadores adicionais visando criar uma meta de compensação total. Os multiplicadores devem ser utilizados nas seguintes situações:

- **Consecução dos objectivos de biodiversidade:** os multiplicadores são projectados para garantir que o contrabalanço atenda aos objectivos de conservação no nível da paisagem. Quando o desenvolvimento causa impactos cumulativos, ou quando serve para alavancar o financiamento da conservação (por exemplo, multiplicadores mais elevados para habitats mais ameaçados, ou para obter ganhos líquidos). Se as medidas puderem ajudar a alcançar os objectivos de conservação ao nível da paisagem e tiverem um elevado nível de adicionalidade na concepção do projecto, então será utilizado um multiplicador mais baixo do que se o projecto tiver baixa adicionalidade.
- **Informação limitada ou poder preditivo:** os multiplicadores podem ser utilizados para assegurar que o Impacto Positivo Líquido seja alcançado tendo em conta as incertezas. Isto pode ocorrer numa situação em que haja informações limitadas sobre impactos ou contrabalanços, ou em que as previsões sejam incertas. Isso pode ser muito diferente dependendo do ecossistema em questão. Dado que os recifes de coral recuperam-se com muita lentidão, terão elevadas incertezas e maiores multiplicadores do que um ecossistema de rápido crescimento, como uma floresta tropical.
- **Risco de falha:** os multiplicadores usados quando os ganhos de conservação não tiveram êxito. Quando as medidas ecológicas implementadas no âmbito do Impacto Positivo Líquido para conseguir ganhos de biodiversidade podem não ser bem-sucedidas (por exemplo, as medidas de restauração podem falhar).
- **Questões temporais:** os multiplicadores usados para gerir desafios temporais. Quando os ganhos futuros de biodiversidade puderem ter de ser maiores do que as perdas actuais realizadas, contabilizar:
 - Preferências humanas de tempo (por exemplo, incorporar taxas de desconto)
 - Desfasamentos temporais entre impactos e ganhos
 - O grau de permanência que pode ser assegurado para contrabalanços.
- **Contabilização do Impacto Positivo Líquido:** Multiplicadores utilizados pelos reguladores para assegurar a equivalência ecológica.

As decisões sobre a aplicação de multiplicadores devem ser tomadas em colaboração com os governos nacionais e especialistas locais em biodiversidade. Como não existem multiplicadores nacionais actualmente no Canal de Moçambique, recomenda-se que se procure orientação junto dos países que o fazem, como a África do Sul e a Austrália, uma vez que têm extensos requisitos de contrabalanços em recifes de coral.



CAIXA: Opções de contrabalanço em recifes de coral na Austrália (Reef Trust, 2021).

A Austrália é famosa pela sua Grande Barreira de Corais e fornece uma infinidade de serviços ecossistémicos às comunidades locais, incluindo impacto reduzido de tempestades, oportunidades de pesca e turismo. O desenvolvimento costeiro ao longo da costa da Austrália tem recebido ampla atenção e resultou no desenvolvimento de planos de contrabalanço de biodiversidade. Abaixo está um exemplo de estratégia de contrabalanço apresentada ao governo da Austrália pela Reef Trust como um Plano e Calculadora de contrabalanços. Uma ferramenta semelhante poderia ser desenvolvida para o Canal Norte de Moçambique, para indicar como as empresas precisariam de contrabalançar os danos causados aos recifes de coral.

Camadas de Impacto e Acções Propostas

A gravidade dos impactos é dividida em 3 Camadas. À medida que os impactos aumentam, também aumenta o número de acções e os custos exigidos pelo proponente:

CAMADA 1 centra-se nos impactos da qualidade da água (sedimentos e nitrogénio)

CAMADA 2 centra-se em habitats (mangais, ervas marinhas, recifes rasos e sapais, etc.) e

CAMADA 3 centra-se em espécies específicas (por exemplo, peixes ósseos, tubarões, golfinhos).

Os impactos de baixo nível exigem que o proponente financie actividades de restauração na mesma área de influência sempre que possível. A Camada 2, se for moderada, centra-se na restauração e redução de ameaças, onde impactos graves exigem contrabalanços ad hoc negociadas pelos proponentes, dependendo de cada caso. Os impactos previstos são categorizados da seguinte forma:

- A) Impactos na biodiversidade devido a alterações na qualidade da água → Camada 1: Requerida
- B) Impactos na biodiversidade através da remoção directa de habitats e/ou impactos indirectos em habitats que não sejam impactos na qualidade da água → Camada 2: Requerida
- C) Impacto na biodiversidade através da remoção de espécies e/ou impactos indirectos em espécies que não são:
 - 1) impactos na qualidade da água ou 2) impactos no habitat → Camada 3: Requerida

Custos de Contrabalanço

A ferramenta fornece uma calculadora para estimar custos e determinar o passivo financeiro de um proponente. Actualmente, os custos de contrabalanços estão disponíveis para sedimentos, nitrogénio, mangais, ervas marinhas, recifes rasos e sapais. Todos os outros contrabalanços requerem estimativas ad hoc. A título de comparação, os custos ajustados ao risco são fornecidos como unidades (por exemplo, hectares para recifes rasos e pântanos salgados e toneladas de sedimentos finos suspensos) para cada tipo de elemento a ser compensado. O custo de restauração por unidade para uma mistura de sal é estimado em \$100.818 de AUD/ha e \$2.742.928 de AUD/ha para recifes rasos. O multiplicador da taxa de sucesso para cada um é 1,6, tornando o custo de ajuste ao risco (em 2016) de US\$ 322.618 e US\$ 8.777.370, respectivamente. Para a compreensão do custo total do contrabalanço e a responsabilidade do proponente, será necessário somar o número de unidades impactadas, multiplicado por um factor tempo, com acréscimo de uma taxa de administração de 25%. Para um exemplo de projecto de compensação de 4ha, o custo total será:

$$(((\$8,777,370 \times 4) \times 1) \times 1.25) = \$43.9 \text{ milhões de AUD}$$

**Observe que os custos são baseados em uma média mediana nos países desenvolvidos a partir de uma meta-análise global revista pelos pares (Bayraktarov et al. 2016).*

Acções de Contrabalanço

Semelhante à restauração acima, a desova de corais em recifes degradados pode aumentar a condição dos recifes. Existem programas para criar larvas de corais e transplantá-las para recifes artificiais. O cultivo ex-situ de corais e o seu transplante estão a tornar-se mais proeminentes, particularmente utilizando corais resistentes ao calor em águas mais quentes. Esforços mais baratos incluem a criação de fragmentos de coral em baías protegidas e o seu plantio em recifes degradados depois de crescidos.

Uma ponderação sobre a localização é importante. A selecção do local deve ser feita (De Reef Trust, 2021):

- Dentro da mesma área de influência do local impactado.
- Se não estiverem disponíveis locais dentro da mesma área de influência, então deve ser utilizada a mesma região de *NRM*.
- É necessário ponderar sobre a conectividade e as interdependências com outros ecossistemas (por exemplo, ervas marinhas).
- Uma ponderação sobre a forma como os elementos vão se alterar após a perturbação (ou seja, através da sucessão)
- Como as pressões humanas pré-existentes afectarão o sucesso da restauração
- Intervenções de conservação planeadas e como estas podem ser aproveitadas para aumentar a probabilidade de sucesso.

Note-se que as informações acima se baseiam no conhecimento dos recifes costeiros. A compreensão científica dos impactos e taxas de recuperação em recifes profundos é muito menos estudada (Reef Trust, 2021). Deve-se ter extremo cuidado ao permitir o desenvolvimento nessas áreas.

A escolha das acções do contrabalanço também dependerá da legislação e requisitos nacionais. Estes devem ser consultados, idealmente em parceria entre o proponente e o governo nacional, para escolher as acções mais apropriadas.

Linhas de Base e Monitoria

Para compreender na íntegra os potenciais impactos e desenhar um plano eficaz de monitoria e mitigação, é necessário desenvolver uma linha de base abrangente para as comunidades de corais dentro da área de influência do projecto. Vários factores precisam ser considerados, incluindo, mas não se limitando a, estrutura de corais, organismos bentónicos e comunidades de peixes. Determinados através de múltiplos inquéritos, os especialistas são obrigados a concluir esses inquéritos e garantir que sejam utilizadas métricas apropriadas e que as espécies sejam identificadas correctamente.

Evitar os habitats dos recifes de coral é a principal medida de mitigação para a redução de impactos neste ecossistema crítico. Quando há possibilidade de um projecto avançar e uma AIA esteja a ser concluída, é necessário um levantamento de base exaustivo para compreender a extensão e condição actuais dos recifes na área circundante, que têm o potencial de serem afectados por impactos directos (por exemplo, construção do projecto), transporte marítimo, ancoragem e/ ou desenvolvimento de portos/conduatas) e efeitos indirectos (por exemplo, migração interna e um aumento da pressão sobre as comunidades costeiras de peixes e invertebrados devido à pesca de subsistência).

A WCS forneceu orientações bem desenvolvidas sobre o estado dos recifes de coral em Moçambique (Birrell et al. 2020a) e técnicas de monitoria para comunidades de recifes de coral no Oceano Índico Ocidental (Birrell et al. 2020b). Um resumo destas recomendações é fornecido abaixo para indicar as expectativas do proponente ao submeter uma AIA. Preferencialmente, três aspectos de uma comunidade de recifes de coral deveriam ser pesquisados, para compreender a saúde do recife e a composição das espécies. Isto inclui pesquisas sobre recifes de coral, macroalgas/organismos bentónicos e pesquisas sobre peixes de recife. Detalhes sobre cada uma são fornecidos abaixo.

Pesquisas de recifes de coral

Existem múltiplas estruturas de recifes de coral. Ocorrerão em diferentes profundidades e orientações e numa multiplicidade de factores abióticos que afectarão a estrutura e diversidade da comunidade. Estas devem ser consideradas para ajudar a identificar locais apropriados que sejam similares para monitoria a longo prazo, de modo a compreender os impactos de um projecto.

Características do habitat a considerar (de Birrell et al. 2020b):

- Profundidade
- Zonas de recife: declive, crista, planície, recife posterior, lagoa, recife de retalho
- Tipos de recifes: pontos, pináculos, canais de recifes, estações de limpeza
- Turbidez e cargas de sedimentos, distância da costa ou da fonte de sedimentos
- Orientação do substrato de recife
- Distância do centro humano ou porto de pesca como representação da intensidade da pesca
- Correntes de maré e velocidades do movimento da água
- Exposição às ondas e ao vento

Uma vez escolhido um local para desenvolvimento, será importante recolher dados de base para a compreensão da condição do recife antes do início das actividades. Há alguns aspectos a serem considerados antes de decidir quando/ onde realizar a pesquisa. Tal como mencionado acima, os locais de pesquisa devem ser escolhidos em áreas onde se prevê a ocorrência de efeitos directos e indirectos. Locais semelhantes devem ser escolhidos mais distantes do local, para servirem de controlo e serem usados para comparar resultados ao longo do tempo. Se se verificar que os locais directa ou indirectamente afectados pelo projecto pioram ao longo do tempo, estratégias de gestão adaptativa seriam necessárias para procurar reduzir as pressões sobre o recife. Ver Tabela 7 para técnicas e considerações de pesquisa:

Tabela 7: De Birrell et al. Guia 2020 – Monitoria de Habitats Costeiros (Corais e Organismos Bentónicos)

Indicadores potenciais para compreender o estado	• *Cobertura percentual de coral (%) • Saúde dos corais (categorizada com base no branqueamento; normal, pálido, 0-20% branqueado, 21-50% branqueado, etc.) • *Diversidade de corais • *Distribuição por classe de tamanho do coral (abundância por classe de tamanho; colónias reprodutivas vs. colónias imaturas) • *Abundância de corais (n/m²) • Abundância de espécies-chave de coral (% cobertura; n/m²) • Abundância de predadores de corais (n/m²) • Abundância e diversidade de doenças de corais (% colónias doentes, n/m²) • *Taxa de recrutamento de corais (contagem/m²) • % de cobertura, densidade e diversidade de macroalgas (% de cobertura, índices de diversidade n/m²)
Métodos de pesquisa: monitoria central	• Transectos de Pontos-Interceptação (TPI)/Transectos de Interceptação de Linhas (TIL) • Foto-quadrados • Quadrados avaliados visualmente • Inclusão de metadados para descrever as condições/circunstâncias quando cada local foi pesquisado (por exemplo, nome da pesquisa, data, hora (início e fim), observador, nome do local, coordenadas GIS, número do transecto, etc.).
Métodos de pesquisa: monitoria complementar	• Mapeamento geral de habitat e imagens terrestres/de satélite • Observações de busca aleatória cronometradas, de preferência com registos fotográficos, a partir de um local com características de habitat definidas (por exemplo, profundidade, zona de recife). • Medições de classes de tamanho em transectos cinturões para fornecer informações sobre a estrutura demográfica de uma comunidade de corais. • Monitoria de parâmetros ambientais: temperatura, visibilidade, intensidade da luz, rugosidade e complexidade do habitat
Momento/período	• Se monitorado uma vez, deve ser escolhido o mês mais quente do ano (Março e Abril) para permitir a monitoria do branqueamento de corais. • É necessária boa iluminação para observações (7h30 – 16h30) • O <i>Snorkelling</i> e o mergulho com equipamento (<i>scuba</i>) são melhores na maré alta ou baixa. É quando o movimento da água é menor e a visibilidade é maior.

Monitoria — Abundância de Peixe

Os recifes de coral fornecem habitat complexo para inúmeras espécies, incluindo peixes costeiros. Quanto mais diversificado for um habitat de recife, maior será a resiliência que terá para se recuperar após desastres ambientais e induzidos pelo homem. Compreender a composição das espécies, as estimativas da biomassa dos peixes e a distribuição das classes de tamanho podem fornecer uma indicação sobre a saúde relativa dos recifes de coral. As comunidades locais na área dependem do peixe para a subsistência e é importante que as mudanças negativas na saúde dos recifes não sejam resultado do desenvolvimento económico. Na Tabela 8 abaixo, são descritos indicadores e métodos propostos para medir a diversidade de peixes dentro de um recife de coral.

Tabela 8: De Birrell et al. Guia 2020 – Monitoria de Habitats Costeiros

Indicadores potenciais para compreender o estado	• *Diversidade de peixes • *Biomassa de peixes por área (kg/ha) • *Distribuição por classe de tamanho dos peixes (kg/ha) • Biomassa e diversidade dos principais grupos funcionais e tróficos (kg/ha) • Diversidade e biomassa de herbívoros (índices de diversidade, abundância relativa)
Métodos de pesquisa: monitoria central	• Pesquisas visuais de transectos de cinturões (50m x 10m) para registrar abundância, diversidade e biomassa de peixes (usando a conversão alométrica de comprimento-peso de Peixe de [W = a × TL × b])
Métodos de pesquisa: monitoria complementar	• Câmera de vídeo sem isca para monitorar a diversidade e abundância de peixes (requer visibilidade mínima de 5m) • Nado cronometrado • Contagens de pontos estacionários • Reboque de manta
Momento/período	• Pesquisa feita ao mesmo tempo que os corais se a pesquisa for feita uma vez por ano • Pesquisas sazonais recomendadas para identificar variação na presença e abundância (60 – 90 dias de intervalo) • Pesquisa no meio do dia (10h00 – 14h00) com boa iluminação • Maré alta necessária para observar alimentação e presença de predadores • Considerar o ciclo lunar, pois a fase da lua influencia a agregação para a desova

*Indicador recomendado



Elementos de Biodiversidade 2: Tartarugas Marinhas

Introdução

As tartarugas marinhas são grandes répteis migratórios que habitam mares tropicais e subtropicais em todo o mundo. Esses animais interagem com uma grande variedade de plantas e animais marinhos que viajam de e para o oceano aberto, bancos de ervas marinhas, mangais, recifes de coral, entre outros ecossistemas. As espécies de tartarugas marinhas desempenham um papel especial nos seus ecossistemas, mantendo uma cadeia alimentar equilibrada como predadores de topo e fornecendo alimento (ovos e crias como presas) para outros animais costeiros, estimulando a formação e estrutura de habitats e mantendo a saúde dos habitats marinhos, facilitando a rotatividade e sucessão de nutrientes. (FFI, 2017). Estes animais são considerados uma das megafaunas marinhas mais valiosas do Canal Norte de Moçambique (CNM), tanto do ponto de vista ecológico, económico, cultural e em termos de segurança alimentar (Humber et al. 2015).

Das sete espécies de tartarugas marinhas que ocorrem, cinco ocorrem dentro e ao longo da costa do CNM: a tartaruga verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*).

Ciclo de vida e períodos de tempo sensíveis

As tartarugas marinhas têm um ciclo de vida complexo. As tartarugas bebés (ou crias) começam por ser ovos que são postos em ninhos nas praias arenosas. Uma vez eclodidas, as crias dirigem-se diretamente para o alto mar. Pensa-se que as tartarugas pós-nascimento seguem vários anos de migração pelágica passiva, mas o seu paradeiro específico é amplamente desconhecido. Um grande número de tartarugas jovens ou juvenis e subadultas encontra-se normalmente ao longo das zonas costeiras de alimentação durante a maior parte do ano. Quando atingem a idade adulta, as tartarugas adultas migram de volta para o local onde nasceram, do oceano aberto para a zona costeira pouco profunda, para se alimentarem e reproduzirem. As fêmeas adultas acasalam com vários machos e, quando estão prontas, sobem à praia de nidificação para pôr os ovos, recomeçando o ciclo.

No CNM, as espécies de tartarugas marinhas exibem uma variedade de comportamentos de movimento, tais como residência sazonal ou plurianual, fidelidade ao local, bem como estratégias altamente migratórias, deslocando-se de e para áreas de nidificação e alimentação para norte e sul ao longo da costa continental, e para e de praias de nidificação e alimentação pelágica. A variação espacial difere regionalmente e entre diferentes grupos genéticos ou unidades de gestão regional (UGR) para cada espécie de tartaruga marinha (Williams, et al., 2017). Dentro do canal, os seus padrões de migração cruzam o canal devido às condições oceanográficas e à mistura.

A maioria das tartarugas marinhas retorna à praia onde nasceu durante a época de acasalamento. Machos e fêmeas reúnem-se para acasalar no mar durante vários meses e podem acasalar com vários parceiros dependendo da espécie. Depois, apenas as fêmeas vêm à costa para nidificar, normalmente à noite. As fêmeas cavam buracos profundos ao longo de uma praia arenosa antes de depositarem os ovos, cobrirem os ninhos e regressarem ao mar. Os ovos podem incubar antes que os filhotes surjam por 45-80 dias. Durante o período de nidificação, as tartarugas fêmeas e os seus ovos e crias são mais sensíveis às ameaças da caça furtiva e às perturbações da luz e do ruído costeiro.

Tartarugas marinhas adultas, sub-adultas e juvenis podem ser vistas regularmente no CNM durante todo o ano, no entanto, o comportamento de nidificação das espécies e inter-espécies das fêmeas mostra grande variabilidade temporal e espacial. Geralmente, a nidificação nesta área ocorre entre Outubro e Julho para todas as espécies; no entanto, a comparação de viveiros e estudos demonstram variações de nidificação entre espécies e inter-espécies que estão associadas à localização, bem como a factores ambientais que afectam as áreas de alimentação (Dalleau, M., et al, 2012; Fernandes et al., 2016; Pilcher & Williams, 2018; consultar a Tabela 9 adiante para conhecer a variabilidade reprodutiva de cada espécie).

Espécies

Cinco espécies foram relatadas no CNM: *Chelonia mydas* (tartaruga verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (a tartaruga-oliva) e Dermochelys coriacea (a tartaruga-de-couro) (ver Apêndice 4 para uma descrição detalhada). Estas espécies podem ser encontradas em todo o CNM; no entanto, nidifica fora desta secção do canal de Moçambique, mais a sul, ao longo das praias arenosas da costa sul de Moçambique e da costa da África do Sul (Lockhart, GG et al., 2014; Pilcher NJ & J Williams, 2018, van De Geer, et al., 2022). As tartarugas-de-couro após a nidificação saem do sul de Maputo e do viveiro de Moçambique seguem 3 corredores migratórios distintos, com apenas um corredor cruzando o CNM em direcção ao norte seguindo de perto a costa de Moçambique, estabelecendo-se por longos períodos no centro de Moçambique nas zonas costeiras rasas do Banco de Sofala.¹¹

Tabela 9: Tabela-resumo do estatuto de ameaça das tartarugas marinhas do CNM e as suas características de reprodução

Espécie	Nome científico	Estatuto da ameaça	Período de nidificação	Tamanho da ninhada de ovos	Ninhadas por época
Verde	<i>Chelonia mydas</i>	EN <i>Unidade de Gestão Regional (RMU) do sudoeste da Índia: LC</i>	Durante todo o ano, com principal época de nidificação entre Fevereiro e Julho.	75-200	1-9
Cabeçuda	<i>Caretta caretta</i>	VU <i>Unidade de Gestão Regional (RMU) do sudoeste da Índia: NT</i>	Outubro a Fevereiro	110-130, múltiplas vezes	2-5
Hawksbill	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR <i>Unidade de Gestão Regional (RMU) do Sudoeste da Índia: não avaliada</i>	Outubro a Fevereiro	140	3-5
Olive ridley	<i>Lepidochelys olivacea</i>	VU <i>Unidade de Gestão Regional (RMU) das Índias Ocidentais: não avaliada</i>	Outubro a Fevereiro	100-110	1-3
Leatherback	<i>Dermochelys. coriacea</i>	VU <i>Unidade de Gestão Regional (RMU) do Sudoeste da Índia: CR</i> <i>RMU do Nordeste da Índia: DD</i>	Novembro a Março	50-170	5-7

Observação: Dados da tabela provenientes da Animal Diversity Web (online; Myers et al, 2024), da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (UICN, 2024) Fernandes et al (2016) e Pilcher & Williams (2018)

11. Os outros dois corredores migratórios dirigem-se para sul, até ao Oceano Índico e outro continua para oeste, até ao Oceano Atlântico.

Pressões

Todas as cinco espécies estão ameaçadas de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), listadas como vulneráveis, em perigo ou criticamente em perigo em todo o mundo (UICN, 2024). A nível regional, as principais ameaças às tartarugas marinhas são a mortalidade e os ferimentos causados pela captura acidental pela pesca comercial e artesanal em artes de pesca (conhecidas como capturas acidentais- by *catch*), através de redes de emalhar, palangres e redes de arrasto, e a mortalidade directa resultante da colheita insustentável de tartarugas em nidificação e de ovos para a produção de proteína tradicional, uso medicinal e ornamental e comércio internacional de vida selvagem. Ademais, as suas populações estão em declínio devido à degradação do habitat nas praias de nidificação e nas áreas de alimentação dos desenvolvimentos costeiros (ver Tabela 10 para locais sensíveis às tartarugas marinhas), aumento da poluição dos efluentes e da água, ingestão e asfixia por plástico, doenças (por exemplo, fibropapiloma) e a perturbação do comportamento devido ao aumento das fontes de luz costeira (Pilcher NJ & J Williams, 2018; Williams et al., 2019; Rakotonirina e Cooke, 1994).

Tabela 10: Resumo das espécies de ocorrência comum por país e os seus locais sensíveis conhecidos. Cada espécie é identificada como exibindo comportamentos ao longo da costa marinha e terrestre de cada país, que incluem comportamentos de nidificação, alimentação e os transitórios.

País	Espécies mais comuns	Locais e habitats sensíveis
Madagáscar	Verde (pouca nidificação) Pente (poucos locais de nidificação)	- Os recifes de barreira fornecem importantes locais de alimentação para tartarugas marinhas juvenis e adultas - Poucos locais de nidificação da Pente e da Verde em Nosy Iranja
Tanzânia	Verde (nidificação, abundante) Pente (nidificação) Cabeçuda (alimentação e transitório)	- A Tanzânia abriga extensos bancos de ervas marinhas e recifes de coral - Nidificação comum da tartaruga verde, - Locais de nidificação da tartaruga-de-pente restritos às ilhas costeiras - Os actuais locais de nidificação da <i>C. mydas</i> mais importantes na Tanzânia são encontrados nos distritos de Kigamboni, Pangani e Mafia - As águas costeiras são locais críticos de desenvolvimento para as tartarugas verdes juvenis e sub-adultas, enquanto Zanzibar suporta as juvenis da <i>E. imbricata</i> - Locais críticos de alimentação para a <i>C. myda</i> - Rufiji Delta-Complexo do Canal Mafia - O sul da Tanzânia é um importante local de alimentação para a <i>C. caretta</i> - A costa da Tanzânia é uma rota migratória frequente para a Cabeçuda
(Norte) Moçambique	Tartaruga verde (nidificação) Pente (nidificação) Couro (transitório)	- Corais moles e de placas, recifes rochosos e misturas de corais e microalgas - A ilha de Vamizi é o local de nidificação mais importante da <i>C. mydas</i> e <i>E. imbricata</i> em Moçambique - O Arquipélago das Quirimbas suporta ninhadas mais pequenas (<100) para a <i>C. mydas</i> e <i>E. imbricata</i> - A costa de Moçambique até ao norte de Moçambique suporta o principal corredor migratório para a <i>D. coriacea</i>

Observação: A literatura publicada e a monitoria a longo prazo identificaram estas espécies como nidificando ao longo das praias, alimentando-se ao longo de habitats costeiros reconhecidos e transitórios, dirigindo-se a rotas de migração conhecidas ao longo da sua costa. Cada um deles representa um risco significativo em termos de impactos para as tartarugas marinhas devido ao desenvolvimento do Petróleo e Gás.

Estas espécies são totalmente protegidas pelas leis nacionais (nos três países) e por tratados internacionais, tais como a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES)¹² e a Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias Pertencentes à Fauna Selvagem (CMS, pela sigla em Inglês). Tanzânia, Madagáscar e Moçambique também são signatários da Declaração de Sodwana e do Memorando de Entendimento sobre a Conservação e Gestão das Tartarugas Marinhas e dos seus Habitats do Oceano Índico e do Sudeste Asiático (MdE da IOSEA). , sendo este último um instrumento da CMS.

Para todas as melhores práticas de medidas de mitigação, recomenda-se que os reguladores e os promotores de projectos consultem o Grupo de Especialistas em Tartarugas Marinhas da Comissão de Sobrevivência de Espécies da UICN (SSC, pela sigla em Inglês), especialmente quando um projecto está a afectar habitats críticos de tartarugas marinhas.

Evitar

Dependendo da fase e do contexto da AIA em análise, os reguladores governamentais devem garantir que todas as medidas de melhores práticas de prevenção sejam incorporadas nas várias fases do desenvolvimento do Petróleo e Gás. As medidas de mitigação devem garantir que os habitats sensíveis e críticos para as tartarugas marinhas sejam espacialmente evitados (ou seja, praias de nidificação e zonas de alimentação) e que as épocas sensíveis de reprodução e de criação sejam temporariamente evitadas (Tabela 10). Mais informações são fornecidas nos parágrafos a seguir.

Escopo

Antes de qualquer prática ser iniciada, é necessária uma avaliação inicial dos riscos da natureza geral da actividade do projecto (por exemplo, pesquisa sísmica, construções, operações, transporte marítimo) e do ambiente local para ajudar a determinar a escala e magnitude do impacto. Isto envolve a avaliação do tipo, escala, duração e especificidades do projecto proposto, bem assim como, neste caso, as espécies de tartarugas marinhas e os seus habitats críticos potencialmente afectados na área de estudo. Esta avaliação de risco inicial informa a área de planeamento e o *design* do Projecto e a necessidade de estudos de base adicionais.

A avaliação de base da AIA deverá incorporar esta avaliação de risco, revisão dos dados existentes e estudos de campo adicionais. Avaliações de campo robustas devem pesquisar e inventariar praias de nidificação e zonas de alimentação ao largo da costa usando técnicas padronizadas para pesquisas aéreas, de barco, aquáticas (mergulho com equipamento [scuba] ou snorkeling) e terrestres conforme aplicável. No entanto, os estudos devem aplicar métodos específicos ao local que reflectam com precisão as condições únicas dos ambientes ao largo. Além disso, o calendário das pesquisas deve estar alinhado com o pico de abundância e os períodos sensíveis das tartarugas marinhas (por exemplo, o pico de nidificação entre Outubro e Julho), e cobrir no mínimo dois períodos ou épocas, dependendo da métrica e da espécie-alvo. Os métodos-padrão de pesquisa e monitoria de tartarugas marinhas tanto ao largo da costa (na água) quanto em terra (nidificação) estão resumidos na Tabela 11.

12. Todas as tartarugas marinhas estão listadas no Apêndice I da CITES

13. O Memorando de Entendimento proporciona um quadro através do qual os Estados da região, bem como outros Estados envolvidos, podem trabalhar em conjunto para conservar e repor as populações esgotadas de tartarugas marinhas pelas quais partilham a responsabilidade. Inclui um plano regional abrangente contendo 24 programas e 105 actividades específicas que visam reverter o declínio das populações de tartarugas marinhas em toda a região <https://www.cms.int/iosea-turtles/fr/signatories-range-states>

Tabela 11: Métodos-padrão de pesquisa e monitoria de tartarugas marinhas

Alvo	Método	Técnica	Descrição	Indicador
Ao largo da costa/na água para indivíduos em busca de alimento	Não-transecto (Captura por unidade de esforço)	Rede	Colocação de redes flutuantes para tartarugas ou grandes redes de cerco para tartarugas em profundidade e duração definidas	Abundância, diversidade, tamanho
		Snorkelling de nado padrão	Ao longo da borda ou através de um habitat de recife de coral ou leito de ervas marinhas	Abundância, diversidade, tamanho, extensão de habitat adequado
		Pesquisa padrão por barco	Visual observation from boat along an area of habitat or multiple habitats	Abundance, diversity, size, extent of suitable habitat
	Métodos baseados em transecto (Captura por Unidade de Esforço)	Técnicas de pesquisa aérea com <i>drones</i>	Observação visual de grande área e vários habitats	Abundância, tamanho, extensão de habitat adequado
		Pesquisa por barco	Observadores por barco contabilizam observações de tartarugas ao longo de transectos predefinidos em uma área de estudo	Abundância, diversidade, extensão de habitat adequado
Em terra	Nidificação na praia	Método baseado em transecto	Transectos de caminhada ao longo da praia costeira colecta de evidências de nidificação de tartarugas marinhas (trilhas, ninhos, emergência de adultos)	Eventos de nidificação, sucesso de nidificação, índice de caça furtiva, abundância e diversidade (apenas fêmeas), extensão do habitat de nidificação adequado
	Pesquisas de captura accidental de tartarugas	Entrevistas	Entrevistas com pescadores em toda a área de estudo local para obter percepções sobre os índices de captura accidental, pontos críticos e equipamentos utilizados, bem como incidentes de captura e soltura	Índice de caça furtiva por captura accidental, mortalidade, habitat adequado
Em terra e no mar	Capturar-Marcar-Recapturar	Flipper de metal e etiquetas PIT	Método adicional de marcação de indivíduos com identificador exclusivo que pode ser feito com transectos de praia ou pesquisas de barco	Abundância, diversidade, tamanho estimativa do tamanho da população, sobrevivência, comportamento espacial

Planificação e concepção de medidas de Evitar para mitigar a perturbação do habitat e das espécies

Para uma planificação e avaliação adequadas dos impactos, uma AIA deve identificar a presença e distribuição de tartarugas marinhas na Adl/área de estudo dentro do capítulo de avaliação de base. A avaliação de base deverá ter incorporado uma combinação de análise documental, avaliações no terreno e consulta a partes intervenientes. O nível de risco de um Projecto e a disponibilidade de dados normalmente ditarão a extensão e o grau de trabalho de campo necessário para as tartarugas marinhas.

As avaliações de base devem incluir o seguinte para informar uma avaliação de risco significativa e práticas operacionais de monitoria e mitigação.

- Incorporação de bases de dados existentes, avaliações regionais de espécies, artigos científicos publicados relevantes revistos por pares e outras informações relevantes.
- Serão incorporadas bases de dados de mapeamento global, regional e local para informar a distribuição das tartarugas marinhas e o habitat sensível (por exemplo, a nidificação) das tartarugas marinhas. Um útil banco de dados online de tartarugas marinhas e o seu habitat de nidificação na região pode ser identificado usando o Aplicativo de Mapeamento do Estado das Tartarugas Marinhas do Mundo (SWOT).
- Avaliação do ambiente físico e biológico.
- Avaliações ecológicas robustas de campo devem identificar e incorporar o seguinte:
 - Principais espécies ameaçadas e prioritárias à escala global, regional e local, sua presença, abundância e distribuição.
 - Habitat sensível crítico para reprodução (nidificação e inter-nidificação), alimentação e movimento.
 - Uso de habitat e distribuição espacial identificando densidade de indivíduos em habitat sensível associado (densidade de eventos de nidificação, densidade de indivíduos.
 - Qualidade, grau de ameaça e vulnerabilidade do habitat das tartarugas marinhas para estabelecer áreas a evitar “no go areas”.
 - Aplicação de metodologias adequadas e padronizadas para a avaliação de tartarugas marinhas e os seus principais habitats por especialistas qualificados.
 - As metodologias podem incluir pesquisas aéreas, por barco e terrestres ou uma combinação.
 - Escolha de épocas apropriadas e épocas múltiplas, no mínimo duas épocas para capturar o pico de nidificação e fora da nidificação para capturar outros comportamentos (por exemplo, alimentação e migração; consultar a Tabela 12)
- Avaliação de factores de *stress* adicionais (além do Projecto) e actividades humanas — Exploração e desenvolvimento de Petróleo e Gás, tráfego marítimo, pesca, construção, actividade naval, actividades de pesquisa acústica.
- Análise de exposição utilizando modelos e algoritmos para avaliar impactos de poluentes, ruído, sedimentação, entre outros.

Tabela 12: Metodologias para a avaliação de tartarugas marinhas e os seus habitats

Tipo	Período	Indicadores
Pesquisas pedonais costeiras em terra	Apenas época de nidificação	Comportamento de nidificação, níveis de caça furtiva, abundância (de fêmeas)
Pesquisas costeiras ao largo da costa por barco, na água ou aérea	Duas épocas no mínimo Pico de nidificação (Outubro a Julho) e fora da época de nidificação	Comportamento de nidificação, níveis de caça furtiva, distribuição de alimentação e repouso, abundância

As AIAs devem incorporar medidas de evitação espacial em áreas críticas de alimentação e habitats de reprodução chave que podem ocorrer devido a impactos de pesquisas sísmicas, perfuração exploratória, transporte marítimo (presença, movimento e ancoragem de navios), construção de portos, desenvolvimento de campo, operações e desmantelamentos.

- Todas as infra-estruturas, ancoragem de navios offshore e operações devem evitar áreas próximas da costa e áreas sensíveis, tais como Áreas de Conservação Marinhas (ACMs), habitat crítico para tartarugas marinhas (por exemplo, praias de nidificação e áreas de alimentação – leitos de ervas marinhas e recifes de coral).
 - Os leitos de ervas marinhas e os recifes de coral em qualquer estado de conservação devem ser sempre categorizados como habitats críticos, sendo que os leitos de ervas marinhas e os recifes de coral em bom estado de conservação devem ser considerados áreas “Proibidas”.
 - Utilizar modelos de previsão preditiva para escolher um posicionamento e *design* de cais e infra-estrutura portuária que não cause erosão nas praias arenosas de nidificação
- Evitar detonações durante as estações reprodutivas
- Evitar iluminar as praias de nidificação e a superfície da água com iluminação nocturna

A AIA deverá identificar períodos de tempo sensíveis para espécies-chave e o PGA deverão incorporar medidas de prevenção temporal durante períodos sensíveis.

- Pesquisas sísmicas exploratórias, construção e outras actividades geradoras de ruído devem evitar períodos sensíveis de reprodução das tartarugas marinhas de Outubro a Julho

Efeitos auditivos e deficiências físicas devido ao aumento do ruído subaquático

O aumento do som subaquático pode ser causado por pesquisas sísmicas, perfurações, bate-estacas, dragagem, transporte marítimo, entre outras actividades de construção.

As tartarugas marinhas apresentam alterações comportamentais e/ou de evitação dentro de uma área localizada em torno de um navio de pesquisa sísmica em operação. Existem muito poucos dados sobre perda auditiva temporária e nenhum dado sobre perda ou lesão auditiva permanente em tartarugas marinhas expostas a pulsos de fontes de ar; No entanto, foram propostos limiares PTS de 204 dB SELcum e 232 dB de pico (NMFS, 2018). Os limitados dados disponíveis indicam que a faixa de frequência de melhor sensibilidade auditiva das tartarugas marinhas se estende de ~ 100 a 700 Hz e se sobrepõe às frequências produzidas pelos pulsos das fontes de ar.

Para evitar impactos de ruído subaquático, uma AIA deverá incluir as seguintes informações e medidas.

- A modelação sonora subaquática do impacto da fonte deve ser utilizada para medir e prever o ruído recebido com várias condições de propagação para compreender a área receptora e a qualidade do habitat e estabelecer zonas de exclusão.
 - A profundidade da água, o tipo de fundo, a actividade geradora de som e o volume devem ser tidos em conta no modelo sonoro para determinar o tamanho da zona de exclusão.
 - Os modelos devem incorporar várias épocas do ano para determinar as zonas máximas de PTS e limiares de lesões TTS para espécies de tartarugas marinhas.
- No mínimo, o PGA deve estabelecer o raio de exclusão das tartarugas a partir do centro da fonte de impacto do ruído.
 - Observadores marinhos qualificados devem realizar monitoria visual com tecnologia de observação apropriada dentro da exclusão (no convés e/ou debaixo d’água) para assegurar que não há detecção visual de tartarugas marinhas dentro da zona de exclusão 30 minutos antes do início da actividade geradora de ruído.
 - Se uma tartaruga marinha for avistada no interior ou se aproximando da zona de exclusão relevante, as fontes de ruído não devem ser activadas até que o animal tenha deixado a zona, ou tenham passado 30 minutos e o animal não tenha sido avistado novamente.
 - Para evitar uma resposta de sobressalto, realizar observações em torno de operações impulsivas geradoras de ruído (por exemplo, bate-estacas) antes do início do trabalho. Se espécies forem observadas dentro de uma zona de exclusão específica do local, adiar o início até que os indivíduos limpem a área.
 - Somente iniciar as pesquisas durante o dia, quando a mitigação visual for possível.
- Evitar actividades de construção barulhentas, como bate-estacas para infra-estrutura portuária, dragagem, perfuração durante acasalamentos sensíveis e reprodução entre Outubro e Julho.
- Evitar dragar e extrair materiais de construção do fundo do mar próximo ao habitat de ervas marinhas e recifes de coral.

Pesquisas de exploração sísmica

As fontes aéreas sísmicas têm uma baixa probabilidade de prejudicar directamente a maior parte da vida marinha, excepto a uma curta distância, onde podem ocorrer deficiências auditivas físicas ou emaranhamento das tartarugas marinhas. Por este motivo, medidas de evitação para excluir e detectar tartarugas marinhas que ocorrem perto da fonte de ar são essenciais para evitar expô-las ao pulso sonoro e à proximidade.

A AIA deverá identificar toda a área do Projecto em que os conjuntos de fontes aéreas sísmicas serão activados para estabelecer estratégias e *designs* de evitação apropriados. As áreas de reprodução das tartarugas marinhas devem ser delimitadas e evitadas. Espera-se que sejam evitados efeitos adversos significativos a nível populacional sobre quaisquer espécies marinhas e que as tartarugas marinhas (e mamíferos marinhos) listadas como em perigo ou ameaçadas não sejam deslocadas durante a reprodução, nidificação e alimentação, nem desviadas de rotas de migração conhecidas.

- Uma análise alternativa que considere a localização, o tempo e o design para tartarugas marinhas deve ser avaliada antes de realizar uma pesquisa sísmica.
- As espécies de tartarugas marinhas que possam estar presentes nas áreas de pesquisa devem ser identificadas. Planificar as pesquisas para evitar áreas e períodos de alta abundância e épocas importantes.
- As linhas de pesquisa sísmica devem ser desenhadas com base em mapas de densidade espacial de áreas de agregação e alimentação por época.
- As datas e o cronograma das actividades de pesquisa sísmica devem ser planeados durante as épocas de pico de reprodução.
- Uma vez identificadas as zonas críticas para evitar impactos nas tartarugas marinhas, deverá ser estabelecida uma zona-tampão para assegurar que os navios de pesquisa em operação não entrem nas proximidades; isso deverá incluir zonas de alimentação e reprodução.
- As zonas de exclusão em torno das pesquisas sísmicas devem ser criadas a um mínimo de 500 m para todas as espécies da fauna marinha

Lesões e mortalidade por detonação

Durante a construção de infra-estruturas offshore, as detonações podem causar **danos físicos e mortalidade** a espécies de tartarugas marinhas de interesse e demais taxonomias marinhas próximas.

Para evitar impactos de lesões físicas (incluindo audição) e mortalidade por detonações, uma AIA deverá incluir as seguintes informações e medidas:

- Conduzir buscas pré-detonação de tartarugas marinhas pelo menos 1 hora antes de qualquer tipo de detonação. O monitoramento visual à superfície da água e subaquático (*snorkelling* ou mergulho com equipamento [scuba]) deve ser conduzido por um observador marinho treinado e na zona de mitigação e deve continuar até que o observador avise que a zona de mitigação está livre.
- Planejar a sequência de múltiplas cargas explosivas de modo que, sempre que possível, cargas menores sejam detonadas primeiro para maximizar o efeito de “arranque suave”.
- Implementar uma zona de exclusão e uma zona de segurança para evitar lesões físicas e deficiências auditivas nas tartarugas marinhas
 - Identificar os raios de distância da zona de segurança para evitar lesões graves ou mortalidade, com um tampão adicionado para levar em conta o movimento dos animais em direcção à própria zona
 - A zona de mitigação padrão para a mitigação de observação marinha deve ser de 1 km, medido a partir da fonte explosiva, com cobertura circular de 360 graus.
- Iniciar detonações explosivas somente durante as horas do dia e com boa visibilidade (os observadores devem ser capazes de monitorar toda a extensão da zona de mitigação). Se forem observadas tartarugas marinhas (ou outros mamíferos marinhos), adiar a detonação (observadores marinhos dedicados e treinados devem realizar observações). O adiamento deve durar pelo menos 30 minutos após uma tartaruga marinha deixar a zona de mitigação.

CAIXA 3: Exemplo de medidas de mitigação para as tartarugas marinhas

Medidas para Evitar

- Os operadores e contratantes de navios implementarão protocolos para evitar colisões com embarcações para reduzir o potencial de colisão com embarcações, incluindo o estabelecimento de um registo de incidentes. Quando tartarugas são avistadas à frente de uma embarcação, devem ser adoptados procedimentos para evitar colisão. Eles devem incluir a redução da velocidade da embarcação e a manutenção de um rumo estável. Mudanças erráticas de direcção devem ser evitadas.
- Os operadores e contratantes dos navios registarão todos os incidentes/interacções com mamíferos e répteis marinhos (além das observações registadas no livro de registos da fauna marinha).

Medidas para Minimizar

- A operação de embarcações com tripulação típica de alta velocidade não planeada ocorrerá durante a noite e serão minimizadas durante condições de pouca luz.
- A velocidade das embarcações deve ser mantida num nível mínimo, compatível com as restrições operacionais e de segurança. Uma velocidade máxima de 10 nós deve idealmente ser implementada para todas as embarcações.
- O tráfego de navios à noite será minimizado.
- A iluminação será reduzida nas infra-estruturas marítimas, evitando o uso de iluminação desnecessária, sombreamento da luz e iluminação descendente.

Minimizar

Depois de serem tomadas todas as medidas para evitar os impactos sobre as tartarugas marinhas e sobre as espécies prioritárias, as medidas destinadas a reduzir ainda mais os impactos devem ser estabelecidas na AIA. A presente secção centra-se nas medidas preventivas para a redução da duração, intensidade, importância e/ou extensão dos impactos sobre as tartarugas marinhas, os quais não têm como ser completamente evitados.

Ruído subaquático

O ruído subaquático deve ser restringido e, quando o ruído não puder ser evitado, deverão ser implementadas medidas de mitigação específicas para garantir uma redução ou mitigação do ruído marinho antropogénico. As mudanças permanentes e de limiar (PTS e TTS, pelas siglas em Inglês) para as tartarugas marinhas (e mamíferos marinhos) devem ser modeladas com base na actividade (ou seja, sísmica, dragagem, perfurações e o bate-estacas) para determinar as distâncias das zonas de exclusão e medidas de mitigação.

- Estabelecer zonas de exclusão auditiva durante as perfurações, bate-estacas e pesquisas sísmicas (no mínimo a 500 m da fonte ou conforme determinado pela TTS). Um observador marinho deverá detectar avistamentos de tartarugas dentro da área de exclusão auditiva e interromper as actividades geradoras de ruído quando as tartarugas forem avistadas.
 - Devem ser tomadas em consideração as barreiras físicas, tais como cortinas de turbidez flutuantes ou cercas de malha, que podem ser instaladas a distâncias determinadas pelo modelo de pluma de sedimentos, enquanto os observadores podem monitorar a distância adicional determinada pela mudança de limiar.
 - O monitoramento do observador pode ser feito acima da água por observadores em convés, drones ou debaixo d’água com scuba, veículos subaquáticos autónomos (AUVs), entre outros.
- O monitoramento do ruído subaquático por meio de dispositivos de monitoramento acústico passivo (MAP) ou de gravador acústico autónomo (AR) pode ser utilizada em diferentes cenários para garantir que os limiares são respeitados e que o equipamento é ajustado quando necessário para permanecer abaixo do TTS. No entanto, os factores ambientais, como a profundidade e a pressão, podem reduzir a eficácia dos dispositivos acústicos, pelo que os especialistas devem também considerar outros tipos de tecnologia.
- Entre os métodos alternativos de prospeção pode incluir-se a teledeteção. Os métodos de teledeteção ótica podem ser utilizados em águas pouco profundas, onde a clareza da água é suficiente, cerca de 25 m. Para águas mais profundas, pode ser considerada a teledeteção acústica activa, como os sistemas de sonar de varrimento lateral (SSL) e as sondas de eco multifeixe (SEMF).
- Durante as actividades sísmicas e de dragagem, os operadores deverão aumentar lentamente a actividade durante um período de 30 minutos. O bate-estacas deverá implementar medidas de mitigação sonora, como o arranque suave de forma a aumentar gradualmente a potência do martelo, o que minimizaria a perturbação sonora para uma resposta comportamental de dissuasão, em vez de efeitos auditivos permanentes.
- Cortinas de bolhas e outras medidas de mitigação de ruído devem ser utilizadas para a redução do ruído subaquático para as tartarugas marinhas.

CAIXA 4: Medidas de minimização de ruído para as tartarugas marinhas

As tartarugas marinhas são especialmente sensíveis a baixas frequências sonoras, com sensibilidade máxima igual ou inferior a 400 Hz; para se ter uma ideia, os humanos ouvem sons que variam de 20 Hz a 20.000 Hz (SWOT). O ruído antropogénico que se sobrepõe ao alcance auditivo das tartarugas marinhas inclui o ruído produzido por embarcações que têm maior energia entre 10 Hz e 1000 Hz, pesquisas sísmicas com canhão de ar comprimido com maior energia entre 5 e 300 Hz e o bate-estacas, envolvidas em construções com maior energia entre 100 e 1000 Hz. O ruído previsto dentro destas frequências deve receber atenção especial para o desenvolvimento de um plano de mitigação robusto, que garanta que as tartarugas não se aproximem da fonte de ruído e que sejam aplicadas técnicas para minimizar ao máximo a duração da operação. O proponente deve fornecer um plano que explique a fonte de ruído prevista e como o planeamento do projecto foi modificado para reduzir o impacto nas tartarugas marinhas.

Embarcações (e aeronaves)

Os impactos causados por embarcações industriais que podem ser minimizados através de medidas preventivas incluem colisões marítimas, ruído subaquático e luz noturna artificial.

Para minimizar os impactos de colisões acidentais de embarcações, uma AIA deverá incluir as seguintes medidas.

O movimento de embarcações (e aeronaves) deve ser impedido de circular dentro e em torno de áreas costeiras sensíveis definidas para tartarugas marinhas, principais rotas migratórias ou outras altas concentrações conhecidas de tartarugas.

- Projectar corredores estreitos para rotas de navios e helicópteros para minimizar perturbações e risco de colisão
- Assegurar que o PGA inclua planos e protocolos para evitar ataques de embarcações para reduzir o potencial de ataques com tartarugas marinhas (e outras megafaunas marinhas)
- Limitar a velocidade da embarcação ao longo das zonas neríticas (costeiras) e áreas sensíveis próximas a <10 nós, quando inferior a 2,5 m, limitar a velocidade a <4 nós por hora ou similar. As embarcações devem também respeitar os limites de velocidade de segurança de acordo com os requisitos de segurança nas proximidades da infraestrutura do projecto.
- Limitar o número de embarcações envolvidas em operações offshore
- As embarcações devem implementar protocolos para evitar tartarugas marinhas (e mamíferos marinhos) que restrinjam os operadores de se aproximarem de 100 m dos avistamentos.

Para minimização dos impactos do ruído subaquático causado por hélices e propulsores, bem como por maquinaria adicional, uma AIA deve incluir as seguintes medidas:

- Usar o monitoramento acústico passivo (MAP) para monitorar o ruído do navio
- Implementar medidas de redução de ruído, como desligamento de equipamentos não essenciais
- Assegurar o arranque gradual dos motores e propulsores, sempre que possível, para proporcionar oportunidade às espécies de tomarem medidas evasivas
- Assegurar um bom design de hélice, incluindo hélices de grande diâmetro e de giro lento (cavitação reduzida), bem como formatos de pá otimizados para condições de fluxo, maior inclinação e modificações no casco para melhorar as condições de fluxo
- Utilizar engomação a frio (*cold ironing*), conexão em terra ou energia marítima alternativa (AMP, na sigla em Inglês), quando os navios estiverem atracados
- Monitorar os níveis de ruído acústico usando hidrofones e MAP de embarcações offshore para garantir que os limites estejam abaixo do TTS

Luz Noturna Artificial (ANL, pela sigla em Inglês)

ANL de embarcações de construção e operação, plataformas de perfuração, FPSO (Produção, armazenamento e descarga flutuantes, do inglês: *Floating production storage and offloading*) de GNL, infra-estruturas costeiras e embarcações ancoradas no mar podem impactar as tartarugas marinhas, podendo causar desorientação durante as migrações, perturbações e impactos comportamentais em adultos e crias.

A ANL será restrita apenas à luz necessária para segurança e protecção. Uma AIA e o seu Sistema de gestão ambiental e social (SGAS) devem incluir medidas para desenvolver e implementar um plano de gestão da luz para infra-estruturas costeiras e offshore para minimizar perturbações da iluminação noturna artificial e impactos de desorientação nas tartarugas marinhas. Estas medidas podem incluir o seguinte:

- Utilizar luz de comprimento de onda longo (amarelo a vermelho, ou superior a 560 nanómetros). A iluminação com vapor de sódio de baixa pressão é a fonte de luz amarela mais pura e disponível comercialmente.
- Instalar luzes com iluminação direccionada para iluminar plataformas e embarcações conforme necessário, de baixa altura e com protecção contra luz, como capuzes, para minimizar a luz projectada para cima e para fora
- Instalar luzes com interruptores sensíveis ao movimento para desligar a luz noturna artificial desnecessária, considerando a segurança e a protecção
- Desenvolver e implementar um plano de monitoramento da luz costeira em locais sensíveis de nidificação nas praias

CAIXA 5: As tartarugas e a sensibilidade à luz artificial

As tartarugas marinhas têm visão colorida e podem sentir os comprimentos de onda mais curtos, quase UV, emitidos pelas estrelas e pela lua, que os humanos não vêem. Os filhotes usam esses sinais de luz fraca para rastejar do ninho em direcção ao mar e as fêmeas adultas respondem a esses sinais durante a selecção do local do ninho (SWOT vol XVIII)”. Por este motivo, a iluminação no habitat de praia de nidificação deve ser sempre evitada e as infra-estruturas costeiras, tais como portos e molhes, devem minimizar ao máximo a iluminação de segurança e protecção.

Pesquisas sísmicas

As seguintes medidas de minimização devem ser incorporadas como parte da AIA e do Plano de Gestão Ambiental (PGA) para reduzir ainda mais os impactos das pesquisas sísmicas nas tartarugas marinhas.

- Reduzir o potencial de emaranhamento de tartarugas marinhas nos equipamentos sísmicos e nos receptores acústicos, não incluindo equipamento de emaranhamento preso às serpentinhas
- Uma distância de separação geográfica de 40 km deve ser utilizada entre pesquisas sísmicas operando simultaneamente para minimizar os impactos cumulativos do aumento do som subaquático
- Identificar os níveis máximos permitidos de exposição sonora a partir de pesquisas sísmicas para: (1) espécies protegidas, (2) quaisquer outras espécies, ou seja, a exposição permitida pode variar de acordo com o nível de protecção regulatória. Determinar critérios de desactivação e/ou desligamento com base nos níveis máximos de exposição permitidos identificados para tartarugas marinhas e grupos mais vulneráveis (por exemplo, cetáceos de baixa frequência) com base na opinião de especialistas, literatura disponível e modelos de exposição sonora
- Cada pesquisa sísmica e procedimentos operacionais devem ser projectados incluindo o seguinte:
 - Utilizar a quantidade mínima de energia necessária para atingir os objectivos operacionais;
 - Minimizar a proporção da energia que se propaga horizontalmente; e
 - Minimizar a quantidade de energia em frequências acima daquelas necessárias para o propósito da pesquisa
 - Considerar o uso de tecnologias alternativas, tais como vibradores marítimos, em vez de fontes de ar para diminuir o nível da fonte (por exemplo, 50-100 dB)
 - Criar uma zona de segurança que seja um círculo com um raio de pelo menos 500 m, medido a partir do centro do(s) conjunto(s) de fontes de ar

A implementação de encerramentos e atrasos de arranque devido a tartarugas marinhas detectadas numa zona de exclusão/segurança serve para minimizar a possibilidade de deficiência e perturbação auditiva.

- Criar uma **zona de exclusão/segurança** – Devem ser utilizados modelos de propagação sonora para estabelecer zonas de segurança para tartarugas marinhas (e mamíferos marinhos) durante a fase de planeamento de uma pesquisa sísmica, quando aplicável.
 - A zona deve ser a mais preventiva de um raio de 500 m ou de um raio determinado utilizando modelos de propagação sonora baseados nos melhores dados disponíveis e na ciência para um limiar acústico pré-determinado. A profundidade da água, o tipo de fundo e o volume da matriz influenciam o tamanho da zona.
- Desenvolver e implementar um **Plano de Monitoramento e Detecção de Tartarugas Marinhas (e Mamíferos Marinhos)**, que inclui o seguinte:
 - Se for provável a presença de fauna marinha numa área, apenas inicie pesquisas utilizando Observadores Marinhos (OMs). Os OMs devem ser treinados e qualificados, quando em serviço a única tarefa for observar fauna marinha (Tartarugas marinhas e mamíferos marinhos), posicionados no mirante mais alto e seguro, sem obstrução, com visibilidade de 360 graus ao redor da embarcação, acesso a equipamentos ópticos de alta qualidade e com o mínimo de dois observadores no navio de origem.
 - Os OMs devem ser independentes e ter autoridade para suspender imediatamente as pesquisas.
 - Uma combinação de ferramentas (não limitadas a OMs) pode ser necessária para atingir as probabilidades de detecção desejadas, podendo incluir outras tecnologias de detecção, como RADAR, sonar activo, infravermelho térmico e levantamentos aéreos
- Realizar buscas **visuais e acústicas pré-sísmicas** para a fauna marinha da zona de exclusão e águas adjacentes antes de ser realizada uma técnica de arranque suave ou aceleração (ver próximo marcador abaixo). Uma busca deve ser realizada 30 minutos antes do disparo da fonte sísmica. Se for detectada fauna marinha a menos de 500 m do centro do conjunto de canhões de ar comprimido, atrasar o arranque suave das fontes sísmicas até que estejam a mais de 500 m de distância da fonte e implementar um atraso mínimo de 20 minutos a partir do momento do último avistamento ou detecção dentro de 500 m antes do início do arranque suave.
 - O monitoramento visual da zona de exclusão deve ser conduzido por um OM qualificado durante todos os 30 minutos anteriores ao início do conjunto de fontes de ar
 - Quando uma fauna marinha é avistada dentro ou se aproximando da zona de exclusão relevante, as fontes de ar não devem ser activadas até que o animal tenha deixado a área, ou tenham passado 30 minutos e o animal não tenha sido avistado novamente
 - Se o disparo dos canhões de ar comprimido tiver parado e não for reiniciado durante pelo menos 10 minutos, então uma busca pré-disparo e um arranque suave de 20 minutos deverão ser realizados.

- Utilize técnicas de **arranque suave/aceleração** para pesquisas em que o volume do ruído aumenta lentamente durante um período de (por exemplo) 20-30 minutos para dar à vida marinha mais hipóteses de se afastar. O conjunto de fontes de ar deve ser aumentado gradualmente, de preferência começando com a menor fonte de ar e a adição gradual de outras fontes de ar até que o volume total seja alcançado ao longo de um período de tempo. Na medida do possível, nas fases de planeamento de uma pesquisa sísmica, um protocolo de aceleração determinará o aumento incremental específico do projecto do nível da fonte sonora.

- **Desligamento imediato do(s) Conjunto(s) de Fontes Aéreas** sempre que uma fauna marinha (em perigo, ameaçada) for detectada dentro da zona de exclusão/segurança. Isto deve ser seguido por um período de 30 minutos de total liberação e, em seguida, uma aceleração total padrão.
- Durante **Mudanças de Linha e Paragens de Manutenção**, as fontes de ar devem ser desligadas durante as mudanças de linha e as acelerações devem ser implementadas

Turbidez

Durante a dragagem e perfuração, a turbidez pode afectar áreas de alta densidade ou habitats sensíveis para as tartarugas marinhas. As seguintes medidas de minimização devem ser incorporadas como parte da AIA e do PGA para reduzir ainda mais os impactos.

Durante a dragagem e a perfuração, a turbidez no habitat crítico das tartarugas marinhas deve ser minimizada:

- As plumas de turbidez e sedimentação causadas pela dragagem e descarga de perfurações devem ser modeladas e incorporadas como parte do capítulo de impactos da AIA para minimizar possíveis impactos nos ecossistemas sensíveis de tartarugas marinhas e na sua função, tais como os recifes de coral.
- Antes da dragagem e descarga de aparas de perfuração e lama, o projecto deverá modelar a pluma de sedimentos para minimizar a sedimentação da área crítica do habitat e considerar a transferência do material dragado para evitar áreas críticas. Quando o material dragado não está contaminado, pode ser considerado para aterros terrestres, desenvolvimento de estradas, entre outros.
- Estabelecer zonas de exclusão de tartarugas com cercas de malha e observadores que observam avistamentos de tartarugas durante a dragagem para infra-estrutura costeira
- Utilizar dispositivos de exclusão de tartarugas e demais equipamentos especializados durante a dragagem
- Ao dragar e perfurar, estabelecer uma cortina de lodo flutuante para dragagem e descargas de lama de perfuração e cascalhos para minimizar a sedimentação nas proximidades do habitat crítico das tartarugas marinhas. Para dragagem, as cortinas de lodo devem ser mantidas até que a concentração de sólidos em suspensão seja igual ou inferior ao limite de turbidez da linha de base.
- Monitorar o aprisionamento de tartarugas no canteiro de obras e implementar um plano de resgate de tartarugas marinhas

Perturbações ao largo da costa

A AIA e o Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) devem incorporar medidas de mitigação para reduzir a mortalidade, lesões e perturbação das tartarugas marinhas aplicáveis a todas as embarcações offshore e unidades flutuantes de armazenamento e regaseificação

- Todas as embarcações deverão cumprir com a MARPOL 73/78, que compreende regulamentos concebidos para proteger o ambiente marinho de vários tipos de resíduos gerados a bordo das embarcações.
- Monitorar a presença e movimentos de tartarugas (com recurso a observadores em navios) para evitar colisões com navios. Esta acção de mitigação só será eficaz para embarcações capazes de manobras rápidas (por exemplo, embarcações com alguns milhares de AB ou menos)
- Todas as embarcações devem implementar um plano de gestão de resíduos que inclua orientações para a consciencialização sobre os detritos marinhos
- Desenvolver e implementar um plano de gestão de resíduos e efluentes marítimos, proibir o despejo de resíduos em mar aberto. Os navios devem respeitar o Anexo V¹⁴ da Convenção MARPOL, que tem por objetivo eliminar e reduzir a quantidade de lixo descarregado no mar pelos navios.
- Assegurar que as unidades flutuantes de armazenamento e regaseificação incluam grelhas para evitar a captação de filhotes de tartarugas marinhas com captação de água
- As embarcações sísmicas deverão utilizar protecções de tartaruga nas bóias de cauda das serpentinas sísmicas para minimizar o risco de emaranhamento.

14. <https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/garbage-default.aspx>



Gestão de resíduos e efluentes

A AIA e o Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) deve incorporar planos de gestão de resíduos em terra para minimizar os resíduos físicos e químicos que poluem o oceano e causam mortalidade e lesões às tartarugas marinhas.

- Todas as áreas terrestres devem implementar um plano de gestão de resíduos que inclua orientações para a consciencialização sobre detritos marinhos
- Para infra-estrutura portuária costeira, desenvolver e implementar um plano de gestão de efluentes e águas pluviais
- Realizar avaliação rotineira da qualidade da água a partir de pontos de descarga de efluentes tratados
- Implementar limpeza rotineira de praias e costas (ou seja, iniciativa de plásticos) envolvendo funcionários e comunidades costeiras locais na AdI
- Desenvolver e implementar um plano de gestão de resíduos e efluentes terrestres e proibir o despejo de resíduos em mar aberto

Exploração não intencional do influxo populacional

De acordo com as leis nacionais e internacionais que protegem as tartarugas marinhas da exploração, os projectos podem causar um influxo de população e força de trabalho para a área e podem aumentar indirectamente as ameaças de caça furtiva. Uma AIA deve identificar esta ameaça e implementar medidas de mitigação para reduzir a pressão da caça furtiva.

- Conceber e implementar um plano de acção sobre carne de caça para tartarugas marinhas, que inclua:
 - Colectar, desenvolver e disseminar materiais de sensibilização/educação para comunidades costeiras locais sobre o estatuto de ameaça das tartarugas marinhas, protecção legal, importância ecológica e exploração insustentável de tartarugas marinhas
 - Realizar campanhas de sensibilização de funcionários e prestadores de serviços sobre o estado de conservação, protecção legal e importância ecológica das tartarugas marinhas
 - Proibir funcionários e prestadores de serviços de pescar e caçar na infra-estrutura portuária e em todas as embarcações operacionais.
 - Proibir funcionários e prestadores de serviços de colher ou comprar espécies protegidas (por exemplo, ovos de tartarugas marinhas e tartarugas marinhas)
 - Incluir medidas no código de conduta e na política disciplinar de funcionários e prestadores de serviços
 - Monitorar e reportar incidentes de captura ilegal, incidentes de tráfico e mortalidade de tartarugas
- Implementar um programa de monitoria de longo prazo nas praias e costas e patrulhamento de tartarugas marinhas com a participação directa e emprego das comunidades locais costeiras

Eventos acidentais

Em casos de eventos não planeados, especialmente relacionados a derrames inesperados de óleo, todos os projectos e embarcações deverão ter um plano e procedimento de emergência para os derrames de óleo.

Restaurar

Os reguladores devem assegurar que todas as medidas de prevenção espaciais e temporais foram incorporadas numa AIA e no seu PGAS para evitar impactos significativos em habitats sensíveis e críticos para as tartarugas marinhas, tais como recifes de coral, leitos de ervas marinhas, praias de nidificação e principais rotas migratórias. Após a implementação das medidas para Evitar e Minimizar os impactos, poderá haver alguns impactos inevitáveis nestes habitats, neste contexto, uma AIA deverá quantificar a quantidade de área impactada.

A restauração refere-se especificamente a medidas de área para devolver um ecossistema à sua antiga condição natural e restaurar a função ecológica; portanto, a restauração não é uma medida de mitigação aplicável às espécies de tartarugas marinhas afectadas. Em todo o caso, a restauração de áreas sensíveis ou críticas de reprodução ou alimentação de tartarugas marinhas **que foram impactadas ou perturbadas pela pegada do projecto pode ser restaurada. Uma AIA deverá identificar meios para restaurar áreas temporariamente impactadas ou degradadas pelo projecto.**

As acções de restauração que podem ser consideradas para as espécies de tartarugas marinhas incluem o seguinte:

- Restauração de banco de ervas marinhas
- Restauração do recife de coral (ver acima)
- Restauração de florestas de mangal degradadas
- Restauração da linha costeira das praias arenosas – substituir a areia erodida ou removida, revegetar, se for caso disso, as dunas frontais nas praias de nidificação, com flora nativa, tanto quanto possível, remover os pontos de acesso instalados e restaurar os padrões adequados de temperatura da praia

Contrabalançar

Como os três governos do CNM não possuem um banco de compensações ou contrabalanços pré-concebido, a avaliação do impacto residual da AIA deverá incluir medidas de conservação para contrabalançar os impactos residuais adversos para as tartarugas marinhas. Na prática, o mecanismo de contrabalanço apropriado para os impactos nas tartarugas marinhas deve ser desenhado e implementado com a participação e consulta dos ministérios governamentais locais e nacionais, especialistas em tartarugas marinhas e instituições locais de conservação. No caso de Moçambique, os contrabalanços devem seguir a legislação nacional (Diploma Ministerial 55/2019) e o seu manual de implementação.

Além disso, é importante realçar que existem numerosos desafios importantes para a implementação de contrabalanços com base nos principais princípios de contrabalanço num ambiente marinho com espécies de grande distribuição (Jacob et al 2020). Mesmo assim, o contrabalanço podem ter como objetivo gerar ganhos através da criação ou restauração do habitat das tartarugas marinhas ou podem incluir ações específicas focadas em espécies para reduzir a caça, criação de viveiros para aumentar o sucesso da eclosão e a sobrevivência, entre outras.

A Estratégia e Plano de Acção de Conservação das Tartarugas Marinhas para o Oceano Índico Ocidental¹⁵ e o Plano de Conservação e Gestão (PGC) incluem amplamente tópicos-chave de conservação das tartarugas marinhas, como a redução da mortalidade, a melhoria da compreensão da ecologia e o aumento da sensibilização e participação do público¹⁶ que devem ser empreendidas com qualquer medida de contrabalanço das tartarugas marinhas. Além disso, se existir algum plano de acção local para as tartarugas marinhas, o projecto deve alinhar-se tanto quanto possível com as acções prioritárias.

Nesta secção são fornecidos exemplos que podem ser considerados para a concepção e planeamento de contrabalanço para compensar impactos residuais que não puderam ser evitados ou minimizados. Todavia, o trabalho real de concepção e conservação destes projectos e áreas de contrabalanço está fora do âmbito deste guião.

Possíveis contrabalanços que devem ser consideradas para ganhos de espécies de tartarugas marinhas podem incluir restauração, melhoramento de ecossistemas e proteção. Na prática, o tipo de contrabalanço(s) a implementar deve obedecer à legislação nacional.¹⁷

Os contrabalanços através de restauração incluem a manipulação das características físicas, químicas ou biológicas dos habitats mencionados acima (por exemplo, ervas marinhas, mangais, recifes de coral e praias costeiras) para melhorar as funções naturais ou a população de espécies de tartarugas marinhas num habitat existente. Deverão ser realizadas consultas junto aos actores interessados, tais como organizações de conservação governamentais e não-governamentais para identificar áreas prioritárias degradadas que necessitam de restauração na paisagem marítima mais ampla do Projecto.

Fora das acções de restauração, os contrabalanços podem ter como objectivo obter ganhos para as espécies de tartarugas marinhas, removendo ou reduzindo ameaças existentes ou previstas aos seus habitats ou populações existentes dentro da paisagem marítima mais ampla do Projecto. Estas acções de contrabalanço podem incluir, mas não estão limitadas ao seguinte:

- Apoiar a capacidade técnica e financeira de uma área de conservação marinha e a sua gestão para reduzir impactos sobre as tartarugas marinhas e estabilizar ou aumentar o tamanho da população residente e migratória. As medidas podem incluir:
 - Criar ou melhorar incubatórios/viveiros
 - Melhorar ou apoiar esforços de patrulha de nidificações nas praias
 - Apoiar o planeamento espacial envolvendo os actores interessados e as comunidades locais em particular, 1) para proteger as praias de nidificação da degradação devido ao desenvolvimento costeiro, incluindo a mineração de areia, a construção à beira-mar, a destruição e alteração da vegetação costeira, e 2) para identificar e proteger importantes áreas de alimentação que requerem encerramento sazonal ou permanente para a pesca
 - Com as autoridades competentes, apoiar o desenvolvimento e implementação de um plano local ou nacional de recuperação de tartarugas marinhas, caso não esteja disponível.

- Alargar as medidas de protecção espacial através de uma rede regional abrangente de ACMs a zonas não perturbadas de habitats críticos ou prioritários de tartarugas marinhas e transformá-las em áreas formalmente protegidas. Isto inclui Áreas Marinhas Geridas Localmente.
 - Devem ser priorizados locais de contrabalanço que possam atingir metas de conservação multiespécies, incluindo outras espécies além das tartarugas.
- Gerir ameaças às espécies de tartarugas marinhas:
 - apoiando a criação de zonas de pesca controladas ou o desenvolvimento de sistemas locais de colheita sustentáveis
 - mudando as práticas de pesca para reduzir a captura acidental de tartarugas marinhas
 - Reduzir ou gerir ameaças a corredores ecológicos importantes

Por último, como a maioria dos contrabalanços requer ganhos no terreno, a promoção de políticas para alterar as ameaças e pressões sobre as tartarugas marinhas não pode ser considerada como um contrabalanço, embora esta acção seja altamente encorajada como uma ação de conservação adicional por um projecto. A promoçã de políticas pode incluir a mitigação de ameaças e a melhoria das práticas de pesca com palangre, tipos de artes alternativas e encerramentos temporários de épocas para reduzir as capturas acessórias de tartarugas marinhas.

Linhas de Base e Monitoria

As avaliações de base no terreno conduzidas como parte da base de referência da AIA informam o impacto e, portanto, a consideração de um contrabalanço de biodiversidade. No entanto, quando as métricas dos dados forem fracas e não fornecerem uma estimativa suficiente do impacto adverso significativo para as tartarugas marinhas, o que é frequentemente o caso, devem ser recolhidos dados de campo adicionais para informar a concepção da compensação.

As avaliações de monitoria de base e de longo prazo para áreas de contrabalanço devem alinhar-se com as métricas da população de tartarugas marinhas utilizadas durante as avaliações de campo de base, mas é fundamental que estas métricas sejam capazes de medir a quantidade de perdas e ganhos para as tartarugas marinhas. As métricas comumente aceites para quantificar ganhos e perdas para as espécies incluem métricas populacionais, enquanto o habitat adequado pode ser uma medida substituta (Tabela 13).

15. Escritório Regional da UICN para a África Oriental e Grupo de Especialistas em Tartarugas Marinhas da UICN/SSC. 1996. Uma Estratégia e Plano de Acção de Conservação das Tartarugas Marinhas no Oceano Índico Ocidental: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1996-047.pdf>

16. Os esforços podem envolver a organização de limpezas de praias, a criação de santuários marinhos, a realização de patrulhas regulares nas praias e a criação de programas de conservação e investigação com a comunidade local.

17. No caso de Moçambique, o contrabanco de perdas evitadas não são permitidas.

Tabela 13: Métricas comuns para espécies de tartarugas marinhas dentro de uma área de estudo do projecto

Métrica	Descrição
Abundância	Observações de nidificação na área de estudo por espécie; Captura por unidade de esforço (CPUE) no ambiente marinho costeiro
Eventos de nidificação	Número de eventos de nidificação por época
Sucesso de nidificação	Percentagem de eventos de nidificação por época em comparação com o número total de emergências
Emergência de crias	Número total de emergências de nidificação
Diversidade de tartarugas mari-nhas	Número de espécies de tartarugas marinhas registadas na área de estudo por época (ao largo da costa, em ter-ra)
Extensão do habitat adequado (qualificador de área e condi-ção)	Habitat de nidificação Habitat de ervas marinhas em busca de alimento Habitat de recife de coral em busca de alimento
Distribuição	Área utilizada para alimentação, nidificação, migração e descanso
Índice de caça furtiva	Percentagem e número de eventos de caça furtiva (ninhos e fêmeas adultas) registados na área de estudo por época Percentagem e número de eventos de caça furtiva por captura



Elemento de Biodiversidade 3: Mamíferos Marinhos

Introdução

Os mamíferos marinhos classificam-se em quatro táxons diferentes: cetáceos (baleias, golfinhos e botos), pinípedes (focas, leões marinhos e morsas), sirénios (peixes-boi e dugongos) e fissípedes marinhos (ursos polares e lontras marinhas) (NOAA 2019).

Estas espécies fornecem serviços ecossistémicos marinhos vitais a vários níveis. Como predadores de topo e mesopredadores em diversas cadeias alimentares, afectam a estrutura e a dinâmica da comunidade; e à medida que os herbívoros impactam os sistemas de ervas marinhas e a ciclagem de nutrientes. Portanto, a perda de megafauna marinha vulnerável tem consequências potenciais para a estrutura e função do ecossistema, com implicações e impactos em múltiplas escalas espaço-temporais (Temple et al. 2017).

As costas e águas costeiras do Oceano Índico Ocidental (OIO) são reconhecidas mundialmente pela sua riqueza biológica, beleza natural e elevado valor ecológico e sócio-económico. 34 espécies de mamíferos marinhos, nomeadamente o dugongo, algumas espécies de baleias e golfinhos fazem parte dos principais elementos da biodiversidade marinha da região. No início de Dezembro de 2019, os cientistas anunciaram a aprovação de 37 novas “Áreas Importantes de Mamíferos Marinhos” (IMMAs, pela sigla em Inglês) no Oceano Índico Ocidental. Áreas Importantes de Mamíferos Marinhos (IMMAs), definidas como porções discretas de habitat, importantes para espécies de mamíferos marinhos, que têm o potencial a ser delimitadas e geridas para a conservação (UICN-MMPATF 2019).

Dentro do CNM, existem quatro IMMAs identificadas, cujos detalhes podem ser encontrados no Apêndice 5. Estas IMMAs foram identificadas como áreas de apoio que contêm A) habitat importante para a sobrevivência e recuperação de espécies ameaçadas e em declínio, B) populações pequenas e residentes e agregações importantes de espécies de mamíferos marinhos, C) actividades-chave do ciclo de vida (reprodução, alimentação e migração) e D) alta diversidade de mamíferos marinhos. Do mesmo modo, várias KBAs da região são activadas por mamíferos marinhos, como a ACM do Salário do Norte e a ACM das Ilhas Barren ao largo da costa ocidental de Madagáscar¹⁸. As espécies que satisfazem esses critérios são o foco deste guia e são agrupadas em táxons como: Baleias de barbatanas, Baleias dentadas (Odonotocetes) e golfinhos, e sirénios (por exemplo, Dugongos; consulte o Apêndice 5).

As ameaças aos mamíferos marinhos são, em grande parte, o resultado de impactos humanos, incluindo a captura acidental em artes de pesca, destruição de habitats, caça furtiva, poluição e colisões com navios (NOAA, 2019). Especificamente, das indústrias offshore, as pressões sobre os mamíferos marinhos incluem captura acidental, esgotamento de presas, ruído subaquático, degradação do habitat e colisão com objectos estáticos ou em movimento. Esta exposição da megafauna marinha, como os cetáceos, a muitas pressões humanas está a causar o declínio das populações ou a extinção de várias espécies ao longo dos últimos séculos (Pimiento et al., 2020) e leva a múltiplas perturbações de processos ecológicos, tais como mudanças no comportamento dos animais marinhos (Rodríguez et al 2023). No Oceano Índico Ocidental, há relatos de capturas acessórias de dugongos e golfinhos (jubarte e nariz-de-garrafa), principalmente na pesca com redes de emalhar e de arrasto.

18. <https://www.keybiodiversityareas.org/>

Evitar

Recomenda-se que os reguladores e desenvolvedores de projectos consultem a Força-Tarefa de Áreas Protegidas de Mamíferos Marinhos da UICN SSC-WCPA, especialmente quando um projecto está impactando habitats críticos de mamíferos marinhos. As medidas de mitigação devem garantir que os habitats sensíveis e críticos para os mamíferos marinhos sejam espacialmente mapeados e evitados (por exemplo, corredores migratórios) e que as épocas sensíveis de reprodução e criação sejam temporariamente evitadas. Mais detalhes são fornecidos nos parágrafos seguintes.

Escopo

Antes de qualquer prática ser iniciada, é necessária uma avaliação inicial dos riscos da natureza geral da actividade do projecto (ou seja, levantamento sísmico, construção, operações, transporte marítimo) e do ambiente local para ajudar a determinar a escala e magnitude do impacto. Isto envolve a avaliação do tipo, escala, duração e especificidades do projecto proposto, bem assim como, neste caso, as espécies de mamíferos marinhos e os seus habitats críticos potencialmente afectados na área de levantamento. Essa avaliação inicial dos riscos informa o planeamento e a concepção do Projecto e a necessidade de estudos de base adicionais.

A avaliação de base da AIA deverá incorporar esta avaliação de risco, revisão dos dados existentes e estudos de campo adicionais.

Planificação e concepção de medidas para Evitar a perturbação do habitat e das espécies

Uma AIA deve identificar a presença e distribuição de mamíferos marinhos nas áreas de estudo/AdI dentro do capítulo de referência. A avaliação de base deverá ter incorporado uma combinação de análise documental, avaliações no terreno e consulta a partes intervenientes. O nível de risco de um Projecto e a disponibilidade de dados normalmente ditarão a extensão e o grau de trabalho de campo necessário para as tartarugas marinhas.

As avaliações de base para mamíferos marinhos devem incluir o seguinte para informar uma avaliação de risco significativa e monitoria e mitigação operacionais:

- Incorporação de bases de dados existentes, avaliações regionais de espécies, artigos científicos publicados relevantes revistos por pares e outras informações relevantes.
- Serão incorporadas bases de dados cartográficas globais, regionais e locais para informar a distribuição e o habitat sensível dos mamíferos marinhos residentes e migratórios. O e-Atlas das IMMAs¹⁹ fornece acesso rápido a informações sobre habitats e espécies de mamíferos marinhos, com a opção de visualizar fichas técnicas e baixar ficheiros de formas (*shapefiles*).
- Avaliação do ambiente físico e biológico
- Pesquisas ecológicas de campo robustas devem identificar e incorporar os seguintes:
 - Principais espécies ameaçadas e prioritárias à escala global, regional e local, sua presença, abundância e distribuição
 - Espécies e comportamentos residentes e migratórios
 - Habitat sensível crítico para reprodução (por exemplo, reprodução, parição e amamentação), alimentação e movimento
 - Uso de habitat e distribuição espacial para migração, reprodução, parição, amamentação e alimentação, identificando densidade de indivíduos em habitat sensível associado
 - Qualidade, grau de ameaça e vulnerabilidade do habitat dos mamíferos marinhos para estabelecer áreas “proibidas” a serem evitadas
 - Interações ecológicas e factores que influenciam a distribuição e a densidade das presas de espécies-chave
 - Sensibilidades auditivas de espécies de mamíferos marinhos

– Aplicar metodologias adequadas e padronizadas para avaliação de mamíferos marinhos e os seus principais habitats por especialistas qualificados:

- As metodologias podem incluir levantamentos visuais aéreos (aeronave ou *drones*)/embarcações/em terra, infravermelhos, entrevistas socio-ecológicas, levantamentos acústicos, rastreamento por satélite ou uma combinação.
- Devem ser realizadas múltiplas pesquisas em diferentes períodos de tempo para espécies residentes e migratórias
- Para as espécies migratórias, as pesquisas de campo devem visar as épocas apropriadas durante os períodos de pico de migração ou durante as épocas de pico de agregação para reprodução, parição, amamentação ou alimentação de espécies prioritárias. Consultar a Tabela 14 para obter detalhes sobre o pico de abundância de espécies migrantes.
- Outros factores de estresse e actividades humanas: exploração e desenvolvimento de Petróleo e Gás, tráfego marítimo, pesca, construção, actividade naval, actividades de pesquisa acústica
- Análise de exposição, utilizando modelos e algoritmos para avaliar impactos de poluentes, ruído, sedimentação, entre outros.

Ferramentas de modelagem de exposição acústica devem ser utilizadas para identificar zonas de impacto sonoro e medidas de minimização da exposição geral ao som. Estas devem ter em conta a presença de espécies, a estrutura do grupo e o comportamento de base, bem como o movimento e resposta dos animais, para estimar a exposição média e máxima ao ruído dentro da área de pesquisa, tendo em conta as capacidades auditivas específicas da espécie (por exemplo, funções de ponderação de frequência).

Tabela 14: Aspectos de evitação espacial e temporal para espécies migrantes dentro do CNM

Espécies Migrantes	Localização	Período	Sensibilidade
Jubarte, <i>Megaptera novaeangliae</i>	Águas costeiras de Moçambique esten-dendo-se até à fron-teira norte com a Tanzânia	Pico de abundância: Julho e Agosto	Áreas de acasa-lamento, parição e amamentação
	Águas costeiras ra-sas da costa oeste de Madagáscar	Maiio-Novembro	Acasalamento, parição e ama-mentação
ABaleia azul antárctica, <i>Balaenoptera musculus intermedia</i>	Canal Norte de Moçambique Especificamente, o <i>Noroeste de Madagáscar</i> e o <i>Canal Nordeste de Moçambique IMMA</i>	Inverno austral, de Maio a Setembro	Agregação da época reprodutiva
Baleia-azul pigmeia, <i>Balaenoptera musculus breviceauda</i>	<i>Noroeste de Madagáscar</i> e o <i>Canal Nordeste de Moçambique IMA</i>	Pico de migração para o norte: Maio- Julho Pico da migração para o sul: Outubro-Janeiro	Corredor migratório entre a alimentação no verão e os criadouros no inverno
Baleia-comum, <i>Ba-laenoptera physalus</i>	Águas profundas de Nosy be, Madagás-car	Inverno austral, de Agosto a meados de Setembro	Extensão norte do habitat de repro-dução
Cachalotes, <i>Physeter macrocephalus</i>	Águas profundas offshore do Noroeste de Madagáscar e o Canal Nordeste de Moçambique IMMA	Inverno austral	desconhecida

19. IMMAs são definidas como porções discretas de habitat, importantes para espécies de mamíferos marinhos, que têm potencial para serem delimitadas e geridas para conservação. <https://www.marinemammalhabitat.org/>

As AIAs devem incorporar medidas para evitar espacialmente os habitats críticos de alimentação e reprodução que podem ocorrer devido aos impactos de pesquisas sísmicas, perfurações exploratórias, transporte marítimo (presença, movimento e ancoragem de embarcações marítimas), construção de portos, desenvolvimento de campo, operações e desmantelamentos.

- Todas as infra-estruturas, ancoragem de navios offshore e operações devem evitar migração, reprodução, parição e importantes áreas de alimentação para mamíferos marinhos. Podem incluir:
 - Leitos de ervas marinhas onde os Dugongos frequentam para alimentação (por exemplo, a costa oeste de Madagáscar)
 - Áreas costeiras de alta produtividade de presas onde as espécies de golfinhos se agregarão para alimentação
 - Corredores de migrantes e áreas de residência de inverno, conforme identificados na Tabela 14.
- Evitar detonações durante os períodos sensíveis dos mamíferos marinhos
 - Determinar quais espécies de mamíferos marinhos provavelmente estarão presentes na área de detonação e avaliar se há algum sazonal que precise ser levado em consideração, por exemplo, migração, reprodução e parição.
- Tráfego de navios e rotas de helicópteros devem evitar habitats costeiros de alta densidade e zonas reprodutivas sensíveis para os mamíferos marinhos
 - O tráfego de navios deve evitar áreas de canhões subaquáticos que sejam importantes para os cachalotes.

A AIA identificará períodos de tempo sensíveis para espécies-chave e o PGA incorporará medidas de evitação temporal durante períodos sensíveis de migração, reprodução e parição.

- Pesquisas sísmicas e actividades geradoras de ruído durante as construções (por exemplo, a dragagem) devem evitar épocas migratórias e de reprodução para evitar mascarar o canto das baleias, a navegação, o sucesso reprodutivo, a mortalidade e as lesões e os impactos adversos para esta população.

Efeitos auditivos e deficiências físicas devido ao aumento do ruído subaquático

O som é uma modalidade sensorial importante para os mamíferos marinhos e a largura de banda da faixa de frequências acústicas é ampla e varia entre as espécies. O aumento do som subaquático pode ter um efeito sobre os mamíferos marinhos quando está na faixa de frequência partilhada pela sua audição e vocalização. O aumento do som subaquático pode ser causado por pesquisas sísmicas, perfuração, bate-estacas, dragagem, transporte marítimo, entre outras actividades de construção.

Os mamíferos marinhos usam sinais acústicos para evitar a aproximação de barcos, comunicar, navegar, reproduzir-se e alimentar-se. O mascaramento acústico²⁰ pode ter uma ampla gama de repercussões potenciais em todos os táxons de animais marinhos, influenciando o seu comportamento, a sua capacidade de comunicar eficazmente ou a sua capacidade de ouvir informações pertinentes para a sua sobrevivência e saúde a longo prazo, tais como para a sua orientação (Cholewiak).

A mudança temporária do limiar (TTS), bem como a mudança permanente do limiar (PTS) representam o efeito auditivo mais comum da estimulação acústica aguda e crónica de alto nível. A TTS é a forma mais leve de deficiência auditiva que pode ocorrer durante a exposição a um som forte. É um fenómeno temporário e não é considerado como representando dano físico ou “lesão”. Em vez disso, o início da TTS tem sido considerado um indicador de que, se o animal for exposto a níveis mais elevados desse som, o dano físico (PTS) é, em última análise, uma possibilidade (Moulton et al 2020).

Os critérios de exposição ao ruído propostos por Southall et al (2019) para prever o início dos efeitos auditivos da TTS e PTS em mamíferos marinhos são apresentados na Tabela 15 e Tabela 16 abaixo. Foram fornecidos diferentes limiares para os vários grupos auditivos, incluindo cetáceos de baixa frequência (por exemplo, baleias de barbatanas), cetáceos de alta frequência (por exemplo, a maioria dos odontocetos ou baleias dentadas), cetáceos de frequência muito alta, que não são relevantes para o CNM e sirénios (por exemplo, dugongos). A Tabela 15 e Tabela 16 apresentam categorias de ruído impulsivo (por exemplo, bate-estacas, pesquisas sísmicas geofísicas, explosivos) e ruído contínuo não impulsivo (por exemplo, ruídos de longa duração, como navios e dragagem), respectivamente. Estes limiares são orientações recomendadas que podem servir de base para estabelecer zonas de exclusão para fontes de ruído subaquático significativo. A maior distância dos critérios (SEL ou Máxima SPL) pode ser usada como raio de segurança.

Para evitar impactos de ruído subaquático, uma AIA deverá incluir as seguintes informações e medidas.

- A modelação sonora subaquática do impacto da fonte deve ser utilizada para medir e prever o ruído recebido com várias condições de propagação para compreender a área receptora e a qualidade do habitat e estabelecer zonas de exclusão.
 - A profundidade da água, o tipo de fundo, a actividade geradora de som e o volume devem ser tidos em conta no modelo sonoro para determinar o tamanho da zona de exclusão.
 - Os modelos devem incorporar várias épocas do ano para determinar os limiares de pico de lesão da SPL (início da PTS) para espécies de mamíferos marinhos.
- No mínimo, o PGA deve estabelecer um raio de exclusão mínimo de 500 m do centro da fonte de impacto do ruído.
 - Os observadores qualificados de mamíferos marinhos (OMMs) devem realizar monitoramento visual e acústica da exclusão para garantir que não há detecção visual de mamíferos marinhos dentro da zona de exclusão 30 minutos antes do início da actividade geradora de ruído.
 - Se um mamífero marinho for avistado dentro ou próximo da zona de exclusão relevante, as fontes de ruído não devem ser activadas até que o animal tenha saído da zona, ou tenham passado 30 minutos e o animal não tenha sido avistado novamente.
 - Para evitar uma resposta de sobressalto da fauna marinha, realizar observações em torno de operações impulsivas geradoras de ruído (por exemplo, bate-estacas) antes do início do trabalho. Se espécies forem observadas dentro de uma zona de exclusão específica do local, adie o início até que os indivíduos limpem a área.

Iniciar pesquisas apenas durante o dia, quando a mitigação visual for possível.

Tabela 15: Limiares de início de TTS e PTS para mamíferos marinhos expostos a ruído não impulsivo. Os critérios de exposição são fornecidos em nível de exposição sonora ponderada por frequência (SEL, fornecida em unidades relativas a 1 µPa2-s) (Southall et al 2019).

Grupo de au-dição de ma-míferos mari-nhos	Taxóns	Gêneros (ou espécies) in-cluídos	Início da TTS: SEL (pondera-da)	Início da PTS: SEL (ponderada)
Cetáceos de frequência baixa	baleias de barbatanas	Balaenopteridae: Baleia-comum (<i>Balaenoptera physalus</i>), Baleia azul (<i>B. musculus</i>), Ziphius spp	179dB	199dB
Cetáceos de frequência alta	A maioria dos odontocetos	Physeteridae (<i>Physeter</i>); Delfinidae (<i>Orcinus</i>)	178 dB	198 dB
		Delphinidae (<i>Globicephala spp.</i> , <i>Peponocephala</i> , <i>Pseudorca</i> , <i>Sotalia spp.</i> , <i>Sousa spp.</i> , <i>Stenella spp.</i> , , <i>Tursiops spp.</i>)		
Cetáceos de frequência muito alta	Subconjunto de odontoce-tos	N/D	153 dB	173 dB
Sirénios	Sirénios	Dugongs (<i>Dugong dugong</i>)	186 dB	206 dB

20. O mascaramento acústico pode ocorrer quando um som estranho cobre ou “mascara” um sinal desejado, tornando este último mais difícil de detectar

Tabela 16: Limiares de início de TTS e PTS para mamíferos marinhos expostos a ruído impulsivo: limiares de SEL em dB re 1 µPa2 s abaixo de água e limiares de pico de SPL em dB re 1 µPa abaixo de água (Southall et al 2019)

Grupo de audição de mamíferos marinhos	Taxóns	Início da TTS: SEL (ponderada)	Início da TTS: Pico de SPL (não pondera-da)	Início da PTS: SEL (ponderada)	Início da PTS: Pico da SPL (não pondera-da)
Cetáceos de frequência baixa	baleias de barbatanas	168	213	183	219
Cetáceos de frequência alta	A maioria dos odontocetos	170	224	185	230
Cetáceos de frequência muito alta	Subconjunto de odontoce-tos	140	196	155	202
Sirénios	Dugongos	175	220	190	226

Pesquisas de exploração sísmica

As fontes atmosféricas sísmicas têm uma baixa probabilidade de prejudicar directamente a maior parte da vida marinha, excepto a curta distância, onde podem ocorrer lesões físicas. Por este motivo, medidas de evitação para excluir e detectar mamíferos marinhos que ocorrem perto da fonte de ar são críticas para evitar a sua exposição ao pulso sonoro.

A AIA deverá identificar toda a área do Projecto em que os conjuntos de fontes de ar sísmicas serão activados para estabelecer estratégias e designs de prevenção apropriados. A migração, a reprodução, a parição e as áreas importantes de alimentação dos mamíferos marinhos devem ser delimitadas e evitadas. Espera-se que sejam evitados efeitos adversos significativos a nível populacional sobre quaisquer espécies marinhas e que os mamíferos marinhos (e tartarugas marinhas) listados como em perigo ou ameaçados não sejam deslocados durante a reprodução, alimentação e amamentação, nem desviados das rotas de migração conhecidas.

Uma das respostas comportamentais mais comuns é a deslocação da maioria dos mamíferos marinhos e, pelo menos, a evitação localizada de fontes de ar. Além disso, o espectro dos canhões de ar sísmicos se sobrepõe a vocalizações que causam mascaramento de comunicação (Nowacek 2007). O alcance auditivo estimado das baleias de barbatanas se sobrepõe aos picos mais altos do espectro de potência das matrizes de fontes de ar sísmicas e ela são conhecidas por exibirem respostas comportamentais e mudanças após a exposição ao ruído. As reacções das baleias dentadas (isto é, cachalotes e golfinhos) a grandes conjuntos de fontes de ar são variáveis. Foi documentado que golfinhos (Delphinus spp) produzem menos vocalizações durante pesquisas sísmicas activas com fontes de ar (200 Hz).

Portanto, as AIAs devem incorporar mediadas para evitar especialmente os habitats críticos de alimentação e reprodução. Se uma fonte sonora deslocar mamíferos marinhos de uma importante área de alimentação ou reprodução durante um período prolongado, os impactos sobre os indivíduos e as populações poderão ser significativos (por exemplo, maior risco de redução do sucesso reprodutivo; Nowacek et al. 2015). As baleias de barbatanas, tais como as baleias-jubarte, geralmente evitam fontes aéreas operacionais, portanto os corredores migratórios (por exemplo, a costa de Moçambique) devem ser mapeados para compreender o momento do impacto.

Para evitar os impactos do aumento do ruído subaquático através de pesquisas sísmicas, uma AIA deverá incluir as seguintes informações e medidas:

- Devem ser realizados estudos de pesquisa pré-sísmica de espécies listadas como ameaçadas se a área de pesquisa sísmica se sobrepuser à área de distribuição de uma espécie listada como ameaçada e os padrões de distribuição em escala mais precisa não forem bem conhecidos. Estes estudos avaliariam a ocorrência de espécies e aumentariam a compreensão da probabilidade de deslocação ou desvio de indivíduos. Cada pesquisa deve ser concebida de forma a evitar:
 - deslocar do seu local de reprodução, alimentação ou amamentação um mamífero marinho individual (ou tartaruga marinha) de uma espécie listada como em perigo ou ameaçada
 - desviar mamíferos marinhos migratórios listados como em perigo ou ameaçados de uma rota ou corredor de migração conhecido;

- deslocar um grupo de mamíferos marinhos em reprodução, em busca de alimentos ou lactantes, o que causaria efeitos adversos significativos;
- desviar mamíferos marinhos de rotas ou corredores de migração conhecidos, caso se saiba que não existem rotas ou corredores de migração alternativos, ou que, ao utilizar essas rotas ou corredores de migração alternativos, o grupo de mamíferos marinhos incorreria em efeitos adversos significativos.
- sobrepor-se inteiramente à área de distribuição de uma população sensível de mamíferos marinhos residentes (por exemplo, a baleia de Omura)
- áreas sensíveis de alimentação e reprodução de alta qualidade que podem causar efeitos adversos significativos em nível populacional, especialmente em períodos de deslocação de longo prazo ou eventos repetidos.
- A propagação preditiva de ruído ou modelos de exposição devem determinar a extensão do som subaquático para informar medidas de prevenção
 - Consultar a Tabela 15 para os limiares de ruído não impulsivos que podem ser utilizados para estabelecer zonas de exclusão e segurança para mamíferos marinhos e utilização de OMMs
 - Utilizar 160 dB, ou conforme determinado por especialista, para orientar previsões de respostas comportamentais de grupos de mamíferos marinhos para alterar o projecto de pesquisas de linhas sísmicas
- As linhas de pesquisa sísmica devem ser desenhadas com base em mapas de densidade espacial de áreas de agregação e alimentação por estação
- Uma análise alternativa que considere localização, tempo e design para mamíferos marinhos deve ser avaliada antes de realizar uma pesquisa sísmica
- As espécies de mamíferos marinhos que possam estar presentes nas áreas de levantamento devem ser identificadas. Planifique as pesquisas para evitar áreas e períodos de alta abundância e estações importantes
- As datas e o cronograma da actividade de pesquisa sísmica devem ser planeados durante as épocas de menos abundância de agregações de mamíferos marinhos migratórios. A pesquisa deve evitar a abundância de períodos de migração, áreas de reprodução, parição e amamentação na época alta.
- Uma vez identificadas as zonas críticas para evitar impactos em mamíferos marinhos, deverá ser estabelecida uma zona-tampão para garantir que os navios de pesquisa em operação não entrem nas proximidades.
- As zonas de exclusão devem ser estabelecidas a uma distância mínima recomendada de 500 m para todas as espécies de mamíferos, 1 km para espécies preocupantes sem crias e um raio de 1,5 km para espécies preocupantes com crias. A fonte acústica deve ser desligada se algum mamífero marinho entrar nas zonas de mitigação relevantes.

Embarcações

As embarcações industriais podem causar ruído subaquático contínuo e não impulsivo em níveis de baixa frequência, o que pode mascarar sinais acústicos e vocalização de alguns cetáceos de baixa frequência, tais como as baleias de barbatanas. Foi documentado que grandes navios mascaram o canto das baleias-jubarte e das baleias-comuns em 85-90% (Cholewiak et al).

Para evitar os impactos do aumento do ruído subaquático causado pelas embarcações, uma AIA deve conceber rotas de embarcações para evitar áreas de elevada concentração conhecida de mamíferos marinhos.

O tráfego de navios deve incluir as recomendações das orientações publicadas pelo Projeto “Quieter Western Indian Ocean” (QWIO). No momento da redação do presente guião, o QWIO estava a realizar uma avaliação científica do ruído subaquático proveniente do transporte marítimo e dos serviços marítimos e dos seus efeitos nos mamíferos marinhos e nas tartarugas marinhas no Oceano Índico Ocidental e - em consulta com o sector privado e as autoridades em causa - a desenvolver medidas concretas e práticas para evitar e minimizar os impactos associados ao tráfego marítimo que são aceites pelos governos regionais, armadores, portos em causa e autoridades internacionais relevantes.²¹

21. <https://programs.wcs.org/qwio/About>.

Lesões e mortalidade por detonação

Durante a construção de infra-estruturas offshore, as detonações podem causar **lesões físicas e mortalidade** a espécies de mamíferos marinhos de interesse próximos e a outros táxons marinhos.

Para evitar impactos de lesões físicas (incluindo as de audição) e mortalidade por detonações, uma AIA deverá incluir as seguintes informações e medidas:

- Implementar uma zona de exclusão e uma zona de segurança para mamíferos marinhos com OMM para evitar lesões físicas e deficiências auditivas nos mamíferos marinhos.
 - Identificar os raios de distância da zona de segurança para evitar lesões graves ou mortalidade, com uma zona-tampão adicionada para levar em conta o movimento dos animais em direcção à própria zona
 - A zona de mitigação padrão para a mitigação de observação de mamíferos marinhos deve ser de 1 km, medido a partir da fonte explosiva, com cobertura circular de 360 graus. Este raio pode ser aumentado/diminuído se houver evidências que o comprovem, após consulta com o especialista em mamíferos marinhos apropriado.
- Somente iniciar detonações explosivas durante as horas do dia e com boa visibilidade (os observadores devem ser capazes de monitorar toda a extensão da zona de mitigação). Se forem observados mamíferos marinhos, atrasar a detonação (observadores de mamíferos marinhos dedicados e treinados devem realizar observações). O atraso deve durar pelo menos 30 minutos após um mamífero marinho sair da zona de mitigação
 - Na escuridão ou com pouca visibilidade, utilize o Monitoramento Acústico Passivo (MAP/ PAM, *em Inglês*) para detectar espécies marinhas na zona de exclusão e num raio de 500 m. Use o Monitoramento Acústico Activo (AAM, em Inglês) para complementar as observações visuais e o MAP como medidas de mitigação. Pequenas unidades manuais para a deteção de estalidos de golfinhos e toninhas são adequadas para águas pouco profundas, enquanto que as unidades de maiores dimensões, utilizadas por grandes navios com capacidade para registar larguras de banda de alta frequência, devem ser consideradas para águas profundas.²²

22. Sousa-lima et al (2013) fazem um inventário dos registadores acústicos autónomos e das suas limitações em diversas situações marinhas. [Link](#)



Minimizar

Depois de serem tomadas todas as medidas de prevenção para reduzir os impactos nos mamíferos marinhos e nas espécies prioritárias, as medidas destinadas a reduzir ainda mais os impactos devem ser estipuladas na AIA. Esta secção centra-se nas medidas preventivas para reduzir a duração, intensidade, importância e/ou extensão dos impactos sobre os mamíferos marinhos que não podem ser completamente evitados.

Ruído subaquático

O ruído subaquático deve ser restringido e, quando o ruído não puder ser evitado, deverão ser implementadas medidas de minimização relevantes para assegurar uma redução do ruído marinho antropogénico.

Os impactos do ruído subaquático podem ser minimizados através da monitoria com a utilização de hidrofones para registar os níveis de ruído de fundo e actividades geradoras de elevado impacto de ruído associadas ao Projecto, tais como bate-estacas, perfurações, dragagem e pesquisas sísmicas.

- O monitoramento do ruído subaquático por meio de dispositivos de monitoramento acústico passivo (MAP/PAM, *em Inglês*) ou de gravador acústico autónomo (AR) pode ser utilizada em diferentes cenários para garantir que os limiares são respeitados e que o equipamento é ajustado quando necessário para permanecer abaixo do TTS. No entanto, os factores ambientais, como a profundidade e a pressão, podem reduzir a eficácia dos dispositivos acústicos, pelo que os especialistas devem também considerar outros tipos de tecnologia.
- Entre os métodos alternativos de prospeção pode incluir-se a teledeteção. Os métodos de teledeteção ótica podem ser utilizados em águas pouco profundas, onde a clareza da água é suficiente, cerca de 25 m. Para águas mais profundas, pode ser considerada a teledeteção acústica activa, como os sistemas de sonar de varrimento lateral (SSL) e as sondas de eco multifeixe (SEMF).
- Os valores da SEL devem ser calculados ao longo de toda a duração de uma exposição discreta ao ruído ou ao longo de múltiplas exposições repetidas ao ruído que ocorrem em uma sucessão suficientemente rápida.
- Os níveis de ruído devem ser monitorados quanto à excedência dos limites predefinidos, quando ocorrerem excedências, modificações no equipamento ou no projecto deverão ser implementadas.

Lesões e mortalidade por detonação

Durante a construção de infra-estruturas ao largo, as detonações podem causar **danos físicos e mortalidade** a espécies de mamíferos marinhos que suscitem preocupação e a outros grupos marinhos nas proximidades.

Para minimizar os impactos dos danos físicos (incluindo a audição) e da mortalidade provocados pelas detonações, o AIA deve incluir as seguintes informações e medidas

- Pesquisas pré-detonação de mamíferos marinhos pelo menos 1 hora antes de qualquer tipo de detonação. A monitorização visual e acústica deve ser efectuada por um observador treinado em mamíferos marinhos na zona de mitigação e deve continuar até que o observador informe que a zona de mitigação está livre.
- Planear a sequência de cargas explosivas múltiplas de modo a que, sempre que possível, as cargas mais pequenas sejam detonadas primeiro para maximizar o efeito de “arranque suave”.
- No entanto, no caso de detonações repetidas (por exemplo, escavações), os efeitos nos animais fora da zona de ferimento/mortalidade também devem ser monitorizados.

Embarcações

Os impactos causados por embarcações industriais que podem ser minimizados através de medidas preventivas incluem colisões marítimas, ruído subaquático e luz nocturna artificial (ver secção Luz nocturna artificial - ANL).

Para minimizar os impactos de colisões acidentais de embarcações, uma AIA é recomendado ncluir as seguintes medidas.

- Monitorar a presença e movimentos de mamíferos marinhos (e tartarugas marinhas) com recurso a Observadores de Mamíferos Marinhos (OMMs) em navios e/ou dispositivos de monitoramento acústico para minimizar o potencial de colisões. Esta acção de mitigação só será eficaz para embarcações capazes de manobras rápidas (por exemplo, embarcações com alguns milhares de AB ou menos).

- Limitar a velocidade das embarcações a 10 nós quando estiverem perto da costa de habitats costeiros sensíveis. Quando a profundidade for inferior a 2,5 m, limitar a velocidade a <4 nós por hora ou similar. As embarcações também devem respeitar os limites de velocidade de segurança de acordo com os requisitos de segurança perto da infraestrutura do projecto.
- Limitar a velocidade de todos os navios a 10 nós quando estiverem próximos do corredor de migração e durante o pico sazonal de migração.
- As rotas marítimas serão restritas a rotas estreitas para evitar sobreposições significativas com o habitat da zona costeira para o caso de baleias-jubarte, golfinhos, golfinhos roazes do Indo-Pacífico e dugongos do Oceano Índico.
- Desenvolver e implementar um plano de comunicação e resposta claro e estruturado para os mamíferos marinhos atingidos ou encalhados

Para minimizar os impactos do ruído subaquático causado por hélices e propulsores, bem como por maquinaria adicional, recomenda-se que o AIA incluía as seguintes medidas:

- Utilizar Monitoramento Acústico Passivo (MAP/ PAM, em Inglês) para monitorar o ruído do navio
- Implementar medidas de redução de ruído, como desligamento de equipamentos não essenciais
- Garantir o arranque gradual dos motores e propulsores, sempre que possível, para proporcionar oportunidade às espécies de tomarem medidas evasivas
- Assegurar um bom design de hélice, incluindo hélices de grande diâmetro e giro lento (cavitação reduzida), bem como formatos de pá otimizados para condições de fluxo, maior inclinação e modificações no casco para melhorar as condições de fluxo
- Utilizar engomação a frio (*cold ironing*), conexão em terra ou energia marítima alternativa (AMP), quando os navios estiverem atracados
- Monitorar os níveis de ruído acústico usando hidrofones e MAP de embarcações offshore para assegurar que os limites estejam abaixo dos limiares de ruído contínuo não impulsivo

Aeronaves (asa fixa e helicóptero)

O ruído e a perturbação dos mamíferos marinhos causados pelos voos de rotina das aeronaves podem ser minimizados através de medidas preventivas, que podem incluir o seguinte:

- Minimizar a perturbação sonora, proibindo as aeronaves de circular ou pairar sobre mamíferos marinhos ou locais identificados como sensíveis para mamíferos marinhos, a menos que seja essencial para fins de segurança.

Luz noturna artificial (ANL)

ANL de embarcações de construção e operação, plataformas de perfuração, FPSO de GNL, infra-estruturas costeiras e embarcações ancoradas no mar podem impactar mamíferos marinhos e causar desorientação durante as migrações, perturbações e impactos comportamentais nas espécies e nas suas presas.

Uma AIA e o seu SGAS devem incluir medidas para desenvolver e implementar um plano de gestão leve para infra-estruturas costeiras e offshore para minimizar a ANL. Recomenda-se que um plano de gestão das luzes inclua, sempre que possível, o seguinte:

- A ANL será restrita apenas à luz necessária para segurança e protecção.
- Tal como recomendado para as tartarugas marinhas, recomenda-se, por precaução, uma iluminação de maior comprimento de onda (superior a 560 nm). Não são fornecidas diretrizes para os mamíferos marinhos.
- Instalar luzes com iluminação direcciona para iluminar plataformas e embarcações conforme necessário, de baixa altura e com protecção contra luz, como capuzes, para minimizar a luz projectada para cima e para fora
- Instalar luzes com interruptores sensíveis ao movimento para desligar a luz noturna artificial desnecessária, considerando a segurança e a protecção.

Pesquisas sísmicas

As seguintes medidas de minimização devem ser incorporadas como parte da AIA e do PGA para reduzir ainda mais os impactos das pesquisas sísmicas nos mamíferos marinhos.

- Utilizar sonar acústico activo equipado com frequência de operação do transdutor acima de 200kHz²³ para minimizar a interferência com mamíferos marinhos.
- Reduzir o potencial de emaranhamento de animais marinhos nos equipamentos sísmicos e nos receptores acústicos, não incluindo equipamento de emaranhamento preso às serpentinas
- Uma distância de separação geográfica de 40 km deve ser utilizada entre pesquisas sísmicas que operam em simultâneo para minimizar os impactos cumulativos do aumento do som subaquático
- Identificar os níveis máximos permitidos de exposição sonora a partir de pesquisas sísmicas para: (1) espécies protegidas, incluindo tipos de indivíduos mais vulneráveis (por exemplo, pares mãe-filhote); (2) qualquer outra espécie, ou seja, a exposição permitida pode variar de acordo com o nível de protecção regulatória. Determinar critérios de desactivação e/ou desligamento com base nos níveis máximos de exposição permitidos identificados para grupos de cetáceos com base na opinião de especialistas, literatura disponível e modelos de exposição sonora
- Para populações residentes de mamíferos marinhos, como a Baleia de Omura e outros golfinhos, onde a sobreposição pode ser significativa se todo o bloco exploratório estiver em habitat nerítico de águas costeiras, os esforços de minimização serão críticos
 - A AIA deve diferenciar entre o que podem ser respostas inofensivas e de curto prazo a um som, de respostas que poderiam ter um impacto adverso nas populações residentes.
 - Nas áreas mais próximas de áreas de alta densidade e habitats sensíveis, limitar as pesquisas aos períodos em que a propagação do som é mais baixa.
- Cada levantamento sísmico e procedimentos operacionais devem ser projectados para incluir o seguinte:
 - utilizar a quantidade mínima de energia necessária para atingir os objectivos operacionais;
 - minimizar a proporção da energia que se propaga horizontalmente; e
 - minimizar a quantidade de energia em frequências acima daquelas necessárias para o propósito da pesquisa
 - Considerar o uso de tecnologias alternativas, como vibradores marítimos, em vez de fontes de ar para diminuir o nível da fonte (por exemplo, 50-100 dB)
 - Estabelecer uma zona de segurança que seja um círculo com um raio de pelo menos 500 m, medido a partir do centro do(s) conjunto(s) de fontes de ar

A implementação de desligamentos e atrasos na aceleração para mamíferos marinhos detectados dentro de uma zona de exclusão/segurança serve para minimizar a probabilidade de deficiência auditiva, considerando o início de mudanças de limiar permanentes e temporárias (PTS, TTS) na audição de mamíferos marinhos.

- Estabelecer uma **exclusion/safety zone** – Devem ser utilizados modelos de propagação sonora para estabelecer zonas de segurança para mamíferos marinhos durante a fase de planeamento de uma pesquisa sísmica, quando aplicável
 - A zona deve ser a mais preventiva de um raio de 500 m ou de um raio determinado utilizando modelos de propagação sonora baseados nos melhores dados disponíveis e na ciência para um limiar acústico pré-determinado. A profundidade da água, o tipo de fundo e o volume da matriz influenciam o tamanho da zona.
 - As zonas de exclusão deverão considerar no mínimo 500 m; no entanto, a presença de certas espécies, o risco potencial de impactos adversos e a produção do conjunto podem justificar que a zona de segurança seja alargada para 3 km. Os cetáceos de alta frequência normalmente requerem uma zona de exclusão maior (por exemplo, 1.500 m).
 - Uma zona mínima de 500 m em torno das fontes de ar é provavelmente suficiente para minimizar a exposição aos pulsos das fontes de ar, o que pode resultar em danos auditivos permanentes para a maioria das espécies de mamíferos marinhos.
- Desenvolver e implementar um **Plano de Monitoramento e Detecção de Mamíferos Marinhos e (Tartarugas Marinhas)**, que inclui o seguinte:
 - Se for provável a presença de mamíferos marinhos numa área, apenas inicie pesquisas com recurso a Observadores de Mamíferos Marinhos (OMMs). Os OMMs devem ser treinados e qualificados, quando em serviço a única tarefa for observar mamíferos marinhos, posicionados no mirante mais alto e seguro, sem obstrução, com visibilidade de 360 graus ao redor da embarcação, acesso a equipamentos ópticos de alta qualidade e com no mínimo dois observadores no navio de origem
 - Os OMMs devem ser independentes e ter autoridade para suspender imediatamente as pesquisas.
 - Se realizar pesquisas sísmicas no escuro ou com baixa visibilidade, utilize um dispositivo de Monitoramento Acústico Passivo (MAP) para detectar mamíferos marinhos que possam estar presentes na área. Os operadores do MAP devem ser experientes, devem avaliar quaisquer detecções acústicas e determinar se é provável que haja mamíferos marinhos num raio de 500 m da fonte. Se estiverem presentes, a operação deverá ser suspensa.

23. O nível de som dos ecobatímetros de 200 kHz está dentro do alcance auditivo de alguns mamíferos marinhos e acima dos limiares auditivos de muitos mamíferos marinhos, mas bem abaixo dos níveis que podem causar lesões físicas.

– A utilização dos MAPs deve ser considerada em áreas onde a probabilidade de encontrar baleias é moderada a elevada. Os MAPs devem ser usados quando a área de pesquisa sísmica ocorrer em Habitat Crítico para um cetáceo que vocaliza, os observadores devem observar assinaturas vocais ou outros critérios de reconhecimento que possam desencadear o encerramento das fontes de ar. Os factores ambientais, como a profundidade e a pressão, podem reduzir a eficácia dos dispositivos acústicos, pelo que os especialistas devem também considerar outros tipos de tecnologia. Entre os métodos alternativos de prospeção pode incluir-se a teledeteção. Os métodos de teledeteção ótica podem ser utilizados em águas pouco profundas, onde a limpidez da água é suficiente, a cerca de 25 m. Para águas mais profundas, pode ser considerada a teledeteção acústica ativa, como os sistemas de sonar de varrimento lateral (SSL) e as sondas de eco multifeixe (SEMF).

– Uma combinação de ferramentas (não limitadas a OMMs e MAPs) pode ser necessária para atingir as probabilidades de detecção desejadas, podendo incluir outras tecnologias de detecção, como RADAR, sonar activo, infravermelho térmico e levantamentos aéreos.

- Realizar **buscas visuais e acústicas pré-sísmicas** para mamíferos marinhos da zona de exclusão e águas adjacentes antes de ser realizada uma técnica de arranque suave ou aceleração (ver próximo marcador abaixo). Uma busca deve ser realizada 30 minutos antes do disparo da fonte sísmica ou 60 minutos se o levantamento for feito em locais onde é provável a presença de mamíferos que mergulham em profundidade (em águas profundas >200m). Se mamíferos marinhos forem detectados a menos de 500 m do centro do conjunto de canhões de ar comprimido, atrasar o arranque suave das fontes sísmicas até que estejam a mais de 500 m de distância da fonte e implementar um atraso mínimo de 20 minutos a partir do momento do último avistamento ou detecção dentro de 500 m antes do início do arranque suave.

– O Monitoramento Visual da zona de exclusão deve ser conduzido por um OMM qualificado durante todos os 30 minutos anteriores ao início do conjunto de fontes de ar

– Quando um mamífero marinho é avistado dentro ou próximo da zona de exclusão relevante, as fontes de ar não devem ser activadas até que o animal tenha saído da área, ou tenham passado 30 minutos e o animal não tenha sido avistado novamente

– Se o disparo dos canhões de ar comprimido tiver parado e não for reiniciado durante pelo menos 10 minutos, então uma busca pré-disparo e um arranque suave de 20 minutos deverão ser realizados.

- Utilizar **técnicas de arranque suave/aceleração** para levantamentos em que o volume do ruído aumenta lentamente durante um período de (por exemplo) 20-30 minutos para dar à vida marinha mais hipóteses de se afastar. O conjunto de fontes de ar deve ser aumentado gradualmente, de preferência começando com a menor fonte de ar e a adição gradual de outras fontes de ar até que o volume total seja alcançado ao longo de um período de tempo. Na medida do possível, nas fases de planificação de uma pesquisa sísmica, um protocolo de arranque determinará o aumento incremental específico do projecto do nível da fonte sonora.

- Desligamento imediato do(s) conjunto(s) de fontes aéreas** sempre que um mamífero marinho (em perigo, ameaçado) ou outros mamíferos marinhos (e tartarugas marinhas) for detectado dentro da zona de exclusão/segurança. Isto deve ser observado por um período de 30 minutos de total liberação e, em seguida, uma aceleração total padrão.

- Durante **Mudanças de Linha e Paragens de Manutenção**, as fontes de ar devem ser desligadas durante as mudanças de linha e as acelerações devem ser implementadas após períodos de uso de uma única fonte de ar durante as mudanças de linha.

- Durante operações com baixa visibilidade, a tecnologia de detecção de cetáceos, como o MAP, deve ser utilizada durante períodos de fraca visibilidade (quando a zona de segurança/exclusão não é totalmente visível). A utilização de um conjunto de hidrofones mais longo pode ser necessário para aumentar a probabilidade de detecção de cantos de baixa frequência por baleias de barbatanas, nomeadamente baleias azuis e-comuns.

- Protocolos específicos para desligamento, aceleração entre outros, são fornecidos às equipes da embarcação antes das operações, com linhas de comunicação claras e autoridade de suspensão de trabalho definidas.

Turbidez

Durante a dragagem e perfuração, a turbidez pode afectar áreas de alta densidade ou habitats sensíveis para mamíferos marinhos. As seguintes medidas de minimização devem ser incorporadas como parte da AIA e do PGA para reduzir ainda mais os impactos das pesquisas sísmicas sobre os mamíferos marinhos.

- As plumas de turbidez e sedimentação causadas pela dragagem e descarga de perfuração devem ser modeladas e incorporadas como parte do capítulo de impactos da AIA para minimizar possíveis impactos em áreas marítimas sensíveis, tais como leitos de ervas marinhas para dugongos ou áreas de alta densidade de presas para golfinhos.

- O Projecto deverá modelar a pluma de sedimentos para minimizar a sedimentação de áreas críticas de habitat e considerar a realocização do material dragado para evitar áreas críticas. Quando o material dragado não está contaminado, pode ser considerado para aterros terrestres, desenvolvimento de estradas, entre outros.

- Utilizar zonas de exclusão e OMMs para observar mamíferos marinhos durante a dragagem de infra-estruturas costeiras.

- Ao dragar e perfurar, estabelecer uma cortina de lodo flutuante para dragagem e descargas de lama de perfuração e cascalhos para minimizar a sedimentação nas proximidades de áreas sensíveis. Para dragagem, as cortinas de lodo devem ser mantidas até que a concentração de sólidos em suspensão seja igual ou inferior ao limite de turbidez da linha de base.

Gestão de resíduos e efluentes

Descarte inadequado de resíduos perigosos, orgânicos e inorgânicos provenientes de infra-estruturas costeiras e embarcações offshore podem poluir o oceano, causando lesões e mortalidade aos mamíferos marinhos. A AIA e o PGA deverão incorporar um plano de gestão de resíduos e efluentes para infra-estruturas costeiras em terra e embarcações offshore para minimizar a poluição.

- Todas as áreas terrestres e embarcações devem implementar um plano de gestão de resíduos que inclua orientações para a consciencialização sobre detritos marinhos

- Todas as embarcações deverão cumprir a MARPOL 73/78, que compreende regulamentos destinados a proteger o ambiente marinho de vários tipos de resíduos gerados a bordo das embarcações.

- Para infra-estrutura portuária costeira, desenvolver e implementar plano de gestão de efluentes e águas pluviais

- Realizar avaliação rotineira da qualidade da água a partir de pontos de descarga de efluentes tratados

- Implementar limpeza rotineira de praias e costas (ou seja, iniciativa de plásticos) envolvendo funcionários e comunidades costeiras locais na AdI

- Desenvolver e implementar um plano de gestão de resíduos e efluentes terrestres, proibir o despejo de resíduos em mar aberto

Exploração não intencional do influxo populacional

De acordo com as leis nacionais e internacionais que protegem os mamíferos marinhos da exploração, os projectos podem causar um afluxo de população e força de trabalho para a área e podem aumentar indirectamente as ameaças de caça furtiva. Uma AIA deve identificar esta ameaça e implementar medidas de minimização para reduzir a caça de mamíferos marinhos e a captura não intencional da pesca artesanal.

- Conceber e implementar um plano de acção para a carne de caça aquática que inclua todos os produtos provenientes da megafauna aquática selvagem (por exemplo, o Dugongo). As medidas devem ser específicas ao contexto, mas podem incluir o emprego de patrulhas de praia/guardas ecológicos e a sensibilização para o facto de a captura de certas espécies marinhas ser ilegal.

- Proibir a pesca e a caça em todas as instalações do projecto e para todos os funcionários e prestadores de serviços. Proibir funcionários e prestadores de serviços de colher ou comprar produtos de espécies protegidas. Isso deve ser comunicado em uma apresentação no local e incluído na política disciplinar.

- Aplicar restrições e impor limites de velocidade para embarcações de recreio, especialmente em águas rasas.

- Consciencializar todo o pessoal de construção e empreiteiros sobre a sensibilidade ambiental e a protecção legal da biodiversidade e do meio ambiente local.

Eventos acidentais

Em casos de eventos não planeados, especialmente em relação a derrames inesperados de óleo, todos os projectos e embarcações deverão ter um plano e procedimento de emergência para derrame de óleo.

Restaurar

Os reguladores devem garantir que todas as medidas preventivas e minimização foram incorporadas numa AIA e no seu PGA para evitar impactos significativos em habitats sensíveis e críticos para mamíferos marinhos tais como, bancos de ervas marinhas, ou mangais para Dugongos. Após a implementação destas medidas de mitigação, poderá haver alguns impactos inevitáveis nestes habitats, neste contexto, uma AIA deverá quantificar a quantidade de área impactada.

A restauração refere-se especificamente a medidas destinadas a devolver um ecossistema à sua antiga condição natural e a restaurar a função ecológica; portanto, a restauração não é uma medida de mitigação aplicável às espécies de mamíferos marinhos afectadas, excluindo os dugongos que são dependentes e estão intimamente associados ao habitat de ervas marinhas. Uma AIA deverá identificar meios para restaurar áreas temporariamente impactadas ou degradadas pelo projecto, se aplicável.

Contrabalançar

Como os três governos do CNM não têm um banco de compensação ou contrabalanço pré-concebido, a avaliação do impacto residual da AIA deverá incluir medidas de conservação para contrabalançar os impactos residuais adversos sobre os mamíferos marinhos. Na prática, o mecanismo de contrabalanço apropriado para os impactos nos mamíferos marinhos deve ser concebido e implementado em conformidade com a legislação nacional em matéria de contrabalanços²⁴, e com a participação e consulta dos ministérios governamentais locais e nacionais, especialistas em mamíferos marinhos, ONGs de conservação internacionais e nacionais e outras instituições de conservação locais.

Além disso, é importante destacar que existem numerosos desafios importantes para a implementação de contrabalanços com base nos principais princípios de contrabalanço num ambiente marinho com espécies muito variadas (Jacob et al 2020).

Não obstante, devem ser realizados exercícios de Ordenamento Espacial Marinho a níveis nacionais ou regionais para identificar locais apropriados para recepção de contrabalanços e também locais prioritários para conservação e, portanto, “proibidos” quanto ao desenvolvimento. Nesta prática, a governação também pode ser melhorada e tornada mais eficiente, passando o contrabalanço de projectos para banco de contrabalanços à escala regional para contrabalanços agregados (Jacobs et al, 2020).

Os contrabalanços terão como objectivo gerar ganhos através da criação ou restauração do habitat dos mamíferos marinhos, que na prática se limita aos habitats de mangais e de ervas marinhas para Dugongo, ou podem incluir acções específicas centradas em espécies para reduzir a caça e colheita de carne de animais selvagens, a redução de colisões marítimas e capturas acidentais e protecção de rotas migratórias costeiras ou de águas profundas, entre outras. Além disso, se existir algum plano de acção local para os mamíferos marinhos, o projecto deve alinhar-se tanto quanto possível com as acções prioritárias.

Nesta secção são fornecidos exemplos que podem ser considerados para a concepção e planeamento de contrabalanços para compensar impactos residuais que não puderam ser evitados ou minimizados. No entanto, o trabalho real de concepção e conservação destes projectos e áreas para o contrabalanço está fora do âmbito do presente guião de orientação.

Os possíveis contrabalanços que devem ser considerados para os ganhos de espécies de mamíferos marinhos podem incluir acções de restauração (quando aplicável), melhorias e proteção do ecossistema. Na prática, o tipo de contrabalanço a ser implementado deve obedecer à legislação nacional²⁵.

Os contrabalanços através de restauração estão limitadas aos impactos residuais sobre os dugongos, uma vez que a restauração de habitats em águas abertas não é prática. Para os dugongos, os contrabalanços através de restauração podem incluir a manipulação das características físicas, químicas ou biológicas das ervas marinhas e dos habitats de mangais para melhorar a alimentação natural e o habitat de repouso da população de dugongos. A consulta de partes interessadas com organizações de conservação governamentais e não-governamentais deve ser realizada para identificar áreas prioritárias degradadas de mangais e bancos de ervas marinhas que necessitam de restauração na paisagem marítima mais ampla do Projecto.

Proteção ou melhoria dos ecossistemas podem ter como objectivo obter ganhos para as espécies de mamíferos marinhos, removendo ou reduzindo ameaças existentes ou previstas aos seus habitats ou populações existentes dentro da paisagem marítima mais ampla do Projecto. Estas acções de contrabalanço podem incluir, mas não estão limitadas ao seguinte:

- Gestão eficaz e apoio com recursos limitados que podem apoiar a estratégia e os planos de acção nacionais para a biodiversidade, bem como os objectivos do quadro global de biodiversidade (ou seja, metas 30 x 30)
 - Apoiar o estabelecimento ou extensão e gestão de áreas costeiras e marinhas protegidas que suportam áreas costeiras, de plataforma e de águas profundas para espécies prioritárias de mamíferos marinhos impactados.

24. No caso de Moçambique, os contrabalanços devem seguir a legislação nacional (Diploma Ministerial 55/2019) e o seu manual de implementação

25. No caso de Moçambique, os contrabalanços de perdas evitadas não são permitidos..

– Alargar as medidas de protecção espacial através de uma rede regional abrangente de ACMs a áreas prioritárias de mamíferos marinhos e/ou transformá-las em áreas formalmente protegidas. Isto inclui Áreas Marinhas Geridas Localmente.

– Reduzir a taxa de perda de biodiversidade à escala da paisagem marítima, contribuindo para metas nacionais ou regionais específicas de protecção da biodiversidade, proporcionando uma base clara e transparente para o contrabalanço.

- Apoiar o planeamento espacial envolvendo as partes interessadas, e as comunidades locais em particular, para proteger as IMMA e outros locais prioritários da degradação devido ao desenvolvimento costeiro offshore, ao transporte marítimo e à pesca.
- Com as autoridades competentes, apoiar o desenvolvimento e implementação de um plano de acção local ou nacional para mamíferos (ou espécies) marinhos, caso não exista.
- Apoiar as comunidades locais para melhorar a gestão dos recursos marinhos, evitando capturas específicas ou acidentais de mamíferos marinhos (by-catch).
- Implementar controlos de poluição e sedimentação a montante para melhorar a qualidade da água para espécies de mamíferos marinhos que utilizam ecossistemas marinhos costeiros.
- Gerir ameaças existentes aos mamíferos marinhos
 - Reduzir ou gerir ameaças existentes a corredores ecológicos importantes
 - Apoiar o estabelecimento de zonas de pesca controlada ou o desenvolvimento de sistemas locais de colheita sustentáveis

Os contrabalanços para espécies marinhas de grande distribuição, que são frequentemente ameaçadas em toda a sua área de distribuição, também podem exigir “contrabalanços móveis” que visam enfrentar uma série de impactos em diferentes estações, para serem eficazes. No entanto, estes tipos de contrabalanços exigem uma consulta considerável das partes interessadas em todas as jurisdições. Além disso, devem ser priorizados locais de contrabalanços que possam atingir metas de conservação multi-espécies, incluindo outras espécies que não os mamíferos.

Por último, como a maioria dos contrabalanços exige ganhos no terreno, a promoção de políticas para alterar as ameaças e pressões sobre os mamíferos marinhos não pode ser considerada como um contrabalanço, embora esta ação seja altamente encorajada como uma ação de conservação adicional pelo Projecto. A promoção de políticas pode incluir a mitigação de ameaças e a melhoria das práticas de pesca com palangre, tipos de artes alternativas e encerramentos temporários da época para reduzir as capturas acessórias de golfinhos e outras baleias.



© Paul Colley

Linha de base e monitoria

As avaliações de base no terreno realizadas como parte da base de referência da AIA informam o impacto e, portanto, a consideração de um contrabalanço de biodiversidade. No entanto, quando as métricas dos dados são fracas e não fornecem uma estimativa suficiente do impacto adverso significativo para os mamíferos marinhos, devem ser recolhidos dados de campo adicionais para informar a concepção do contrabalanço.

As métricas típicas para espécies de mamíferos marinhos com uma área de estudo do projecto podem incluir, mas não estão limitadas, àquelas listadas na Tabela 17 com métodos descritos na Tabela 18.

Tabela 17 Métricas típicas para avaliações de linha de base de espécies de mamíferos marinhos

Métrica	Descrição	Método de pesquisa
Abundância relativa e densidade relativa	Observações na área de estudo por espécie; estes podem ser por observação visual ou detecção acústica.	Barco, aéreo, acústico
	Captura por unidade de esforço (CPUE) no ambiente marinho costeiro	
Diversidade	Número de espécies registadas na área de estudo por esforço de le-vantamento ou por período de tempo	Barco, aéreo, acústico
Tamanho e composi-ção do grupo	Número estimado de indivíduos em um grupo, sexo e idade, presença de novilhos	Barco, aéreo,
Ocupação de habitat	Habitat marinho ocupado com base na distribuição e comportamento	Telemetria de satélite, MAP/PAM-em inglês, aéreo, barco
Extensão do habitat adequado	Extensão do habitat de ervas mari-nhas de boa qualidade para dugongos	Levantamentos aéreos, le-vantamentos de barco
Abundância de pre-sas	Número de espécies de presas específicas para mamíferos mari-nhos alvo	Entrevistas, contagens de presas direccionadas
Níveis de ruído (dB)	Níveis de ruído subaquático na área de estudo	MAP/PAM-em inglês
Prevalência da comu-nicação	Faixa de frequência (Hz), duração, variação temporal e espacial nas vocalizações das espécies de mamíferos marinhos que ocorrem nas áreas de estudo	PAM
Taxa de caça furtiva	Percentagem e número de eventos de caça furtiva (ou seja, de dugongos) registados na área de estudo por época.	Fishers surveys at shipping landings
	Percentagem e número de eventos de caça furtiva provenientes de capturas acidentais (ou seja, para todas as espécies costeiras)	
Encalhes e taxa de mortalidade	Número de encalhes ou carcaças encontradas ao longo da costa por período de tempo	Foot surveys, aerial surveys

As avaliações de monitoramento de base e de longo prazo para áreas de contrabalanço devem alinhar-se com as métricas populacionais de mamíferos marinhos utilizadas durante as avaliações de campo de base. Os métodos padrão de pesquisa e monitoramento para mamíferos marinhos estão resumidos na Tabela 18.

Avaliações de campo robustas devem concentrar os esforços de pesquisa em áreas de presença conhecida de mamíferos marinhos ao redor da costa, ilhas, plataforma costeira, águas profundas e dentro e fora das lagoas. As técnicas de levantamento padronizadas podem incluir levantamentos visuais aéreos ou de barco com identificação fotográfica, levantamentos acústicos, marcação por satélite e entrevistas socio-ecológicas. Além disso, o calendário das pesquisas deve estar alinhado com o pico de abundância e os períodos de tempo sensíveis dos mamíferos marinhos (por exemplo, picos de migração ou períodos de parição) e abranger, no mínimo, dois períodos ou épocas por ano, dependendo da métrica e da espécie-alvo.

O monitoramento dos mamíferos marinhos e a aplicação de medidas de mitigação marinha, incluindo compensações, são normalmente dispendiosas. Portanto, o projecto deve garantir que seja reservado um orçamento adequado durante a definição do âmbito do projecto e inclua as partes interessadas locais para o sucesso efectivo a longo prazo de quaisquer acções de conservação.

Tabela 18 Métodos de avaliações de base para mamíferos marinhos

Alvo	Método	Técnica	Descrição	Indicador
Todos os mamíferos marinhos	Oportunista não transecto (Captura por unidade de esforço)	Levantamen-tos acústicos passivos	Os registos acústicos são registados por meio de hidrofones autónomos acoplados a um sistema de bóias e âncoras em locais definidos. O nível de ruído e as vocaliza-ções são identificados após a colecta. A nova tecnologia também permi-te a colecta de dados quase em tempo real de dispositivos submersos. Bom para monitoramento de longo prazo	Abundância e diversidade relativa, prevalência de comunicação, níveis de ruído, ocupação de habitat
		Aérea: Veicu-los aéreos não tripulados (UAVs)	Observação visual com UAVs de grandes áreas a partir de altura definida com câmara montada e sistema de controlo de solo	Abundância relativa, diversidade, tamanho e composição do grupo, extensão do habitat adequado, ocupação do habitat e comportamento Evidências fotográficas também podem documentar a ocorrência de colisões anteriores e demais lesões
		Pesquisa oportunis-ta padrão baseada em barco com observador marinho	Observação visual a partir de barco ao longo de habitats marinhos costeiros, de plataforma ou em águas profundas	Abundância relativa, diversidade relativa, tamanho e composição dos grupos, comportamento e localização Evidências fotográficas também podem documentar a ocorrência de colisões anteriores e demais lesões
	Capturar-Mar-car-Recap-turar	Marcação de telemetria de satélite	Depois de capturar um mamífero marinho, etiquetas através do Registador de Dados com Atraso por Satélite (SRDLs, em Inglês) são anexadas para registar a localização, velocidade, profundidade do mergulho e temperatura da água circundante de um indivíduo. Bom para monitoramento e pesquisa de longo prazo	Relativa abundância, densidade, diversidade, ocupação de habitat, comportamento espacial
		Métodos baseados em transecto (Captura por Unidade de Esforço)	Aérea: Veicu-los aéreos não tripulados (UAVs)	Abundância relativa, diversidade relativa, tamanho e composição do grupo, extensão do habitat adequado, ocupação do habitat e comportamento Evidências fotográficas também podem documentar a ocorrência de colisões anteriores e demais lesões
		Pesquisa baseada em barco com observador marinho	Observação visual de barco ao longo de habitats marinhos costeiros, de plataforma ou em águas profundas ao longo de transectos predefinidos	Abundância relativa, diversidade relativa, tamanho dos grupos, número de crias, comportamento e localização Evidências fotográficas também podem documentar a ocorrência de colisões anteriores e demais lesões
		Hidrofones acoplados a um barco	Os registos acústicos são gravados enquanto arrastado por um barco. O nível de ruído e as vocalizações são identificados após a colecta.	Abundância e diversidade reais, prevalência de comunicação, níveis de ruído, ocupação de habitat
		Entrevista	Entrevistas Sócio-ecológicas	Taxa de caça furtiva por captura acidental, mortalidade, habitat adequado
Mamíferos marinhos impactados pela caça furtiva e pela captura (por exemplo, dugongos, golfinhos)			Entrevistas com pescadores em toda a área de estudo local para obter percepções sobre taxas de captura acidental, pontos críticos e equipamentos utilizados, bem como incidentes de captura e soltura	

Referências

Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (Grupo de Especialistas em Tartarugas Marinhas do SSC da UICN). 2008. *Lepidochelys olivacea*. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2008:e.T11534A3292503 <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11534A3292503.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.

Alridge et al. 2018. Uma Hierarquia Global de Mitigação para a Conservação da Natureza. Biociências. Vol. 68 Nº 5

Álvarez-González, M., Suarez-Bregua, P., Pierce, GJ e Saavedra, C., 2023. Veículos Aéreos Não Tripulados (UAVs) na Pesquisa de Mamíferos Marinhos: Uma Análise das Aplicações e Desafios Actuais. *Drones*, 7(11), p.667.

Baggaley, S., Johnston, M., Dimitrijevic, J., Le Guen, C., Howard, P., Murphy, L., Booth, H. and Starkey, M. (2023). Nature positive for business: Developing a common approach. Gland, Switzerland: IUCN.

Birrell, CL, Sola, E., Bennett, RH, van Beuningen, D., Costa, HM, Sitoe, JJ, Sidat, N., Fernando, S., Darling, ES, Muthiga, NA e McClanahan TR 2020a. Um resumo do conhecimento da WCS sobre o estado dos recifes de coral em Moçambique. Sociedade de Conservação da Vida Selvagem, Maputo, Moçambique; pág. 38.

Birrell, CL, Sola, E., Sitoe, JJ e Costa, HM 2020b. Um Guia para o monitoramento ecológico dos habitats marinhos e costeiros em Moçambique. Sociedade de Conservação da Vida Selvagem, Maputo, Moçambique, 71 pp.

Booth, H., Milner-Gulland, E., McCormick, N., & Starkey, M. 2023. Operacionalizando mudanças transformadoras para os negócios no contexto da natureza positiva. Disponível on-line aqui: <https://doi.org/10.31219/osf.io/vk2hq>

Bourjea, J. & Dalleau, M. 2023. *Chelonia mydas* (Subpopulação do Sudoeste do Oceano Índico). A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2023: e.T220970396A220970430. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T220970396A220970430.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.

Cambridge Conservation Initiative (CCI) – Relatório do Projecto do Fundo Colaborativo, compilado pela BirdLife International, UNEP-WCMC, RSPB, FFI e Universidade de Cambridge. 2015. Reforço da implementação da hierarquia de mitigação: gestão do risco de biodiversidade para ganhos de conservação. Disponível on-line aqui: <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/imported/cci-report-managing-risk-for-conservation-gains-final-june-9th-2015-pdf.pdf>

Casale, P. & Tucker, AD 2017. *Caretta caretta* (versão emendada da avaliação de 2015). A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2017: e.T3897A119333622. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T3897A119333622.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.UICN 2024. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN. Versão 2023-1. <https://www.IUCNredlist.org>

Cholewiak, D., Clark, CW, Ponirakis, D., Frankel, A., Hatch, LT, Risch, D., Stanistreet, JE, Thompson, M., Vu, E. e Van Parijs, SM, 2018. Comunicação em meio ao ruído: A modelagem da influência agregada do ruído ambiente e de embarcação no espaço de comunicação das baleias de barbatanas em um santuário marinho nacional. *Pesquisa de Espécies Ameaçadas*, 36, pp.59-75.

Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). 2022. COP15: Adopção Nacional de Quatro Objectivos, 23 Metas para 2030 no Marco da ONU sobre Biodiversidade. Disponível on-line aqui: <https://www.cbd.int/article/cop15-cbd-press-release-final-19dec2022>

Costa, A., Motta, H., Pereira, MA, Videira, EJ, Louro, CM e João, J., 2007. As Tartarugas Marinhas em Moçambique: rumo a um programa eficaz de conservação e gestão. Boletim Informativo sobre Tartarugas Marinhas, 117, pp.1-3.

Côté I. e Reynolds J. 2006. Conservação de Recifes de Coral. Cambridge University Press. Pág. 332-361.

Iniciativa Intersectorial de Biodiversidade (CSBI). 2013. CSBI Timeline Tool, Uma Ferramenta para Alinhar Cronogramas de Execução de Projectos, Gestão e Financiamento da Biodiversidade. Disponível on-line aqui: <http://www.csbi.org.uk/wp-content/uploads/2017/10/CSBI-timeline-tool.pdf>

Iniciativa Intersectorial de Biodiversidade (CSBI). 2015. Um Guia Intersectorial para a Implementação da Hierarquia de Mitigação. Disponível on-line aqui: <http://www.csbi.org.uk/our-work/mitigation-hierarchy-guide/>

Iniciativa Intersectorial de Biodiversidade (CSBI). 2015. Um Guia Intersectorial para a Implementação da Hierarquia de Mitigação. Disponível on-line aqui: <http://www.csbi.org.uk/our-work/mitigation-hierarchy-guide/>

Dalleau, M., Ciccione, S., Mortimer, JA, Garnier, J., Benhamou, S. e Bourjea, J., 2012. Fenologia de nidificação de tartarugas marinhas: percepções de uma análise comparativa regional da tartaruga verde (*Chelonia mydas*).

David Obura, Mishal Gudka, Fouad Abdou Rabi, Suraj Bacha Gian, Jude Bijoux, Sarah Freed, Jean Maharavo, Jervas Mwaura, Sean Porter, Erwan Sola, Julien Wickel, Saleh Yahya e Said Ahamada (2017) Relatório sobre a situação dos recifes de coral para o Ocidente do Oceano Índico. Rede Global de Monitoramento de Recifes de Coral (GCRMN)/Iniciativa Internacional de Recifes de Coral (ICRI). pág. 144.

Deng, ZD, Southall, BL, Carlson, TJ, Xu, J., Martinez, JJ, Weiland, MA e Ingraham, JM, 2014. Os sistemas de sonar comercial de 200 kHz geram lóbulos laterais de frequência mais baixa audíveis para alguns mamíferos marinhos. PLoS One, 9(4), p.e95315.

Departamento de Pesca e Oceanos do Canadá (DFO). 2021. Mitigações de corais e esponjas em relação a programas de perfuração exploratória na região de Newfoundland e Labrador. Relatório Consultivo Científico da Secretaria de Consultoria Científica do Canadá 2021/028. 26 pp.

Douglas P. Nowacek, Brandon L. Southall (2016). Estratégias de planeamento eficazes para gerir o risco ambiental associado a levantamentos geofísicos e outros levantamentos de imagem. Gland, Suíça: IUCN. 42 pp.

Dunlop, RA, Noad, MJ, McCauley, RD, Kniest, E., Slade, R., Paton, D. e Cato, DH, 2017. A resposta comportamental da migração das baleias-jubarte a um conjunto completo de canhões de ar sísmicos. *Anais da Royal Society B: Ciências Biológicas*, 284(1869), p.20171901

EFRAG. 2022. [Projecto] Directrizes Europeias para Relatórios de Sustentabilidade 1 Directrizes conceituais de dupla materialidade para definição de padrões. Disponível aqui:

Eni East Africa, SpA 2015. Processo de Avaliação de Impacto Ambiental para o Projecto Flutuante de Gás Natural Liquefeito. Relatório Final do Estudo de Impacto Ambiental. Volume II – Avaliação de Impacto e Medidas de Mitigação. Consultec – Consultores Associados, Lda.

Fauna & Flora International (FFI). 2017. Biodiversidade e Serviços Ecossistémicos: Orientação de Boas Práticas para Operações de Petróleo e Gás em Ambientes Marinhos. FFI: Cambridge UK Disponível online aqui: https://www.fauna-flora.org/wp-content/uploads/2023/05/FFI_Good-Practice-Guidance-for-oil-gas-operations-marine-environments.pdf

Fauna e Flora. 2015. A Hierarquia de Mitigação Zero Perda Líquida e Impacto Líquido Positivo. Disponível on-line aqui: https://www.fauna-flora.org/wp-content/uploads/2023/05/FFI_2015_The-Mitigation-Hierarchy.pdf

Fernandes, RS, Williams, J. e Trindade, J., 2016. Monitoramento, Marcação e Conservação das Tartarugas Marinhas em Moçambique: Relatório Anual 2015/16. Maputo, CTV.

Divisão de Pescas do Ministério da Pecuária e Desenvolvimento das Pescas (Tanzânia Continental) e Ministério da Pecuária e Pescas, Zanzibar. 2001. Oceano Índico – Memorando de Entendimento sobre Tartarugas Marinhas do Sudeste: República Unida da Tanzânia. 39 pp. https://www.cms.int/iosea-turtles/sites/default/files/document/Tanzania_19_09_2014.pdf

Gullison, RE, J. Hardner, S. Anstee, M. Meyer. 2015. Boas Práticas de Colecta de Dados de Base sobre Biodiversidade. Preparado para o Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade das Instituições Financeiras Multilaterais e Iniciativa Intersectorial sobre Biodiversidade. Disponível on-line aqui: <http://www.csbi.org.uk/our-work/good-practices-for-the-collection-of-biodiversity-baseline-data/>

Halpin, PN, AJ Read, E. Fujioka, BD Best, B. Donnelly, LJ Hazen, C. Kot, K. Urian, E. LaBrecque, A. Dimatteo, J. Cleary, C. Good, LB Crowder e KD Hyrenbach. 2009. OBIS-SEAMAP: O centro de dados mundiais para distribuições de mamíferos marinhos, aves marinhas e tartarugas marinhas. Oceanografia 22(2):104-115

Hardner, J., RE Gullison, S. Anstee, M. Meyer. 2015. Boas Práticas de Avaliação de Impacto Inclusivo na Biodiversidade e Planificação de Gestão. Preparado para o Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade das Instituições Financeiras Multilaterais. Disponível on-line aqui: <https://publications.iadb.org/en/good-practices-biodiversity-inclusive-impact-assessment-and-management-planning>

Humber, F., Andriamahefafa, M., Godley, BJ e Broderick, AC, 2015. Ameaçadas, essenciais e exploradas: como as leis existentes não são suficientes para proteger a megafauna marinha em Madagascar. *Política Marinha*, 60, pp.70–83.

União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). 2016a. Resoluções, recomendações e outras decisões da UICN. Gland, Suíça: UICN. 106 pp.

União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). 2016b. Moções publicadas em 2 de Maio de 2016 para discussão electrónica. Gland, Suíça: UICN. 155 pp.

União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). 2016c. Um padrão global para a identificação de Áreas-Chave para a Biodiversidade. Gland, Suíça: UICN. 37 pp.

União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). 2019. Directrizes de aplicação das categorias de gestão de áreas protegidas da UICN às áreas marinhas protegidas. Segunda edição. Glândula. Suíça: UICN.

IPIECA. 2016. Fundamentos da biodiversidade e dos serviços ecossistémicos- Documento de orientação para a indústria do petróleo e do gás. Disponível on-line aqui: <https://www.ipieca.org/resources/biodiversity-and-ecosystem-services-fundamentals>

Programa Regional da África Oriental da UICN (UICN). 2004. Gestão de Áreas Marinhas Protegidas: UM KIT DE FERRAMENTAS para o Oceano Índico Ocidental.

Grupo de Especialistas em Coral da Comissão de Sobrevivência de Espécies da UICN (SSC): UICN.org/invertebrates

UICN, S., 1996. Uma estratégia e plano de acção para a conservação das tartarugas marinhas para o oeste do Oceano Índico. UICN, Arlington, VA, EUA. <https://portals.UICN.org/library/sites/library/files/documents/1996-047.pdf>

Jacob, C., van Bochove, JW, Livingstone, S., White, T., Pilgrim, J. e Bennun, L., 2020. Compensações de biodiversidade marinha: abordagens pragmáticas para melhores resultados de conservação. *Cartas de conservação*, 13(3), p.e12711

Kiszka, J., Berggren, P., Rosenbaum, HC, Cerchio, S., Rowat, D., Drouot-Dulau, V., Razafindrakoto, Y., Vely, M. e Guissamulo, A., 2009. Cetáceos no sudoeste do Oceano Índico: uma revisão das questões de diversidade, distribuição e conservação.

Lockhart, GG, DiGiovanni Jr., RA, DePerte, AM 2014. Avistamentos de pesquisa aérea da Iniciativa de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas da Virgínia e Maryland, Maio de 2011 a Julho de 2013. Baixado de OBIS-SEAMAP (<http://seamap.env.duke.edu/dataset/1201>) em 26 de Março de 2024

Maron et al. 2018. Os muitos significados de zero perda líquida na política ambiental. *Sustentabilidade da Natureza*. Vol 1. 19 – 27.

Miththapala, S. 2008. Recifes de Coral. Série de Ecossistemas Costeiros (Vol 1) pp 1-36 + iii. Colombo, Sri Lanka: Grupo de Ecossistemas e Meios de Subsistência-Ásia, UICN.

Mortimer, JA e Donnelly, M. (Grupo de Especialistas em Tartarugas Marinhas da UICN SSC). 2008. Eretmochelys imbricata. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2008: e.T8005A12881238. <https://dx.doi.org/10.2305/UICN.UK.2008.RLTS.T8005A12881238.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.

Myers, P., R. Espinosa, CS Parr, T. Jones, GS Hammond e TA Dewey. 2024. Web da Diversidade Animal (online). Acedida em <https://animaldiversity.org>

Serviço Nacional de Pesca Marinha. 2018. Revisões de 2018 para: Orientação Técnica para Avaliar os Efeitos do Som Antropogénico na Audição de Mamíferos Marinhos (versão 2.0): Limiares Subaquáticos para o Início de Mudanças Permanentes e Temporárias de Limiares. Departamento de Comércio dos EUA, NOAA. Memorando Técnico de NOAA - NMFS-OPR-59, 167 p

Nel, R. & Casale, P. 2015. *Caretta caretta* (Subpopulação do Sudoeste do Oceano Índico). A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2015: e.T84199475A84199755. <https://dx.doi.org/10.2305/UICN.UK.2015-4.RLTS.T84199475A84199755.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.

Neugarten et. al. 2023. Mapeamento das áreas críticas do planeta para a biodiversidade e as contribuições da natureza para as pessoas. *Comunicações da Natureza*. 15: 261.

NOAA. 2010. Derrames de Óleo em Recifes de Coral: Considerações sobre Planeamento e Resposta. Disponível: https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/Oil_Spill_Coral.pdf

NOAA. 2024a. O que é um Coral? Acedida em 17 de Abril de 2024. Disponível online: https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral01_intro.html#:~:text=Almost%20all%20corals%20are%20colonial,by%20a%20circle%20of%20tentacles

NOAA. 2024b. Zooxantelas... o que é isso? Acedida em 17 de Abril de 2024. Disponível online: https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral02_zooxanthellae.html#:~:text=Tiny%20cells%20called%20zooxanthellae%20live,need%20to%20carry%20out%20photosynthesis.

NOAA. Recifes de coral: Essenciais e ameaçados. Website do Serviço Oceânico Nacional. Recifes de coral: Essenciais e ameaçados | Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (noaa.gov), acedida em 14/03/24.

Nowacek, DP, CW Clark, P. Mann, PJO Miller, HC Rosenbaum, JS Golden, M. Jasny, J. Kraska e BL Southall. 2015. Pesquisas sísmicas marinhas e ruído oceânico: tempo para um planeamento coordenado e prudente. *Front. Ecol. Environ.* 13(7): 378–386

Nowacek, DP, Thorne, LH, Johnston, DW e Tyack, PL, 2007. Respostas dos cetáceos ao ruído antropogénico. *Revisão de Mamíferos*, 37(2), pp.81-115.

Obura D (2012) A Diversidade e Biogeografia dos Corais Construtores de Recifes do Oceano Índico Ocidental. *PLoS UM* 7(9): e45013. doi: 10.1371/journal.pone.0045013

Obura DO, Burgener V, Nicoll ME, Ratson HO & Scheren P (2015) O Canal do Norte de Moçambique: Estabelecendo as bases para uma abordagem regional à governação marinha. Um documento de Referência - WWF international e CORDIO East Africa;

Obura, DO, Tamelander, J., & Linden, O. (Eds) (2008), Dez anos após o branqueamento enfrentando as consequências das mudanças climáticas no Oceano Índico, CORDIO– Relatório do Ponto de Situação 2008. CORDIO (Pesquisa e Desenvolvimento dos Oceanos Costeiros no Oceano Índico)/Sida-SAREC. Mombaça.

Obura, DO (2015) Um centro de origem do Oceano Índico revisitado—influências Paleogéneas e Neógenas definindo um reino biogeográfico. *J. Biogeografia*. Artigo de Síntese, Edição Especial (Virtual): Mar Vermelho e Índia Ocidental Obura DO (2012b) Mecanismos evolutivos e diversidade numa biogeografia do oceano ocidental. Em revisão. Centro de diversidade do Oceano Índico, Anais do 12º Simpósio Internacional de Recifes de Coral 3A Evolução biogeografia e taxonomia: sessão geral. 6 pp

Phalan et al. 2015. Evitar impactos na biodiversidade através do fortalecimento do primeiro estágio da hierarquia de mitigação. *Oryx*. 52(2). 316–324.

Pilcher NJ & J Williams, 2018. Avaliação do estado, âmbito e tendências do comércio internacional legal e ilegal de tartarugas marinhas, os seus impactos na conservação, opções de gestão e prioridades de mitigação em Moçambique. Relatório ao Secretariado da CITES Projecto S-527. SSFA/2018/DKA. 69 pp

Poupard, M., Ferrari, M., Best, P. e Glotin, H., 2022. Monitoramento acústico passivo de cachalotes e ruído antropogénico usando gravações estereofónicas no Mar Mediterrâneo, Santuário Noroeste de Pelagos. *Relatórios científicos*, 12(1), p.2007.

Rakotonirina, B. e Cooke, A., 1994. Tartarugas marinhas de Madagascar—o seu estatuto, exploração e conservação. *Oryx*, 28(1), pp.51-61.

Reef Trust. 2017. Plano e Calculadora de Compensações. Governo da Austrália. pp. 141.

Rowley, SJ 2005. *Caretta caretta* Tartaruga cabeçuda. Em Tyler-Walters H. e Hiscock K. Rede de Informações sobre a Vida Marinha: Análises de Informações Importantes sobre Biologia e Sensibilidade, [on-line]. Plymouth: Associação Biológica Marinha do Reino Unido. [citado em 25-03-2024]. Disponível a partir de: <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/2094>

Ryan, JP, Cline, DE, Joseph, JE, Margolina, T., Santora, JA, Kudela, RM, Chavez, FP, Pennington, JT, Wahl, C., Michisaki, R. e Benoit-Bird, K., 2019. A ocorrência do canto da baleia-jubarte reflecte a variabilidade do ecossistema na alimentação e no habitat migratório do nordeste do Pacífico. *PLoS One*, 14(9), p.e0222456.

Sali J. et al. 2021. Protegendo Ambientes Marinhos Utilizando a Estrutura da Hierarquia de Mitigação para Implementar Barreiras e Controlos Durante Projectos de Exploração e Desenvolvimento. Sociedade de Engenheiros de Petróleo. SPE-208166-MS

SCHLEYER, MH, OBURA, D., MOTTA, H. E RODRIGUES, MJ 1999. Uma avaliação preliminar do Branqueamento de Coral em Moçambique. Relatório não publicado. Associação Sul-Africana para Pesquisa Biológica Marinha (*Association for Marine Biological Research*) (168): 12p. 1 Apêndice.

Seminoff, JA (Southwest Fisheries Science Center, EUA). 2023. *Chelonia mydas* (versão emendada da avaliação de 2004). A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2023: e.T4615A247654386. <https://dx.doi.org/10.2305/UICN.UK.2023-1.RLTS.T4615A247654386.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.

Sousa-Lima, R.S., Norris, T.F., Oswald, J.N. and Fernandes, D.P., 2013. A review and inventory of fixed autonomous recorders for passive acoustic monitoring of marine mammals. *Aquatic Mammals*, 39(1), pp.23-53.

Spalding MD, Ravitious C. e Green EP (2001). Atlas Mundial de Recifes de Coral. Preparado no Centro de Monitoramento da Conservação Mundial do UNEP. University of California Press, Berkeley, EUA.

Relatório sobre a Situação Mundial das Tartarugas Marinhas (SWOT). Volume XVIII. 2023.[Seaturtlestatus.org](https://seaturtlestatus.org)

TCOT. 2002. Nota de Orientação TCOT 2: Monitoramento de populações de tartarugas marinhas em áreas de alimentação. <http://www.seaturtle.org/mtrg/projects/tcot/TCOTforage.pdf>

Tiwari, M., Wallace, BP & Girondot, M. 2013. *Dermochelys coriacea* (Subpopulação do Nordeste do Oceano Índico). A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2013: e.T46967873A46967877. <https://dx.doi.org/10.2305/UICN.UK.2013-2.RLTS.T46967873A46967877.en>. Acedida em 29 de Março

TNFD. 2023. Recomendações da Força-Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas à Natureza. Disponível on-line aqui: https://tnfd.global/wp-content/uploads/2023/08/Recommendations_of_the_Taskforce_on_Nature-related_Financial_Disclosures_September_2023.pdf

UNEP. 2021. Áreas Marinhas e Costeiras sob Protecção: República Unida da Tanzânia: Tanzânia Continental, p. 187–202, In: Convenção UNEP-Nairobi e WIOMSA. 2021. Perspectivas das Áreas Marinhas Protegidas do Oceano Índico Ocidental: Rumo ao cumprimento das Metas do Quadro Global de Biodiversidade. UNEP e WIOMSA, Nairobi, Quênia, 298 pp.

UNEP-WCMC, Coalizão de Capitais, Arcadis, ICF, WCMC Europa. 2022. Recomendações para uma norma sobre medição e avaliação da biodiversidade corporativa, Alinhando abordagens contabilísticas para a natureza. Disponível on-line aqui: https://capitalscoalition.org/wp-content/uploads/2021/03/330300786-Align-Report_v4-301122.pdf

van De Geer, CH, Bourjea, J., Broderick, AC, Dalleau, M., Fernandes, RS, Harris, LR, Inteca, GE, Kiponda, FK, Louro, CM, Mortimer, JA e Msangameno, D., 2022 . Tartarugas marinhas da costa leste africana: conhecimentos actuais e prioridades para a conservação e investigação. *Pesquisa de Espécies Ameaçadas*, 47, pp.297-331.

Wallace, BP, Tiwari, M. & Girondot, M. 2013. *Dermochelys coriacea*. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2013: e.T6494A43526147. <https://dx.doi.org/10.2305/UICN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.

Wallace, BP, Tiwari, M. & Girondot, M. 2013a. *Dermochelys coriacea* (subpopulação do sudoeste do Oceano Índico). A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN 2013: e.T46967863A46967866.<https://dx.doi.org/10.2305/UICN.UK.2013-2.RLTS.T46967863A46967866.en>. Acedida em 29 de Março de 2024.

WCS, Governo de Moçambique e USAID. 2021. Áreas-Chave para a Biodiversidade (KBAs) Identificadas em Moçambique: Fichas Informativas VOL. II. USAID/SPEED+. Maputo. 70 pp.

Williams, JL, Pierce, SJ, Hamann, M. e Fuentes, MM, 2019. Utilização da opinião de especialistas para identificar e determinar o impacto relativo das ameaças às tartarugas marinhas em Moçambique. *Conservação Aquática: ecossistemas marinhos e de água doce*, 29(11), pp.1936-1948.

Williams, JL, Pierce, SJ, Rohner, CA, Fuentes, MM e Hamann, M., 2017. Distribuição espacial e residência de tartarugas marinhas verdes e cabeçudas utilizando habitats de recifes costeiros no sul de Moçambique. *Fronteiras na Ciência Marinha*, 3, p.288.

Grupo Banco Mundial. 2022. Ordenamento do Espaço Marinho. Programa Economia Azul para uma África Resiliente. Disponível: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/c587c7f0eb00bd47bdb7396ab776dd81-0320012022/original/Marine-Spatial-Planning.pdf>

Banco Mundial. 2016. Um Sistema Nacional de Compensação da Biodiversidade. Um Roteiro para Moçambique.<https://www.profor.info/sites/profor.info/files/MozambiqueOffsetRoadmap.pdf>

Fundo Mundial para a Vida Selvagem (World Wildlife Fund) (WWF). 2005. A Situação das Tartarugas Marinhas na Tanzânia. https://www.panda.org/wwf_news/?23716/The-Status-of-Marine-Turtles-in-Tanzania

WWF (2022) Relatório Planeta Vivo (*Living Planet Report*) 2022 – Construindo uma sociedade positiva para a natureza. Almond, REA, Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suíça. Disponível aqui: https://www.flpr.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2022_full_report.pdf

WWF. 2021. Espécies Marinhas do Canal Norte de Moçambique. Acedida em 2025 Abril: <https://www.wwf.mg/?3525916/Les-especes-marines-du-Nord-du-Canal-de-Mozambique>

Apêndices

Apêndice 1: Categorias de desagregação das actividades de Petróleo e Gás e pressões sobre a biodiversidade

Fase do Projecto	Actividade de Petróleo e Gás	Pressão Directa sobre a Biodiversidade
Transporte Marítimo	Presença e movimento de em-barcações marítimas	Perturbação de espécies e habitats—presença de embarcações; superfície
	Lavagem de navios e barcos (ondas criadas pelo movimento das embarcações)	
	Ancoragem	Perturbação de espécies e habitats —presença de embarcações; fundo do mar
	Ruído	Perturbação de espécies e habitat — ruído
	Iluminação	Perturbação de espécies e habitat—luz
	Água de lastro	Introdução de espécies exóticas
	Bioincrustantes (espécies fixa-das em cascos de navios) em embarcações marítimas	
	Resíduos perigosos, inorgânicos e orgânicos	Poluição—poluição aquática (excluindo óleo)
	Emissões gasosas de embarca-ções marítimas	Poluição—emissões atmosféricas
Construção e operação portuária	Construção de infra-estrutura portuária	Mudança no uso da terra/mar
	Dragagem de sedimentos e eliminação de entulho	
	Iluminação	Perturbação de espécies e habitat — luz
	Embarcações de construção	Perturbação de espécies e habitats—presença de embarcações; superfície
	Lavagem de navios e barcos	
	Transporte marítimo	N/D - consultar a actividade de ‘transporte marítimo’ para a descrição dos efeitos potenciais
	Ancoragem	Perturbação de espécies e habitats— presença de embarcações; fundo do mar
	Dragagem de sedimentos e eliminação de entulho	Perturbação de espécies e habitat— sedimentação
	Ruído	Perturbação de espécies e habitat—ruído
	Materiais perigosos	Poluição—poluição aquática (excluindo óleo)
	Influxo de mão-de-obra de construção (pessoas)	N/D—impacto indirecto
	Diminuição do acesso aos re-cursos marinhos	N/D—impacto indirecto
Pesquisas sísmicas	Pistolas de ar	Perturbação de espécies e habitat – ruído
	Receptores acústicos (serpen-tinas)	Perturbação de espécies e habitats – pre-sença de embarcações; superfície

Fase do Projecto	Actividade de Petróleo e Gás	Pressão Directa sobre a Biodiversidade
Perfuração de exploração	Plataforma de perfuração tem-porária	Mudança no uso da terra/mar
	Âncoras	Perturbação de espécies e habitats – presença de embarcações; fundo do mar
	Transporte marítimo	
	Iluminação artificial usada na plataforma.	Perturbação de espécies e habitat — luz
	Máquinas, hélices e propulso-res em perfuração exploratória	Perturbação de espécies e habitat – ruído
	Helicópteros para transporte de e para a plataforma de per-furação.	
	Água de refrigeração	Perturbação de espécies e habitat – água quente (temporária)
	Troca de água de lastro da pla-taforma de perfuração	Introdução de espécies exóticas
	Bioincrustantes em plataformas de perfuração.	
	Uso de lamas de perfuração, fluidos, cascalhos e cimento	Poluição—poluição aquática (excluindo óleo)
	Resíduos perigosos, inorgânicos e orgânicos	
Desenvolvimento de campo (por exemplo, construção)	Perturbação física e presença de infra-estrutura submarina permanente	Mudança no uso da terra/mar
	Colocação da tubulação, perfu-ração auxiliar, posicionamento de âncoras e cabos	
	Dragagem de sedimentos e eliminação de entulho	
	Perfuração	N/D - consultar a actividade de 'perfuração' para descrição dos efeitos potenciais
	Embarcações de construção	Perturbação de espécies e habitats – pre-sença de embarcações; superfície
	Transporte marítimo	N/D - consultar a actividade de 'transporte marítimo' para detalhes dos efeitos potenci-ais
	Ruído	Perturbação de espécies e habitat – ruído
	Iluminação	Perturbação de espécies e habitat – luz
	Dragagem de sedimentos e eliminação de entulho	Perturbação de espécies e habitat – sedi- mentação
	Materiais perigosos (incluindo produtos químicos para manu-tenção de tubulações)	Poluição — poluição aquática (excluindo óleo)
	Influxo de mão-de-obra de construção	N/d – impacto indirecto

Project Phase	Oil & Gas Activity	Direct Pressure on Biodiversity
Produção/operações	Construção de terminais de petróleo e GNL	Mudança no uso da terra/mar
	Presença de infra-estrutura submarina (tubos de subida, linhas de escoamento <i>umbilical</i> , árvore de natal [Christmas tree])	
	Iluminação	Perturbação de espécies e habitat - luz
	Transporte marítimo	Perturbação de espécies e habitats – presença de embarcações; superfície
	Captação e descarga de água de Unidades Flutuantes de Arma-zenamento e Regaseificação	Introdução de espécies exóticas
	Geração de resíduos perigosos, orgânicos e inorgânicos	Poluição - poluição aquática (excluindo óleo)
	Produção de gás natural	N/D – impacto indirecto
	Influxo de mão-de-obra de construção	N/D – impacto indirecto
Descomissionamento	Descomissionamento de ductos e infra-estrutura de protecção	Mudança no uso da terra/mar
	Descomissionamento de instala-ções submarinas	
	Iluminação	Perturbação de espécies e habitat - luz
	Ruído	Perturbação de espécies e habitats – ruído
	Transporte marítimo	N/D - consultar a actividade de 'transporte marítimo' para detalhes dos efeitos potenci-ais
	Remoção e eliminação de resí-duos perigosos	Poluição - poluição aquática (excluindo óleo)
	Ausência de planos de desco-missionamento alinhados com a legislação.	N/D – impacto indirecto

Appendix 2 O&G activities and potential for biodiversity loss by feature

Fase do pro-jecto	Pressão Directa sobre a Biodiver-sidade	Pon-tuação Máxi-ma Po-tencial	Mangais	Ervas marinhas (por exemp-lo, <i>Thalassia emprichii</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i>)	Zona húmida costeira	Recife de corais	Mamíferos marinhos (por ex-emplo, ba-leia-jubarte, golfinho-jubarte do Indo-Pacíf-ico)	Tubarões/raias (por exemplo, tubarão-ba-leia, tu-barão-serra, tubarão-vi-ola)	Tar-tarugas marinhas (por exem-plo)	Aves marinhas (por exemplo, andorinha-do-mar fuliginosa, andorinha-do-mar rosada)	Dugongo (<i>Dugong dugon</i>)	Peixes pelágicos (por exem-plo, peixes pelágicos albacora/ patudo/ atum galado)	Peixes/inverte-brados costeiros (por exemplo, camarão,)
Transporte marítimo	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; superfi-cie	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; fundo do mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat – ruído	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat - luz	3											
	Introdu-ção de espécies exóticas	3											
	Poluição - polui-ção aquática (excluin-do óleo)	3											
	Poluição - emis-sões at-mosféri-cas	3											
Construção e operação portuária	Mudança no uso da ter-ra/ mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat - luz	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; superfi-cie	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; fundo do mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat - sedi-menta-ção	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat – ruído	3											
	Poluição - polui-ção aquática (excluin-do óleo)	3											
Pesquisas sísmicas	Pertur-bação de espécies e habitat – ruído	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; superfi-cie	3											
Perfuração de exploração	Mudança no uso da ter-ra/ mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; fundo do mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat - luz	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat – ruído	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat – água quente (tempo-rária)	3											
	Introdu-ção de espécies exóticas	3											
	Poluição - polui-ção aquática (excluin-do óleo)	3											

Fase do pro-jecto	Pressão Directa sobre a Biodiver-sidade	Pon-tuação Máxi-ma Po-tencial	Mangais	Ervas marinhas (por exemp-lo, <i>Thalassia empirchii</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i>)	Zona húmida costeira	Reci-fe de co-raís	Mamíferos marinhos (por ex-emplo, ba-leia-jubarte, golfinho-jubarte do Indo-Pacíf-ico)	Tubarões/raias (por exemplo, tubarão-ba-leia, tu-barão-serra, tubarão-vi-ola)	Tar-tarugas marinhas (por exem-plo)	Aves marinhas (por exemplo, andorinha-do-mar fuliginosa, andorinha-do-mar rosada)	Dugongo (<i>Dugong dugon</i>)	Peixes pelágicos (por exem-plo, peixes pelágicos albacora/ patudo/ atum gaiado)	Peixes/ inverte-brados costeiros (por exemplo, camarão,)
Desenvolvimento de campo (poe exemplo, con-strução	Mudança no uso da ter-ra/mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; superfi-cie	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat – ruído	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat – luz	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat – sedi-menta-ção	3											
	Poluição - polui-ção aquática (excluin-do óleo)	3											
Produção/oper-ações	Mudança no uso da ter-ra/mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat - luz	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – presença de em-barca-ções; superfi-cie	3											
	Introdu-ção de espécies exóticas	3											
	Poluição - polui-ção aquática (excluin-do óleo)	3											
	Species and habitat disturbance – noise	3											
	Pollution - aquatic pollution (excl. oil)	3											
Descomissiona-mento	Mudança no uso da ter-ra/mar	3											
	Pertur-bação de espécies e habitat - luz	3											
	Pertur-bação de espécies e habi-tats – ruído	3											
	Poluição - polui-ção aquática (excluin-do óleo)	3											

Apêndice 3: Selecção de elementos de biodiversidade prioritários

	Impactos sobre o Petróleo e Gás		Indicador composto					
			Moçambique		Madagáscar		Tanzânia	
Elementos de biodiversidade	Pontuação	Classificação	Pontua-ção	Classificação	Pontua-ção	Classificação	Pontua-ção	Classifica-ção
Recife de corais	102	5	1060	4	1188	1	1296	1
Mamíferos marinhos (por exemplo, baleia-jubarte, golfinho-jubarte do Indo-Pacífico)	105	1	1177	2	888	3	981	5
Tartarugas marinhas (por exemplo, de pente-verde)	103	3	1166	3	763	5	1070	3
Ervas marinhas (por exemplo, <i>Thalassia empirchii</i> , <i>Syringodium isoetifolium</i>)	97	6	981	7	918	2	1030	4
Pesca artesanal/ maricultura spp. (por exemplo, cama-rão)	103	3	954	6	864	4	1090	2
Tubarões/raias (por exemplo, tubarão-baleia, tubarão-serra, tubarão-viola)	78	9	972	5	664	6	924	6
Dugongo (<i>Dugong dugon</i>)	105	1	1308	1	540	9	642	9
Pescarias em alto mar (por exemplo, peixes pelágicos albacora/patudo/ atum gaiado)	80	8	830	8	581	7	840	7
Aves marinhas (por exemplo, andorinha-do-mar fuligi-nosa, andorinha-do-mar rosada)	88	7	828	9	460	11	744	8
Mangais	52	11	522	10	522	10	522	11
Zona húmida costeira	53	10	290	11	570	8	590	10

Apêndice 4: Bases de dados globais e regionais disponíveis os elementos de biodiversidade marinha

Componente de Biodiversidade	Conjunto de dados	Escopo	Description	Link
General	Global Patterns of Marine Biodiversity	Global	O conjunto de dados mostra os padrões globais da biodiversidade marinha (riqueza de espécies) em 13 grandes grupos de es-pécies, desde o zooplâncton aos mamíferos marinhos (11 567 espécies no total)	https://data.unep-wcmc.org/datasets/17
General	Copernicus	Global	O Copernicus oferece dados de retrospecti-va (históricos) e de previsão dos oceanos. Os dados provêm de satélites, in-situ (amostragem direta do oceano) e modelos numéricos que cobrem o oceano global.	https://marine.copernicus.eu/
General	PANGAEA	Global	Os serviços PANGAEA estão geralmente abertos ao arquivo, publicação e reutiliza-ção de dados no domínio das ciências da terra, principalmente dedicados a dados de levantamentos ecológicos oceanográficos	https://www.pangaea.de/?t=Oceans
General	World Register of Marine Species (WORMS)	Global	A plataforma Aphia é uma infraestrutura concebida para recolher dados e informa-ções taxonómicas e afins e inclui um ambi-ente de edição online. É a plataforma cen-tral que sustenta o Registo Mundial de Es-pécies Marinhas (WoRMS) e todas as suas bases de dados de espécies globais, regio-nais e temáticas.	https://www.marinespecies.org/index.php
General	Mecanismo de Informação sobre a Biodiversidade Mundial (GBIF)	Global	Rede internacional e infraestrutura de da-dos financiada pelos governos de todo o mundo e cujo objetivo é proporcionar um acesso aberto aos dados sobre todos os ti-pos de vida na Terra.	https://www.gbif.org/
General	Áreas Ecologicamente ou Biologicamente Significati-vas (EBSAs)	Global	As EBSAs são áreas especiais no oceano que, de uma forma ou de outra, têm finali-dades importantes para apoiar o funciona-mento saudável dos oceanos e os muitos serviços que estes prestam.	https://www.cbd.int/ebsa/
General	Lista Vermelha da IUCN	Global	A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN contém avaliações globais de mais de 157 100 espécies. Mais de 83% destas (>130 500 espécies) possuem dados espa-ciais.	https://www.iucnredlist.org/resources/spatial-data-download
General	Áreas-chave para a Biodi-versidade (KBA)	Global	O Programa KBA apoia a identificação, mapeamento, monitoria e conservação das KBAs para ajudar a salvaguardar os sítios mais críticos para a natureza	https://www.keybiodiversityareas.org/
General	Bio-Oracle	Global	Camadas de dados físicos, químicos, bioló-gicos e topográficos essenciais com exten-são global e resolução uniforme para mo-delar a distribuição da biodiversidade ma-rinha.	https://bio-oracle.org/index.php
General	Planeta Protegido	Global	Base de dados mundial sobre áreas prote-gidas e permite aos utilizadores visualizar todas as ACMs individualmente	https://www.protectedplanet.net/en/search-areas?filters%5Bis_type%5D%5B%5D=marine

Componente de Biodiversidade	Conjunto de dados	Escopo	Description	Link
Geral	Ferramenta de Avaliação Integrada da Biodiversida-de (IBAT)	Global	Informação geográfica sobre a biodiversi-dade mundial	https://www.ibat-alliance.org/?locale=en
Geral	Áreas Importantes para Tubarões e Raias (ISRAs)	Global	Com um objetivo semelhante ao das IMMAs, as ISRAs identificam as áreas críticas para a conservação dos elasmobrânquios	https://sharkrayareas.org/e-atlas/
Recife de Coral	Atlas dos Corais de Allen	Global	Mapas dos recifes de coral do mundo, dis-poníveis gratuitamente, que permitem aos utilizadores monitorizar as ameaças e for-necem dados activos para melhor compre-ender os ecossistemas costeiros.	https://allencoralatlas.org/atlas/#6.14/-15.8746/42.1500
Recife de Coral	Portal de mapas de corais e esponjas de profunda-da NOAA	Global	Os Centros Nacionais de Informação Ambi-ental (NCEI) da NOAA, incluindo o Centro Nacional de Dados Oceanográficos dos EUA, gerem um dos maiores arquivos de investi-gação atmosférica, costeira, geofísica e oceânica do mundo.	https://www.ncei.noaa.gov/maps/deep-sea-corals/mapSites.htm
Mamiferos ma-rinhos e Tarta-rugas marinhas	Sistema de Informação so-bre a Bi-odiversidade dos Oceanos (OBIS)	Global	O OBIS-SEAMAP consiste numa base de da-dos diversificada que acumula dados de levantamentos, telemetria por satélite, monitorização acústica, foto-identificação e ciência cidadã de megavertebrados mari-nhos.	https://seamap.env.duke.edu/
Mamiferos ma-rinhos	Áreas importantes para mamíferos marinhos (IMMAs)	Global	Entrada de mamíferos marinhos em ferra-mentas de conservação nacionais e inter-nacionais existentes no que diz respeito a áreas marinhas protegidas, incluindo Áreas Ecologicamente ou Biologicamente Signifi-cativas (EBSAs) no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), e Áreas Chave de Biodiversidade (KBAs) identifica-das através do Padrão IUCN (Weaver e Johnson, 2014; IUCN, 2016).	https://www.marinemammalhabitat.org/immas/
Tartarugas ma-rinhas	O estado das tartarugas marinhas no mundo (SWOT)	Global	A base de dados contém milhares de regis-tos de dados de nidificação de tartarugas marinhas e de rastreios de telemetria de tartarugas marinhas em todo o mundo.	https://www.seaturtlestatus.org/online-map-data
Tartarugas ma-rinhas	ShellBank	Global	Conjunto de ferramentas de rastreabili-da-de com base no ADN que permite seguir e rastrear populações de tartarugas marinhas a nível mundial	https://shellbankproject.org/
Tartarugas ma-rinhas	SEATURTLE.ORG	Global	Repositório de esforços de investigação e conservação na comunidade das tartarugas marinhas.	http://www.seaturtle.org/
Geral	Mapa interativo WIOMPAN das ACMs e OECMs na regi-ão do OIO.	Western Indian Oce-an	Este mapa interativo fornece uma vasta gama de dados sobre as Áreas de Conserva-ção Marinhas (ACMs) e Outras Medidas de Conservação Eficazes por Área (OECMs) da região do OIO. Apresenta mapas de ACMs e OECMs na região do OIO.	https://wiomsa.org/wiompan/interactive-map/
Geral	Sistema de Informação de Biodiversidade de Moçam-bique (SIBMOZ)	Mozam-bi-que	Fornece informações relevantes sobre a biodiversidade nacional e facilita a coope-ração técnica e científica, bem como a par-tilha de conhecimentos e dados, facilitan-do o processo de tomada de decisões e promovendo a utilização sustentável da biodiversidade no país	https://sibmoz.gov.mz/

Chelonia mydas (tartaruga verde)

A tartaruga verde é considerada um bom indicador da saúde dos recifes de coral e dos leitos de ervas marinhas. Alimenta-se principalmente de algas vermelhas e verdes de pradarias de ervas marinhas, bem como de plantas pantanosas de água salgada. Quando adulto, é exclusivamente herbívora e pode atingir até 100-120 cm de comprimento. Globalmente, a população da espécie está em declínio e é classificada como Ameaçada (EN) de acordo com a Lista Vermelha da UICN (Seminoff, JA, 2023), enquanto dentro da unidade de Gestão Regional do Sudoeste da Índia (RMU; ou subpopulação genética) do CNM, é considerada como sendo uma população crescente e são listados como Menos Preocupantes (LC; Bourjea & Dalleau, 2023).

Nos três países do CNM, a tartaruga verde é a espécie mais abundante e difundida. Nidifica habitualmente ao longo das praias arenosas da Tanzânia, seguida pela costa norte de Moçambique e menos ainda em Madagáscar (Lockhart, GG et al., 2014;). As águas costeiras continentais são importantes pelo seu habitat migratório e de alimentação. As principais rotas migratórias foram documentadas desde o sul da Tanzânia e norte de Moçambique através do canal em direção ao norte de Madagáscar e seguindo rotas costeiras entre locais de nidificação e alimentação ao longo da costa continental.

Caretta caretta (cabeçuda)

A cabeçuda é principalmente uma espécie de águas rasas que viaja longas distâncias ao longo das regiões costeiras, preferindo substratos rochosos e lamacentos a substratos arenosos. Ocupa três ecossistemas diferentes durante a sua vida: a zona terrestre, a zona oceânica e a zona “nerítica” ou zona costeira. Esta espécie é omnívora, mas se alimenta principalmente de crustáceos e mariscos, seguidos de invertebrados como esponjas, águas-vivas e ocasionalmente algas, podendo atingir até 1,5 m na idade adulta (Rowley, SJ, 2005). Globalmente, é classificada como Vulnerável (VU) de acordo com a Lista Vermelha da UICN (Casale & Tucker, 2017), enquanto no CNM, a RMU do sudoeste da Índia está Quase Ameaçada (NT) e a sua população está a aumentar (Nel & Casale, 2015).

Actualmente, não existem grandes viveiros de nidificação no CNM. Sabe-se que a subpopulação da Cabeçuda do Sudoeste do Oceano Índico nidifica ao longo da costa sudeste africana, com cerca de 80% dos ninhos na África do Sul e 20% dos ninhos no sul de Moçambique, com alguns eventos de nidificação esporádicos no sul de Madagáscar (van De Geer et al., 2022; Apesar disso, os resultados das marcações confirmam que o sul da Tanzânia é um importante local de alimentação para as cabeçudas. As principais rotas migratórias de fêmeas pós-nidificação foram registadas a partir da África do Sul e de Moçambique, deslocando-se para norte ao longo da costa continental até se estabelecerem em locais de alimentação e deslocarem-se para oeste, para a costa oeste de Madagáscar e das Seicheles (van De Geer et al., 2022).

Eretmochelys imbricata (de Pente)

As tartarugas-de-pente são comumente encontradas ao longo de habitats de recifes de coral de fundo duro, contendo esponjas e cardumes em profundidades de até 20 m. Esta espécie se alimenta principalmente de esponjas, porém apresenta comportamento omnívoro comendo peixes, moluscos, algas e outras plantas e animais marinhos. É uma tartaruga relativamente pequena, atingindo até 87 cm de comprimento. Globalmente, é classificado como Criticamente Ameaçada (CR) com uma tendência decrescente da população de acordo com a Lista Vermelha da UICN (Mortimer & Donnelly, 2008). Dentro do CNM, a sua RMU do sudoeste da Índia não foi avaliada.

Ao longo do CNM, um pequeno número (<10) de ninhos de pente foi registado recentemente ao longo das ilhas costeiras da Tanzânia, e de forma semelhante no norte de Moçambique (<10) com menos ninhos no noroeste de Madagáscar em Nosy Iranja Kely (Lockhart, GG et al. , 2014; van De Geer, et al., 2022). As rotas migratórias do Hawksbill são menos conhecidas nesta área; no entanto, foram identificadas rotas das Seycheles ao sul da Tanzânia e ao norte de Moçambique (van De Geer et al 2022).

Lepidochelys olivacea (Tartaruga-oliva)

A tartaruga-oliva prefere águas costeiras rasas a menos de 15 km da costa. É principalmente carnívora, alimentando-se de invertebrados, águas-vivas, caracóis, camarões e caranguejos, mas também é conhecida por se alimentar de algas. As adultas são relativamente pequenas, atingindo até 75 cm de comprimento. Globalmente, é classificada como VU com uma tendência decrescente da população de acordo com a Lista Vermelha da UICN (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008), enquanto a RMU da Índia Ocidental do CNM não foi avaliada. São consideradas as tartarugas marinhas mais abundantes do mundo, mas uma das menos abundantes das cinco espécies desta região.

A espécie não tem grandes locais de nidificação conhecidos (>100 ninhadas por ano) no CNM ou no Oceano Índico Ocidental (van De Geer, et al., 2022). Da mesma forma, existem poucos dados sobre padrões de migração para identificar rotas migratórias claras neste canal, embora seja observado ao longo das costas continentais e relatado pelos pescadores ocasionalmente como acidental através da captura em redes de emalhar. Tem poucas (<10) ocorrências de nidificação documentadas no centro de Moçambique (van De Geer, et al 2022). Anteriormente, a espécie estava espalhada ao longo da costa norte de Moçambique, mas não existem relatos de nidificação actual nesta área. Na década de 1970, a espécie nidificou na ilha de Maziwe, na Tanzânia, mas devido à erosão a ilha está actualmente submersa durante a maré alta e inadequada para nidificação.

Dermochelys coriacea (tartaruga-de-couro)

A tartaruga-de-couro é encontrada principalmente em mar aberto e é considerada uma tartaruga de mergulho profundo, mergulhando a mais de um quilómetro de profundidade. No entanto, estas espécies também se alimentam ao longo da costa; alimenta-se predominantemente de águas-vivas, salpas²⁶ e invertebrados gelatinosos e é a maior espécie de tartaruga marinha, atingindo 2,13 m de comprimento. Globalmente, a espécie é classificada como VU na Lista Vermelha da UICN (Wallace, Tiwari, & Girondot, 2013) com uma tendência populacional decrescente. No entanto, o CNM apoia duas RMU para tartarugas-de-couro, a RMU do Sudoeste da Índia listada como CR (Wallace, Tiwari, & Girondot, 2013a), e a RMU do Nordeste da Índia listada como deficiente em dados (DD; Tiwari, Wallace, & Girondot, 2013

26. Salp ou salpa é um tunicado planctónico em forma de barril da família Salpidae.

Apêndice 6: Áreas Importantes de Mamíferos Marinhos (IMMAs) no CNM

Táxons	Nome co-mum	Científico	UICN	Habitat	Madagáscar	Moçambique	Tanzânia	CNM
Baleias de barbatana	Baleia azul antártica	<i>Balaenoptera musculus intermedia</i>	CR	No mar profundo	Migrante para reprodução no noroeste de Madagáscar durante o inverno austral de Maio a Setembro	ND	ND	CNM provavelmente hospeda agregação de época reprodutiva e destino de inverno
	Jubarte	<i>Megaptera novaeangliae</i>	LC	Águas costeiras como criadouros, mas principalmente em águas da plataforma continental (Clapham et al, 2002).	Migra das áreas de alimentação da Antártica para a costa de Madagáscar em Maio para re-produção	As águas costeiras (isóbatas de 20-200 m) de Moçambique são utilizadas como área de acasalamento, parição e berçário entre Julho e Novembro de cada ano.	Águas costeiras da Tanzânia de Junho a Novembro de cada ano (Fleming et al, 2011)	Provavelmente uma rota de migração na parte norte do canal (Obura et al, 2015)
	(SWIO) Baleia azul pigmeu	<i>Balaenoptera musculus brevis-cauda</i>	EN	Zona subantártica do sul do Oceano Índico e sudoeste do Oceano Pacífico. Reproduz-se nos oceanos Índico e Atlântico Sul, viajando para o sul até acima da Antártida para se alimentar	Existe uma provável região de alimentação de verão na cordilheira de Madagáscar (Best et al. 2003).	ND	ND	Rota migratória durante o verão austral (Anderson et al, 2012, Cerchio et al. 2018)
	Baleia de Omura	<i>balaenoptera omurai</i>		Habitat de plataforma de águas rasas com temperatura da superfície do mar entre 27,4°C e 30,2°C (Cerchio et al, 2015)	População residente e não migratória, na área durante todo o ano no noroeste de Madagáscar	População fragmentada e isolada da distribuição global. Principalmente durante os meses de Outubro a Dezembro	Agregações são regularmente vistas alimentando-se de pedaços de krill, ou produzindo um coro de música, na região de Nosy Be,	Residente
	Baleia-comum	<i>Balaenoptera physalus</i>	VU		Detectada acusticamente no noroeste de Madagáscar durante o inverno austral (Cerchio et al. 2018).	ND	ND	O monitoramento acústico durante um ano nas águas profundas da região de Nosy Be indica a presença de baleias-comuns desde o início de Agosto até meados de Setembro (Cerchio et al 2018c).

Taxa	Common name	Scientific	IUCN	Habitat	Madagascar	Mozambique	Tanzania	NMC
Baleias dentadas <i>Baleias com dentes grandes</i>	Cachalotes	<i>Physeter macrocephalus</i>	VU	Águas pro-fundas offshore				Regularmente encontrada em águas profundas no CNM, sobre o habitat de encosta durante levantamentos aéreos e visuais. Na linha de profundidade de 2.000 m ao redor de Nosy Be, o monitoramento acústico produziu inúmeras detecções.
Baleias dentadas <i>Delphinids</i>	Espécies de golfinhos oceânicos costeiros:	<i>Sousa plumbea</i> ,	EN	Habitats costeiros que incluem mangais, recifes rochosos, lagoas e baías rasas e protegidas. A preferência parece ser por águas com profundidade inferior a 25 m, a 2-3 km da costa	Residente	Residente	Residente	Na costa sudoeste de Madagáscar são altamente afectadas (onde ocorre a caça activa), enquanto a(s) população(ões) no noroeste parecem ser mais saudáveis e abundantes (Razafindrakoto 2004).
		<i>Tursiops aduncus</i>	NT	Águas costeiras rasas na plataforma continental ou ao redor de ilhas oceânicas. Em alguns locais, ocorrem relativamente longe da costa, mas nas águas rasas dos bancos de recifes (Kiszka 2012)	Nativa	Nativa	Residente (Pembaba, sem CNM)	Residente (Mayotte)
	Espécies de golfinhos de oceano aberto:	<i>Stenella attenuata</i>	LC	Águas com termoclina acentuada em profundidades inferiores a 50 m, temperaturas superficiais superiores a 25°C e salinidades inferiores a 34 partes por mil (Perrin e Hohn 1994). comumente ocorrem em agregações multi-espécies, incluindo golfinhos-rotadores (<i>Stenella longirostris</i>) e atum albacora (<i>Thunnus albacares</i>) (Perrin 2018).	Residente	Residente	Residente	Residente
		<i>Stenella longirostris</i>	LC	Alto mar e em águas costeiras associadas a ilhas ou bancos	Residente	Residente	Residente	Residente
		<i>Peponocephala electra</i>	LC	Águas oceânicas profundas. Eles podem ser comuns em torno de algumas ilhas oceânicas onde a topografia do fundo do oceano é íngreme. Eles estão distribuídas principalmente em águas que variam de 300 a 2.000 metros de profundidade (Brownell et al. 2009; Kiszka et al. 2009).	Residente	Residente	Residente	Residente
Sirénios	Dugongo	<i>Dugong dugon</i>	VU	Presença regular durante o inverno austral e, portanto, habitat de reprodução (Cerchio et al. 2018)				Historicamente espalhados em Madagáscar. Os dados sugerem que o noroeste de Madagáscar pode constituir uma área onde permanece uma população viável remanescente, mas ainda está sob pressão de caça e captura acidental e provavelmente em declínio.

