

Risco Real

os riscos ambientais
da exploração de gás
em águas profundas
em Moçambique

FairFinance
Southern Africa

de junho de 2025



BANKTRACK



Título: Risco Real

Subtítulo: Os riscos ambientais da exploração de gás em águas profundas na Bacia do Rovuma, em Cabo Delgado, Moçambique

Autor: Chris Engelbrecht

Co-Autores: Joshua Dimon, Rehana Dada, e Daniel Ribeiro

Revisores: Danielle Reich, Dongjae Oh, Greg Muttitt, e Anabela Lemos

Colaboradores: Deborah French-McKay, Danielle Reich, Dongjae Oh, Greg Muttitt, Kees Kodde, Sixolisiwe Ndawo, Goni Ben Gera, Chetna Singh Kaith, Dipti Bhatnagar, e Erika Mendes

Coordenadores: Glen Tyler-Davies e Khaliel Moses

Gráficos: Khanya Peacock e Justiça Ambiental!

Imagens: Justiça Ambiental! e European Union, Dados do Sentinel Copernicus [2025]

Data de publicação: Junho de 2025

Língua: Português e Inglês

Publicado por: Fair Finance Coalition Southern Africa e Justiça Ambiental!

Contacto: Justiça Ambiental! / jamoz2010@gmail.com

www.justica-ambiental.org / Facebook: ja4change

Rua Willy Waddington N.102, Bairro da Coop, Maputo,

Citação sugerida: Engelbrecht CA, et al, (2025), '*Risco Real: Os riscos ambientais da exploração de gás em águas profundas na Bacia do Rovuma, em Cabo Delgado, Moçambique*'. Fair Finance Coalition Southern Africa e Justiça Ambiental!



FairFinance
Southern Africa

Justiça Ambiental! (JA!) / Amigos da Terra Moçambique: A JA! é uma organização da sociedade civil moçambicana que promove a justiça ambiental ao nível comunitário, nacional e internacional. A JA! considera o ambiente como um conceito holístico e, consequentemente, a justiça ambiental como o acto de utilizar o ambiente como instrumento para garantir a equidade e a igualdade em toda a sociedade. Em defesa do desenvolvimento sustentável, valoriza o conceito de igualdade numa escala ampla, e, nesse sentido, reconhece os direitos das gerações futuras a um ambiente saudável e seguro com a mesma importância com que são valorizados os direitos da humanidade actual.

A Fair Finance Coalition Southern Africa (FFCSA) é uma coligação da sociedade civil que trabalha no sentido de garantir que as instituições públicas de financiamento invistam de forma sustentável na África Austral. A Coligação centra-se em questões de alterações climáticas, produção de energia, transparência e responsabilização, no contexto das instituições financeiras públicas que operam na região. A Coligação é actualmente composta pelas seguintes organizações: 350Africa.org, Centre for Environmental Rights, African Climate Reality Project, Centre for Applied Legal Studies, Oxfam South Africa, Justiça Ambiental, e Earthlife Africa.

O conteúdo desta publicação é da exclusiva responsabilidade da Justiça Ambiental JA! e da Fair Finance Coalition Southern Africa e não reflecte necessariamente a opinião dos nossos parceiros.



This report has been financed by the Swedish International Development Cooperation Agency, Sida. Responsibility for the content lies entirely with the creator. Sida does not necessarily share the expressed views and interpretations.

Contents

Notas para o Leitor	3
Os projectos de gás	3
As AIAs dos projectos de gás	3
Abreviaturas	4
Resumo e principais conclusões.....	5
Map of Palma Bay.....	8
Introdução	9
As operações dos projectos de gás.....	12
Avaliação dos riscos ambientais dos projectos de gás	14
O valor ecológico da região.....	15
Impactos cumulativos	17
A contribuição dos projectos de gás para as alterações climáticas	19
Parâmetros Comparativos dos Projectos	19
Contribuição prevista para os impactos das alterações climáticas	20
Sinais de alerta precoce	21
O gás natural é um combustível fóssil	21
O impacto das alterações climáticas nos projectos de gás	22
Impactos químicos.....	23
Impactos Químicos Offshore	23
Impactos Químicos em Terra.....	25
Impactos de Espécies Exóticas Invasoras	25
Impactos Acústicos	26
Impactos Físicos em Terra.....	27
Impactos físicos no ambiente marinho.....	28
Principais deficiências nas AIAs	30
dos projectos de gás na Bacia do Rovuma.....	30
Visão geral das falhas comuns nas AIAs dos projectos de gás	30
Deficiências nas AIAs do Mozambique LNG e do Rovuma LNG	31
Falhas no EIA do Coral Norte FLNG	36
Recomendações.....	40
Recomendações para as instituições financeiras	41
Recomendações para as instituições financeiras que já estão a apoiar financeiramente os projectos de gás na Bacia do Rovuma.....	43
Referências	44

Notas para o Leitor

Os projectos de gás

- A Bacia do Rovuma está localizada ao largo da Província de Cabo Delgado, em Moçambique. Os campos de gás natural estão confirmados em duas áreas de concessão, a Área 1 e a Área 4, a cerca de 50 km da costa e a profundidades oceânicas de até 2,3 km abaixo do nível do mar.
- Em Junho de 2025, estavam previstos quatro projectos de extracção de gás.
- Na Área 1, o projecto Mozambique LNG iniciou a sua construção em 2019, mas encontra-se suspenso desde Abril de 2021 devido à violência regional em curso.
- Na Área 4, o projecto Coral Sul FLNG está operacional, enquanto os projectos Rovuma LNG e Coral Norte FLNG ainda não atingiram a decisão final de investimento.

As AIAs dos projectos de gás

- A crítica às AIAs dos projectos de gás da Bacia do Rovuma presente neste relatório é indicativa e não exaustiva. Compreende-se que as falhas expostas são comuns às AIAs de megaprojectos em todo o mundo, com sérias implicações para a sustentabilidade e a saúde da biodiversidade dos ecossistemas.
- Em 2014, foi realizada uma AIA conjunta para os projectos Mozambique LNG e Rovuma LNG. Em 2019, foi feita uma actualização para o Rovuma LNG, e em 2020 para o Mozambique LNG, ambas baseadas na AIA original de 2014.
- A AIA do projecto Coral Sul FLNG foi realizada em 2015.
- A AIA do Coral Norte FLNG foi realizada em 2024 e sobrepõe-se à do Coral Sul.
- Pontos específicos de crítica ao conteúdo dos documentos das AIAs referenciadas foram identificados pelo Dr. Joshua Dimon e pelo Dr. Chris Engelbrecht.
- Adicionalmente, foram elaboradas críticas pela Natural Justice e pela Justiça Ambiental!, submetidas no âmbito do processo de AIA do projecto Coral Norte FLNG: 'Comentários ao Relatório Preliminar do Estudo de Impacto Ambiental do projecto FLNG Coral Norte', (30 de Maio de 2024). Foram extraídos comentários de apoio desta submissão;
- A AIA do Coral Norte é a mais recente das quatro e, por isso, seria de esperar que contivesse a avaliação mais actualizada do estado ambiental de base da Bacia do Rovuma, bem como as abordagens de mitigação mais recentes. Serve como exemplo ilustrativo das graves falhas metodológicas nas AIAs dos projectos de gás da Bacia do Rovuma;
- Todas as críticas às avaliações de impacto ambiental neste relatório, bem como as informações gerais sobre os projectos de gás discutidos e os dados de base sobre biodiversidade, referem-se às AIAs dos quatro projectos (detalhes na secção de referências), salvo indicação em contrário.
- Critérios adicionais e detalhados sobre as AIAs dos projectos de gás da Bacia do Rovuma estão disponíveis mediante solicitação.

Abreviaturas

AIS ou EEI	Espécies Invasoras Exóticas	GtCO ₂ e	Gigatoneladas de Dióxido de Carbono Equivalente
CIA ou AIC	Avaliação de Impactos Cumulativos	IPCC	Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas
CN-EIA	AIA do Coral Norte FLNG (2024)	LNG ou GNL	gás natural liquefeito
CN-FLNG	Coral Norte FLNG	M-ESHIA ou M-AIAS	Avaliação de Impacte Ambiental, Social e na Saúde do Mozambique LNG (2020)
CS-EIA	AIA do Coral Sul FLNG (2015)	Moz-LNG	Projecto Mozambique LNG
CS-FLNG	Coral Sul FLNG	RCB ou OC-RC	orçamento carbónico restante
EIA ou AIA	Avaliação de Impacto Ambiental: o termo é utilizado neste relatório como substantivo e verbo	R-ESS ou R-CISS	Informação Suplementar Ambiental e Social para Credores do Rovuma LNG (2019)
FLNG	Gás Natural Liquefeito Flutuante	Rov-LNG	Projecto Rovuma LNG
GHG ou GEE	Gás com Efeito de Estufa	RM-EIA ou RM-AIA	AIA conjunta para o Rovuma LNG e o Mozambique LNG (2014)


Resumo e principais conclusões

A Bacia do Rovuma, em Cabo Delgado, norte de Moçambique, é alvo de exploração de gás para a produção de gás natural liquefeito (GNL). Em Junho de 2025, um projecto encontra-se operacional, um está suspenso devido à violência regional, e dois ainda não atingiram a decisão final de investimento.

A Baía de Palma e a Península de Afungi, a sul desta, destinam-se à instalação de grandes infraestruturas. Estão previstas unidades de processamento em terra, e a Baía de Palma será alterada para acomodar infraestruturas marítimas e navios de grande porte. O ambiente marinho profundo será afectado por poços de gás, redes extensas de gasoductos e infraestruturas associadas.

Foi realizada uma avaliação do estado do conhecimento sobre a ecologia da região, os impactos da exploração de gás em águas profundas e as avaliações de risco ambiental dos quatro projectos de gás. Conclui-se que existe uma necessidade urgente de mais dados que permitam uma compreensão mais ampla e fiável dos impactos combinados da futura extracção de gás fóssil, dos impactos actuais e passados, e dos novos factores de pressão resultantes dos efeitos irreversíveis das alterações climáticas..

- O conhecimento científico actual sobre os impactos da exploração de gás em águas profundas é insuficiente para permitir avaliações fiáveis sobre os impactos dos projectos de gás na Bacia do Rovuma e na região envolvente.
- O conhecimento sobre a ecologia e biodiversidade da região da Bacia do Rovuma é actualmente muito limitado, o que impossibilita avaliações fiáveis sobre como seriam afectadas pela exploração de gás.
- O risco ambiental e climático total dos projectos de gás na Bacia do Rovuma é muito superior ao estimado nas avaliações formais de impacto ambiental (AIA) realizadas para os projectos.



Estão previstas infra-estruturas marinhas e em terra na Baía de Palma e na Península de Afungi.

Dada a gritante falta de dados sobre os impactos em mar profundo das actividades de exploração de gás, a aplicação do Princípio da Precaução deveria ser obrigatória nas Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) dos projectos.

O Princípio da Precaução exige o seguinte:

- ➔ Planear para o pior quando não há dados disponíveis;
- ➔ Proteger antes que os danos se tornem certos;
- ➔ O ónus da prova ao rejeitar riscos

Resumo das falhas nas AIA's dos projectos de gás

As AIA's dos projectos de gás da Bacia do Rovuma afastam-se das directrizes geralmente aceites para avaliações ambientais e apresentam deficiências tão significativas que não podem ser consideradas uma base válida para a aprovação dos projectos planeados nem para a mitigação dos seus impactos.

- ◆ Os riscos e impactos do desenvolvimento do gás sobre a ecologia da região são subavaliados e desvalorizados;
- ◆ Os impactos cumulativos são subestimados e mal formulados;
- ◆ As emissões totais ao longo do ciclo de vida (escopo 3) destes projectos não são calculadas nem consideradas;
- ◆ Não foram realizados levantamentos científicos rigorosos sobre os ecossistemas e a biodiversidade nas zonas terrestres, costeiras ou de alto-mar afectadas, o que indica uma fraca compreensão dos impactos relevantes na região. Isso compromete a validade das AIA's e torna-as ineficazes;
- ◆ Não existe uma cobertura abrangente dos impactos da exploração de gás sobre a vida marinha na região afectada;
- ◆ Não há uma avaliação científica rigorosa de todos os potenciais impactos da poluição química. Os impactos resultantes de fugas de gás e condensado dos poços e condutas não são considerados.
- ◆ O impacto das espécies invasoras exóticas é significativamente subestimado.
- ◆ Os impactos acústicos são subavaliados e abordados de forma limitada; as avaliações não incluem o impacto do tráfego marítimo intenso associado aos projectos – especialmente a chegada e saída contínua de metaneiros.
- ◆ Não é visível a aplicação do Princípio da Precaução, nem do Princípio de “Não Causar Dano”, em nenhum dos projectos de gás da Bacia do Rovuma..

Resumo dos impactos dos projectos de gás

É apenas possível limitar o aquecimento global médio a menos de 1,5 °C se o uso de combustíveis fósseis for drasticamente reduzido, e se não forem desenvolvidos novos projectos de combustíveis fósseis. Para aderir ao limiar de 1,5 graus Celsius, a actual capacidade de exportação de GNL já é suficiente para atender à procura actual e futura, e nenhuma nova infraestrutura de gás deve ser desenvolvida. O impacto climático dos projetos não foi suficientemente analisado.

- ◆ A operação dos projectos de gás propostos e a queima do GNL produzido contribuirão significativamente para exceder o limite de aquecimento global médio de 1,5 °C.
- ◆ A combustão do GNL produzido pelos projectos da Bacia do Rovuma consumiria pelo menos 7,5% do orçamento global de carbono remanescente (OC-RC) — para uma probabilidade de 83% de se manter abaixo de 1,5 °C.
- ◆ Se todas as reservas estimadas da Bacia do Rovuma forem extraídas, processadas e queimadas, resultariam em emissões de 9,9 GtCO₂e, o que consumiria pelo menos 17% do actual OC-RC global (com 83% de probabilidade).

A poluição química resultante da exploração de gás, incluindo fugas de gás e condensado e derrames durante as operações e o tráfego marítimo, representa um risco potencialmente grave para os ecossistemas marinhos, mas os seus impactos não são bem estudados. São esperadas fugas de gás e condensado nos poços e gasodutos. O condensado é tóxico para várias espécies marinhas e, no caso dos copépodes, é duas vezes mais tóxico do que o petróleo bruto. Além

disso, o condensado tende a permanecer durante longos períodos abaixo da superfície, em comparação com o petróleo.

As espécies invasoras exóticas (AIS) têm impactos significativos nos ecossistemas marinhos tropicais, particularmente nas pradarias marinhas, recifes de coral e florestas de mangal, e provocam mudanças ecológicas globais profundas. A região da Bacia do Rovuma é altamente vulnerável às AIS, e seria praticamente impossível erradicá-las uma vez estabelecidas. São introduzidas através da água de lastro dos navios e, de forma conservadora, prevê-se que pelo menos 15.000 metaneiros transitem ao longo da vida útil dos projectos. O impacto cumulativo de múltiplas populações invasoras poderá ser catastrófico e não se limitará localmente.

O impacto acústico previsto dos projectos da Bacia do Rovuma poderá ser considerado grave. A introdução de sons no oceano que não estão no intervalo normal das espécies marinhas causa distúrbios e confusão, pois os organismos marinhos utilizam sinais sonoros para múltiplas funções. Os impactos acústicos severos decorrerão da perfuração marinha, dos poços operacionais, das operações contínuas das unidades FLNG e do tráfego marítimo associado. Esta poluição acústica provocará efeitos fisiológicos e comportamentais nos mamíferos marinhos, será prejudicial e até fatal para o zooplâncton, e afectará o comportamento de peixes e invertebrados.

A perfuração e dragagem para infraestruturas marítimas, redes de gasodutos e poços de gás provocarão danos físicos significativos no ambiente marinho, produzirão resíduos tóxicos e reduzirão a qualidade da água. Os resíduos de perfuração são tóxicos para os organismos aquáticos, mas os impactos sobre os ecossistemas de águas profundas permanecem em grande medida desconhecidos. A turbidez resultante da dragagem e perfuração reduzirá a qualidade da água, afectando a vida marinha.

No oceano profundo, as âncoras e outras infraestruturas das unidades FLNG e das plataformas de perfuração perturbam o leito marinho e aumentam a sedimentação. Os detritos de perfuração podem sufocar organismos do fundo do mar, modificar permanentemente o leito oceânico e prejudicar recifes de águas profundas. No caso do Coral Norte FLNG, cada poço poderá gerar 1.350 m³ de resíduos de perfuração.

A Baía de Palma, a Península de Cabo Delgado (a norte) e as ilhas de Tecomaji e Rongui (a sudeste) serão severamente afectadas pela dragagem. A dragagem na Baía de Palma deverá gerar pelo menos 12 milhões de m³ de resíduos. Isto resultará na destruição de pradarias marinhas e recifes de coral que fornecem alimento e abrigo a diversas espécies marinhas, grandes e pequenas.

Próximos passos

Sempre que os dados forem insuficientes, deve aplicar-se o Princípio da Precaução (PP), ou o Princípio de Não Causar Dano.

Deve ser imposta uma moratória imediata a todos os quatro projectos de gás da Bacia do Rovuma, em aplicação do Princípio da Precaução, pelo menos até que exista uma compreensão aprofundada do valor ecológico da Bacia do Rovuma e da Península de Afungi, bem como dos impactos totais previstos dos projectos de gás sobre os habitats e a biodiversidade da região.

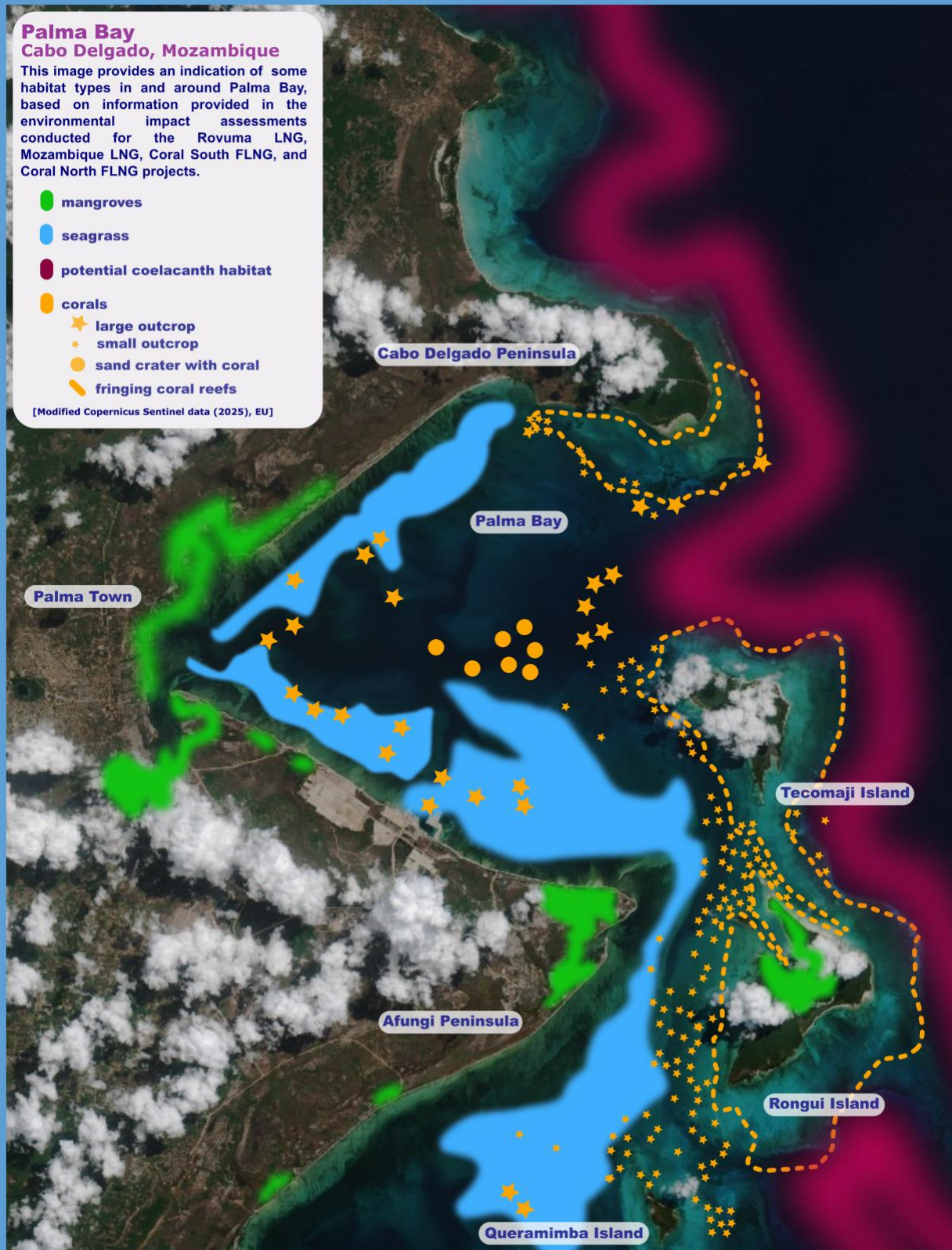
Map of Palma Bay

Palma Bay Cabo Delgado, Mozambique

This image provides an indication of some habitat types in and around Palma Bay, based on information provided in the environmental impact assessments conducted for the Rovuma LNG, Mozambique LNG, Coral South FLNG, and Coral North FLNG projects.

- mangroves
- seagrass
- potential coelacanth habitat
- corals
 - ★ large outcrop
 - ★ small outcrop
 - sand crater with coral
 - fringing coral reefs

[Modified Copernicus Sentinel data (2025), EU]



Introdução

A Bacia do Rovuma, em Moçambique, situada numa das mais importantes zonas de biodiversidade do Oceano Índico e de África, e já sujeita a pressões relacionadas com as alterações climáticas, será exposta a impactos ambientais muito significativos decorrentes da exploração de gás no mar alto – caso os projectos de GNL planeados venham a ser financiados ou consigam operar na região.

Estes riscos seriam agravados no contexto actual de mercados energéticos voláteis e de instabilidade nacional e regional.¹ Dado que os oceanos não têm fronteiras físicas, os impactos potenciais estender-se-iam para além da própria Bacia do Rovuma, abrangendo zonas ao longo das correntes oceânicas e por toda a região ocidental do Oceano Índico.

Esta avaliação estabelece que o conhecimento científico e técnico actualmente disponível sobre o ambiente marinho da Bacia do Rovuma e sobre os impactos abrangentes da exploração de gás em mar profundo é insuficiente para permitir uma avaliação completa e fiável dos verdadeiros impactos que as actividades de extracção de gás teriam sobre os ecossistemas e a biodiversidade afectados, bem como sobre as populações e economias locais.

A Bacia do Rovuma situa-se ao largo da costa da província de Cabo Delgado, no norte de Moçambique. Está inserida numa zona de biodiversidade globalmente importante, e é necessário tomar precauções especiais para evitar qualquer risco para os ecossistemas da região. A exploração de gás em mar profundo é uma actividade relativamente recente, e os estudos disponíveis sobre os seus impactos no ambiente marinho e na biodiversidade locais, nos ecossistemas marinhos e terrestres regionais, ou nos sistemas climáticos, são limitados.

Reservas comercialmente exploráveis de gás fóssil (estimadas entre 150 e 180 biliões de pés cúbicos, ou entre 4,2 e 5,1 biliões de metros cúbicos)² são visadas para extracção em duas áreas de concessão adjacentes dentro da Bacia do Rovuma. Estão planeados quatro projectos de gás, dos quais um já se encontra em operação. Neste relatório, os impactos ambientais dos projectos previstos são analisados com base no conhecimento existente e nas lacunas identificadas nos dados disponíveis.

Atendendo à natureza dos empreendimentos e à dependência das populações locais dos ecossistemas marinhos e terrestres para a sua sobrevivência,³ uma avaliação de risco completa deve incluir um levantamento científico e exaustivo da ecologia e biodiversidade marinha e terrestre em toda a área afectada, integrando a totalidade dos impactos – especialmente os impactos cumulativos – das instalações de processamento, poços, gasodutos, tráfego marítimo e infraestruturas de apoio. Estes impactos incluem poluição química, acústica e física, bem como alterações climáticas e espécies invasoras exóticas.

Se as metodologias utilizadas para avaliar a linha de base ecológica e da biodiversidade não forem executadas de forma rigorosa, e se as espécies e habitats existentes na região não forem identificados e registados de forma exaustiva, a avaliação dos impactos do projecto (por exemplo, daqui a cinco anos) será distorcida: Se espécies e habitats desaparecerem localmente, a falta de rigor na definição da linha de base poderá gerar a falsa conclusão de que o projecto não teve impacto.

¹ ACLED, (2025); Gaventa J, (2021); van Teeffelen J and V Kiezebrink, (2023); Halsey R, et al, (2023); Runciman J, (November 2024); IEA, (October 2024); Nicholas S, (February 2025)

² ECIC, (2020)

³ Abbas M et al, (2021)

É possível que uma proporção elevada das chamadas espécies "com dados insuficientes" – espécies pouco estudadas e para as quais ainda não existe conhecimento adequado – esteja em risco; no entanto, estas podem não ser consideradas em estratégias de conservação precisamente devido à falta de dados. As espécies com dados insuficientes podem mesmo estar mais ameaçadas, enquanto grupo, do que as espécies com dados suficientes.⁴

No caso dos cetáceos marinhos, por exemplo, muitas das espécies com dados insuficientes estão entre as mais prováveis de se encontrarem em perigo.⁵ A baleia de Omura, classificada como com dados insuficientes,⁶ é uma espécie raramente observada que se sabe ocorrer no Canal de Moçambique, ao largo de Madagáscar, mas não foi registada na Bacia do Rovuma. Pensa-se que seja uma espécie não migratória e restrita a águas tropicais e temperadas-quentes.⁷ A presença do celacanto também não foi estabelecida na Bacia do Rovuma, embora existam habitats potencialmente adequados. Sem saber se estas espécies ocorrem na região, não é possível delinear uma estratégia de conservação eficaz – nem determinar medidas de mitigação adequadas e eficazes para os impactos da indústria do gás.

Saber se nos aproximamos de um ponto de mudança sistémica fundamental é muito diferente de saber que algo provocará um impacto negativo vago num sistema. Para evitar consequências potencialmente catastróficas, são necessárias avaliações de impacto cumulativo (AIC) que analisem o papel de projectos simultâneos, bem como os impactos passados sobre a saúde do sistema e o seu estado dinâmico.

Como observa Loreau (2010), "uma das características mais marcantes e fascinantes dos sistemas ecológicos é a sua extraordinária complexidade. Um ecossistema é frequentemente composto por milhares de espécies diferentes que interagem de inúmeras formas diferentes à escala de um único hectare. Estes sistemas locais complexos estão fortemente ligados entre si".⁸

A dinâmica dos ecossistemas é não linear e altamente interconectada ou interdependente – incluindo a interacção entre os ecossistemas e as actividades humanas.⁹ As características não lineares da dinâmica dos ecossistemas são frequentemente subestimadas nas análises humanas.¹⁰ A totalidade das características da dinâmica e interligação dos ecossistemas deve ser considerada, de forma a evitar erros de consequências muito graves na avaliação da gravidade dos riscos das actividades humanas sobre os ecossistemas.¹¹ Isto inclui os riscos para o meio marinho decorrentes de práticas como a pesca industrial, a mineração do leito marinho e a extracção de petróleo e gás no fundo do oceano.

Em alguns casos, os ecossistemas podem colapsar de forma súbita – como se se apagasse uma luz – quando ultrapassam pontos críticos que os tornam irreversíveis. Os sistemas não lineares estão naturalmente sujeitos a transições súbitas e dramáticas, ou mudanças de um estado estável para outro diferente.¹² Um exemplo de transição de um sistema ecológico de um estado estável para outro é a conversão de floresta em savana na região amazónica: tanto as florestas como as savanas são estáveis dentro da sua dinâmica actual até que um factor externo intervenha, como a desflorestação por corte e queima para pecuária ou produção de soja. Essa mudança é difícil de

⁴ Borgelt J et al. (2022)

⁵ Parsons ECM (2016)

⁶ Cooke JG and Brownell Jr RL (2019)

⁷ Cerchio S (2022)

⁸ Loreau M (2010)

⁹ Loreau M (2010)

¹⁰ Brehmer B (1994)

¹¹ Levin S et al. (2013)

¹² Meron E (2015)

reverter, especialmente se o sistema tiver passado para um estado de energia inferior – ou menos complexo. Os ecossistemas estão vulneráveis a várias destas transições súbitas. A complexidade dos ecossistemas marinhos está a ser cada vez mais reconhecida,¹³ incluindo a possibilidade de alterações súbitas de estado, como se observa nos episódios de branqueamento de corais em todo o mundo.¹⁴

O impacto das alterações climáticas constitui a maior ameaça aos ecossistemas marinhos. Os ecossistemas da Bacia do Rovuma e áreas envolventes são especialmente vulneráveis às alterações climáticas, e já foram sujeitos a impactos excessivos – mais visíveis na forma de tempestades de maior duração, intensidade e frequência, e menos visivelmente através do aumento contínuo da temperatura dos oceanos e da maior frequência e intensidade das vagas de calor marinhas.¹⁵ Nas últimas décadas, novos estudos e relatórios têm revelado que a gravidade das alterações climáticas e dos impactos sobre os ecossistemas da Terra tem sido subestimada, e que é urgente implementar medidas correctivas. É mais difícil medir a taxa de degradação dos ecossistemas marinhos do que a dos ecossistemas terrestres, e não se sabe ao certo quão rápida poderá ser essa degradação nos oceanos.¹⁶

Para respeitar o limite de 1,5 graus Celsius, a actual capacidade de exportação de GNL já é suficiente para satisfazer a procura presente e futura, e não deverá ser desenvolvida nova infraestrutura de gás.¹⁷ A operação dos projetos de gás propostos, juntamente com a queima do gás produzido, contribuiria significativamente para ultrapassar o limite de 1,5°C de aquecimento global. Isso agravaria o bloqueio de carbono e resultaria em impactos negativos substanciais sobre os ecossistemas e a biodiversidade.

A Bacia do Rovuma é uma região de elevado valor ecológico, e os impactos já conhecidos dos projectos de gás, em combinação com os impactos significativos de outras actividades humanas (sendo as alterações climáticas a mais proeminente), traçam já um cenário preocupante para o futuro da Bacia. Da nossa análise, resulta claro que existe uma necessidade urgente de mais dados que permitam uma quantificação mais ampla e fiável dos impactos combinados da futura extracção de gás fóssil, dos impactos já existentes, e das pressões emergentes resultantes dos efeitos das alterações climáticas que já estão em curso.

Quando os dados são insuficientes, deve aplicar-se o Princípio da Precaução, que exige uma avaliação particularmente cautelosa dos riscos potenciais de uma actividade até estarem disponíveis dados fiáveis, de forma a evitar a subavaliação dos riscos. A utilização do Princípio da Precaução justifica-se pela reconhecida ineficácia da política de regulação ambiental no passado.¹⁸

Dada a gritante falta de dados sobre os impactos em mar profundo das actividades de exploração de gás, a aplicação do Princípio da Precaução deveria ser obrigatória nas Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) dos projectos.

O Princípio da Precaução exige o seguinte:

- ♦ Planear para o pior quando não há dados disponíveis;
- ♦ Proteger antes que os danos se tornem certos;

¹³ Fogarty MJ et al. (2016)

¹⁴ Hughes TP et al. (2010)

¹⁵ Venegas RM et al. (2023); Bruno JF et al. (2018)

¹⁶ Fletcher C et al. (2024); Dinesh AS et al. (2023); Smale DA et al.; Duarte CM et al. (2020); Ceballos G et al. (2017); Ceballos G & Ehrlich P (2023)

¹⁷ Runciman J, (November 2024); IEA, (October 2024); IEA, (2021), IEA, (2023), IPCC, (2023)

¹⁸ Leyenaar JA (2018); Taleb NN et al. (2014)

- ♦ O ónus da prova ao rejeitar riscos recai sobre os promotores.

Os impactos ambientais resultantes da exploração de gás na Bacia do Rovuma far-se-iam sentir a nível local, regional no Oceano Índico, e global. Há necessidade de uma sensibilidade acrescida para os riscos, dado o défice de dados adequados sobre a região e sobre os ecossistemas marinhos em geral, aliado ao conhecimento insuficiente dos impactos das actividades de exploração de gás em mar profundo. Até que haja informação fiável que comprove que a exploração de gás não causará danos irreversíveis ao ambiente/ecologia da Bacia do Rovuma e seus arredores, o Princípio da Precaução exige a imposição de uma moratória sobre as actividades dos projectos de gás.

As operações dos projectos de gás

A Bacia do Rovuma possui vários campos de gás, todos a cerca de 50 km ou mais da costa, em águas com profundidades de até 2,3 km. Os projectos Mozambique LNG (Moz-LNG) e Rovuma LNG (Rov-LNG) estão concebidos como operações em terra de grande capacidade, com o gás a ser transportado de poços em mar profundo para instalações de processamento na Península de Afungi, a sul da Baía de Palma. Os projectos Coral South FLNG (CS-FLNG) e Coral North FLNG (CN-FLNG) são unidades flutuantes com menor capacidade de processamento, posicionadas nas imediações dos poços. Os impactos ambientais nos ambientes marinhos e terrestres incluem, de forma geral, poluição química, física e acústica, alterações climáticas e espécies exóticas invasoras introduzidas através da água de lastro dos navios. Estes impactos diversos actuam conjuntamente para formar um impacto cumulativo sobre cada forma de vida presente na região.

Projectos em terra

Estão previstas infra-estruturas marinhas e em terra na Baía de Palma e na Península de Afungi. Os projectos Moz-LNG e Rov-LNG detêm conjuntamente direitos de uso de solo numa área de cerca de 7.000 ha na Península de Afungi, para as suas operações e infra-estruturas. Cada projecto construirá e operará as suas próprias unidades de processamento nessa área. As infra-estruturas marinhas e de apoio, como cais e docas, serão desenvolvidas e utilizadas de forma conjunta.

As comunidades foram obrigadas a deslocar-se da área, estando a ser atribuídas terras adicionais para substituir as suas machambas (terras agrícolas).¹⁹ O Moz-LNG encontra-se actualmente a tratar das questões de reassentamento.

Operações em resumo:

- ① São perfurados poços no fundo do mar para extracção do gás natural bruto (inicialmente até 55 para o Moz-LNG e 24 para o Rov-LNG). Cada poço levaria até um ano a ser concluído, estando previsto que todos os poços sejam perfurados no prazo de dois anos após o início das operações. Isto indica que, durante esses dois anos, entre 30 a 60 plataformas de perfuração estariam a operar continuamente na zona.
- ② O gás natural bruto será transportado para unidades de liquefacção em terra através de uma rede de gasodutos colocados no leito marinho. Cerca de 1,1 km² de estruturas metálicas e gasodutos interligados serão instalados no fundo do mar.
- ③ Uma série de unidades de liquefacção em terra (designadas como “trens de GNL”) processará o gás bruto em gás natural liquefeito (GNL). Está reservado espaço para 14

¹⁹ M-ESHIA; JA! (November 2024); JA! (May 2025)

trens, mas inicialmente seriam construídos dois para cada projecto. Um trem é composto por uma sequência de unidades de processamento que removem elementos indesejáveis do gás bruto – primeiro impurezas como pó e água, depois gases indesejáveis como dióxido de carbono e, por fim, outros gases pesados. A temperatura do gás é reduzida a menos 160 graus Celsius, ponto em que o metano se transforma em GNL. A razão de volume entre o gás bruto e o GNL é de cerca de 600:1.

- ❶ O GNL processado seria armazenado em reservatórios, e depois canalizado até navios metaneiros atracados em cais de carregamento.
- ❷ O GNL seria carregado em navios metaneiros (com 300 metros de comprimento), para transporte até aos mercados de destino. Se ambos os projectos se tornarem operacionais com dois trens de GNL cada, poderá haver pelo menos 4 navios metaneiros a entrar na Baía de Palma por semana. No pico de produção, para ambos os projectos, poderão ser esperados entre 12 a 20 navios metaneiros por semana.²⁰

Durante a construção dos sistemas submarinos, estará presente uma força de trabalho de cerca de 1.400 pessoas, ao longo de um período de 4 a 5 anos, com alojamento parcialmente em terra e parcialmente em embarcações offshore. Além disso, poderão estar presentes, em certos períodos, cerca de 40 embarcações de construção.

Os projectos têm uma duração prevista de 25 anos, com pelo menos 700 trabalhadores operacionais. As infra-estruturas de apoio planeadas no recinto de Afungi incluem escritórios, instalações de alojamento, áreas de construção e manutenção, unidades de produção de energia (turbinas a gás), instalações de tratamento de resíduos, estações de tratamento de água e águas residuais, estradas e um aeroporto. Algumas instalações já foram construídas, incluindo uma aldeia de reassentamento que alberga algumas das famílias afectadas pelo processo de reassentamento para os projectos.

Projectos flutuantes

As unidades flutuantes de liquefacção de gás natural (FLNG) são grandes embarcações que recebem gás fóssil bruto proveniente de poços no leito oceânico e o processam a bordo em GNL, para posterior transferência para o mercado através de navios metaneiros.

Operações em resumo:

- Um FLNG, com cerca de 430 metros de comprimento por 70 metros de largura, é ancorado sobre o leito marinho. Inclui instalações de processamento e armazenamento de GNL, bem como instalações para cerca de 200 tripulantes.
- Os poços são perfurados no fundo do mar por plataformas de perfuração ou embarcações ligeiras de construção, sendo que cada poço leva até um ano a ser concluído..
- O gás natural bruto é canalizado até à embarcação FLNG.
- As instalações de liquefacção a bordo convertem o gás natural bruto em GNL.
- O GNL é carregado directamente da embarcação FLNG para navios metaneiros com 300 metros de comprimento, para transporte até aos mercados. No pico de produção, prevê-se que uma embarcação chegue e parta de cada FLNG por semana.

Tanto o CS-FLNG como o CN-FLNG deverão permanecer na mesma localização durante 25 anos, a cerca de 1.840 m a 2.150 m de profundidade. Cada instalação deverá exportar 88,24 milhões de toneladas métricas de LNG.

²⁰ RM-EIA, Chapter 04 Page 4-46

Avaliação dos riscos ambientais dos projectos de gás



As avaliações de impacto ambiental (AIA) são reconhecidas e concebidas como uma forma de avaliar os impactos negativos de desenvolvimentos propostos ou planeados e, depois, evitar, minimizar ou compensar esses impactos através do desenho e da gestão das actividades do projecto.²¹ Cada um dos projectos de gás na Bacia do Rovuma realizou uma AIA formal.

As AIAs devem ser realizadas com um nível de detalhe e diligência que permita identificar plenamente os impactos e riscos das actividades, de forma a permitir decisões credíveis e informadas. Qualquer lacuna de dados deve dar origem a investigações para estabelecer dados e conhecimento suficientes para decisões fundamentadas, não devendo ser usada como pretexto para evitar boas práticas. Um componente fundamental das boas práticas na construção de uma AIA é a avaliação adequada dos impactos cumulativos – em todas as suas dimensões.

Numa AIA devidamente conduzida, é necessário estabelecer o estado da biodiversidade de base, para se poderem avaliar com precisão os impactos dos projectos. Por exemplo, é imperativo realizar um estudo rigoroso e cientificamente sólido sobre os peixes, caso não exista nenhum; e, para determinar a verdadeira distribuição e presença de recifes de coral e pradarias marinhas, deve ser efectuado um levantamento abrangente e cientificamente válido do leito marinho, caso não exista um levantamento actual.

Em muitos projectos, o objectivo original das AIAs (evitar ou tratar impactos negativos) tem sido subvertido, transformando-se frequentemente em meros exercícios burocráticos. Isto é ilustrado pela estreita relação entre os promotores dos projectos e os consultores das AIAs, como discutido num estudo de 2024 sobre os projectos de gás em Moçambique.²² Muitos projectos recebem aprovação processual das AIAs e são subsequentemente implementados sem uma avaliação

²¹ Morrison-Saunders A, (2023)

²² Voskoboynik DM (2024)

adequada dos impactos e riscos ambientais. A possibilidade de rejeitar um projecto nem sequer é considerada.²³

Relativamente aos projectos de gás em Moçambique, “formou-se uma relação simbiótica entre o Estado, as corporações transnacionais e a indústria transnacional de consultoria ambiental; e a função das AIAs não tem sido, na prática, tratar e mitigar os impactos ambientais e sociais dos projectos industriais de maior escala, mas sim legitimar esses impactos”.²⁴ Os processos de gestão ambiental para o sector do petróleo e gás em Moçambique estão limitados, porque os contratos de partilha de produção e exploração são celebrados antes da realização das AIAs, o que significa que o Estado tem capacidade limitada para impor alterações aos projectos após a produção da AIA.²⁵

Para os projectos de gás da Bacia do Rovuma, foi realizada uma AIA em 2014 para os projectos Mozambique LNG e Rovuma LNG em conjunto. Em 2019, foi realizada uma actualização para o Rovuma LNG, e em 2020 para o Mozambique LNG, ambas com base na AIA de 2014. A AIA do Coral Sul FLNG foi realizada em 2015, e a do Coral Norte FLNG em 2024.

A nossa análise indica que os riscos ambientais decorrentes da continuação destes projectos são largamente superiores ao que está previsto nas AIAs formais. Estas são deficientes em muitos aspectos, ao ponto de não poderem ser consideradas uma base válida para decisões de aprovação e/ou mitigação dos projectos planeados. Os levantamentos sobre fauna, flora e distribuição geográfica dos ecossistemas não foram realizados de forma exaustiva, o que enfraquece a validade das avaliações ambientais de base e torna-as ineficazes. Não existe uma cobertura abrangente dos impactos sobre a vida marinha na região afectada. Os riscos e impactos do desenvolvimento do gás sobre o ambiente na região estão sub-representados e atenuados. As emissões ao longo de todo o ciclo de vida (emissões de Escopo 3) que resultariam destes projectos não são consideradas nas AIAs. Não é evidente a aplicação do Princípio da Precaução em nenhum dos projectos de gás da Bacia do Rovuma.

Não existe qualquer indício de que o objectivo de facto das AIAs dos projectos de gás da Bacia do Rovuma tenha sido proteger e preservar o ambiente natural.

O valor ecológico da região

Os ambientes da Bacia do Rovuma e da Península de Afungi são compostos por habitats interligados que sustentam a biodiversidade, as economias locais e a sobrevivência básica das comunidades humanas. A região está maioritariamente intacta no que respeita ao desenvolvimento industrial, mas sofre pressões devido aos impactos das alterações climáticas. Proteger e reabilitar os habitats marinhos e costeiros é considerado essencial para salvaguardar a biodiversidade, satisfazer as necessidades humanas e atenuar os impactos das alterações climáticas.

As linhas costeiras do Canal de Moçambique setentrional constituem um importante centro de biodiversidade do Oceano Índico, apenas ultrapassado em importância global pela região do Triângulo de Coral (onde o Oceano Índico encontra o Pacífico Ocidental).²⁶ As águas costeiras de Moçambique, enquanto zonas de acasalamento, parição e criação de baleias-jubarte, estão identificadas como prioritárias para a implementação de medidas de conservação, sendo

²³ *Enríquez-de-Salamanca A (2021); Carr CJ (2017)*

²⁴ *Dimon J (2016)*

²⁵ *Dimon J (2016)*

²⁶ *Förderer et al. (2018); Reuter M et al. (2019)*

reconhecidas como Área Marinha Importante para Mamíferos Marinhos da Costa de Moçambique (IMMA).²⁷ O Parque Nacional das Quirimbas situa-se imediatamente a sul dos projectos de gás; trata-se de uma Reserva da Biosfera da UNESCO, situada no Arquipélago das Quirimbas.²⁸

As espécies marinhas ameaçadas na região afectada pelos projectos de gás incluem as baleias-sei, presentes no Inverno, e as tartarugas-verdes e tartarugas-cabeçudas. Entre as espécies em perigo crítico encontram-se as tartarugas-de-pente e as tartarugas-de-couro. A nidificação de tartarugas marinhas foi registada na Ilha de Rongui e reportada na Ilha de Tecomaji.

A plataforma continental do norte de Moçambique é estreita, desce abruptamente e é caracterizada por desfiladeiros profundos e largos. Os celacantos, que vivem em grutas e desfiladeiros submarinos, estão registados ao largo das costas da África do Sul, Moçambique, Tanzânia, Quênia, Madagáscar e Comores.²⁹ Desconhece-se se ocorrem na Bacia do Rovuma. Sem saber se os celacantos ocorrem na região, assim como outras espécies que partilham o seu habitat, não é possível planear medidas de conservação nem avaliar os potenciais impactos das actividades humanas sobre essas espécies.

As actividades humanas têm causado devastação nos ecossistemas e habitats marinhos.³⁰ Todos os ecossistemas marinhos são afectados por múltiplas ameaças, quase todas resultantes da actividade humana.³¹ Num sistema já vulnerável, os impactos adicionais da exploração de gás poderão rapidamente desencadear pontos de ruptura além dos quais a recuperação será impossível.

O aquecimento acelerado e intenso dos oceanos tem um impacto profundo na biodiversidade e nos ecossistemas marinhos.³² O Oceano Índico na região da Bacia do Rovuma aqueceu mais do que a média global dos oceanos e, mesmo na ausência de estudos detalhados sobre a região, deve reconhecer-se que o sistema já se encontra sob pressão.

O aquecimento da superfície do mar é particularmente rápido no Oceano Índico e ao longo das correntes costeiras.³³ Prevê-se que, nos trópicos, o aquecimento dos oceanos e a diminuição da concentração de oxigénio ultrapassem a variabilidade natural até meados do século.³⁴ Em alguns casos, os episódios de branqueamento dos recifes de coral estão já a ocorrer com demasiada frequência para permitir a sua recuperação.³⁵

Desde Maio de 2023, as temperaturas médias da superfície do mar (SSTs) registadas globalmente “saltaram” para níveis anormalmente elevados, acima da tendência de aquecimento observada nos *setenta* anos anteriores.³⁶ Temperaturas de superfície do mar anormalmente elevadas foram registadas na maioria dos oceanos durante 2024 e até 2025, atingindo os 20,87°C nos oceanos extra-polares em 2024, com temperaturas particularmente elevadas no Atlântico Norte, Pacífico Ocidental e Oceano Índico.³⁷

²⁷ IUCN, (2021)

²⁸ Pereira MAM (2021); UNESCO, (2024).

²⁹ NOAA Fisheries, (Accessed 2025); Hissmann, K., et al, (2006)

³⁰ Halpern BS et al. (2007)

³¹ Halpern BS et al. (2007)

³² Venegas RM et al. (2023); Gattuso et al. (2015)

³³ Venegas RM et al. (2023)

³⁴ Bruno JF et al. (2018)

³⁵ Moore K et al. (2018); Hughes TP et al. (2018)

³⁶ Cheng L et al. (2024)

³⁷ ECMWF, (January 2025)a

As ondas de calor marinhas (MHWs) ocorrem com frequência e intensidade crescentes.³⁸ Múltiplas regiões do Pacífico, Atlântico e Índico são particularmente vulneráveis à intensificação destas ondas de calor devido à elevada biodiversidade, ao grande número de espécies que vivem no limite superior da sua tolerância térmica, e aos impactos não climáticos da actividade humana.

Os recifes de coral e os mangais são considerados altamente ameaçados,³⁹ e os recifes de coral do Oceano Índico Ocidental são considerados vulneráveis ao colapso à escala regional.⁴⁰ Os impactos sobre os recifes de coral da Bacia do Rovuma seriam significativos para a biodiversidade marinha global.

Os campos de gás situam-se em águas oceânicas profundas, a profundidades entre os 1.000 e os 2.300 m abaixo da superfície do mar. As prospekções para exploração de gás indicam a presença de corais de profundidade e estruturas recifais rugosas até, pelo menos, 1.510 m de profundidade. As amostragens revelaram pelo menos 110 espécies de organismos bentónicos nas proximidades dos locais previstos para perfuração, incluindo poliquetas, crustáceos, moluscos e equinodermes. É provável que estruturas recifais estejam presentes em toda a área dos campos de gás.

O ambiente marinho costeiro próximo inclui pradarias marinhas e recifes de coral ecologicamente produtivos, que oferecem alimentação, abrigo e zonas de criação para invertebrados e peixes, como ouriços-do-mar, estrelas-do-mar, pepinos-do-mar, donzelas e caranguejos.⁴¹

Os habitats costeiros incluem florestas de mangal, sapais, praias arenosas e lodaçais. Os mangais que crescem ao longo dos estuários albergam uma grande variedade de crustáceos, moluscos e bivalves como ostras e cracas. Oito espécies de árvores de mangal são encontradas em Cabo Delgado, incluindo na Baía de Palma.

A península de Afungi possui uma mistura de zonas húmidas, savanas, matas e florestas. Cerca de 933 ha de zonas húmidas existem na área do projecto de gás, incluindo 210 ha de sistemas estuarinos. Segundo o RM-EIA, pelo menos 40 espécies de mamíferos ocorrem nesta zona, incluindo o cão-selvagem-africano, chita, hipopótamo, leão, elefante e pangolim. Mais de 300 espécies de aves são conhecidas na região, incluindo quatro espécies globalmente ameaçadas e sete quase ameaçadas.

As informações disponíveis sobre a ecologia da região e as ameaças que já enfrenta indicam que deve ser prioritária para investigação aprofundada e protecção.

Impactos cumulativos

O impacto total sobre uma determinada espécie ou ecossistema resulta da combinação de todos os danos que sofre devido a diferentes actividades ou projectos, acumulados ao longo do tempo.

Os organismos vivos experimentam os estímulos e pressões do seu ambiente de forma integrada. Analisar os diferentes tipos de impacto de forma isolada conduz a uma subestimação grosseira do impacto real sofrido por um organismo. É o impacto cumulativo de todos os factores distintos que determina se o organismo morrerá ou sofrerá danos (ou deficiências) a longo prazo.

³⁸ Dinesh AS et al. (2023); Smale DA et al. (2019)

³⁹ Halpern BS et al. (2007)

⁴⁰ Obura D et al. (2022)

⁴¹ Gullström M et al. (2002)

No que diz respeito à exploração de gás planeada para a Bacia do Rovuma, os impactos cumulativos decorrerão da combinação de poluição química, física e acústica; efeitos das alterações climáticas, como o aquecimento dos oceanos, acidificação e desoxigenação; e os efeitos de espécies exóticas invasoras – acumulados a partir de múltiplos projectos, ao longo da duração prevista desses projectos. Embora cada impacto individual possa não parecer severo quando avaliado isoladamente, os impactos cumulativos podem ser fatais ou extremamente prejudiciais para uma espécie.

A Avaliação de Impacto Cumulativo (AIC) deve analisar todos os projectos e impactos passados na área de projecto que possam já ter reduzido a resiliência dos sistemas sociais e ecológicos, considerando os limites geográficos desses sistemas (por exemplo, bacia hidrográfica, bacia aérea, pesqueiro) – antes do início de um novo projecto. Para além disso, a AIC deve analisar todos os projectos e programas simultâneos que afectem essa área. Deve também prever, de forma razoável, as actividades futuras, com base na experiência passada e no conhecimento do contexto regional e do desenvolvimento.

A Corporação Financeira Internacional (IFC) publicou um manual oficial⁴² sobre a definição e interpretação de *impactos cumulativos* nas avaliações de impacto ambiental. Em resumo, afirma que os impactos cumulativos “resultam dos efeitos sucessivos, incrementais e/ou combinados de uma acção, projecto ou actividade quando somados a outros já existentes, planeados e/ou razoavelmente antecipados”.

Existem dois factores fundamentais que geram impactos cumulativos:

- ♦ Os efeitos *combinados* de factores distintos sobre um ponto específico de impacto (por exemplo, a habitabilidade de uma região para um determinado tipo de animal);
- ♦ Os impactos *sucessivos* e *incrementais* de um único factor de impacto ao longo de um período de tempo que poderá incluir vários projectos sucessivos numa determinada região (por exemplo, uma série de episódios distintos de *poluição química*, ocorridos com anos de intervalo, que contribuem para a poluição acumulada de um curso de água).

Por exemplo, a introdução de espécies invasoras teria impactos potencialmente catastróficos nos ecossistemas da Bacia do Rovuma e nas suas áreas envolventes. Contudo, esses impactos seriam agravados pelo impacto cumulativo associado às alterações climáticas.

Outro exemplo: o impacto real que, digamos, uma determinada espécie de peixe irá sofrer resulta da *combinação* de todos os impactos nefastos (por exemplo: poluição química, acidificação da água do mar, aumento da temperatura e poluição acústica) sobre esse peixe. Embora cada um dos quatro impactos possa ser avaliado como ‘moderado’ quando analisado isoladamente, a combinação dos quatro impactos ‘moderados’ pode revelar-se fatal.

Os impactos cumulativos não podem ser avaliados com precisão se forem separados em compartimentos estanques.

⁴² IFC, (2013)

A contribuição dos projectos de gás para as alterações climáticas

"Todos os conjuntos de dados internacionais sobre a temperatura global demonstram que 2024 foi o ano mais quente desde o início dos registos em 1850. A Humanidade tem nas suas mãos o seu próprio destino, mas a forma como respondemos ao desafio climático deve basear-se em evidências", Copernicus Climate Change Service.⁴³

Parâmetros Comparativos dos Projectos

Para cada um dos quatro projectos de GNL na Bacia do Rovuma, a tabela abaixo apresenta: o volume estimado de reservas de gás; o volume de gás formalmente declarado para extracção; as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) indicadas no EIA; e as emissões de utilização final de Escopo 3 (emissões geradas pela combustão do GNL produzido pelos projectos; classificadas como emissões de Categoria 11 do Escopo 3).

Nome do Projecto	Reservas*	Volume de extracção**	Emissões de GEE declaradas no EIA	Emissões de Escopo 3 com base no volume extraído
Mozambique LNG ⁴⁴	[m ³ de gás] 1841 mil milhões	[m ³ de gás] 1473 mil milhões	[Gt CO ₂ e] 0.30	[Gt CO ₂ e] 2.86
Rovuma LNG ⁴⁵	2407 mil milhões	616 mil milhões	para Moz-LNG e Rov-LNG combinados	1.20
Coral Sul FLNG ⁴⁶	450 mil milhões	116 mil milhões	0.004	0.226
Coral Norte FLNG ⁴⁷	[Campo de Coral]	122 mil milhões	0.027	0.236

Conversões para unidades consistentes por CA Engelbrecht – utilizando 1,942 kg CO₂e por m³ de gás natural queimado.

* A verdadeira extensão das reservas de gás natural nas áreas de concessão de Cabo Delgado (Área 1 e Área 4) não é conhecida com grande precisão. É difícil quantificar reservas reais de gás num alvo sísmico.⁴⁸ Consequentemente, as extensões das reservas de gás referidas devem ser consideradas como aproximações.

** O volume de extracção foi calculado ao longo da vida útil dos projectos, estimada em 25 anos, conforme indicado nos EIAs.

As quantidades de extracção formalmente declaradas poderão ser excedidas, caso qualquer um dos projectos venha a ser ampliado para além das projecções actuais. Os cálculos acima não incluem as contribuições provenientes de fugas. Assim, as emissões indicadas na última coluna representam apenas um valor mínimo das emissões reais que poderão resultar de um ou mais destes projectos.

⁴³ ECMWF, (January 2025)^b

⁴⁴ Mozambique LNG, (June 2025)

⁴⁵ ExxonMobil, (June 2025)

⁴⁶ ENI (May 2025)

⁴⁷ ENI (May 2025)

⁴⁸ Grana D (2022)

Contribuição prevista para os impactos das alterações climáticas

Ao longo das suas vidas úteis, os projectos de extracção de gás na Bacia do Rovuma – em operação e em fase de proposta – irão contribuir significativamente para as alterações climáticas globais, com impactos devastadores sobre a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas em todo o planeta, incluindo em Moçambique e na própria Bacia do Rovuma.

Segundo a plataforma ClimateChangeTracker,⁴⁹ baseada em cálculos do IPCC, o orçamento global de carbono remanescente (Remaining Carbon Budget – RCB) disponível no início de 2024 para manter uma probabilidade de 50% (sem considerar tecnologias ainda não comprovadas) de limitar o aumento médio da temperatura global a longo prazo a menos de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais, era de cerca de 200 gigatoneladas. Para uma probabilidade de 83% de cumprimento do limite de 1,5 °C, o RCB no início de 2024 era de apenas 100 gigatoneladas. Cálculos mais recentes indicam que os orçamentos reais estão substancialmente abaixo das estimativas do IPCC. Com base nas taxas actuais de emissões, o RCB real em Junho de 2025 poderá ser tão baixo quanto 60 gigatoneladas, para uma probabilidade de 83% de cumprimento da meta dos 1,5 °C.⁵⁰

Com base nos volumes de extracção formalmente declarados (conforme indicado na tabela acima), a combustão do gás extraído pelos quatro projectos da Bacia do Rovuma consumiria 7,5% do orçamento global de carbono remanescente – para uma probabilidade de 83% de manter o aumento abaixo dos 1,5 °C – em Junho de 2025.

Caso as reservas totais estimadas dos campos de gás da Bacia do Rovuma (conforme indicadas na tabela acima) venham a ser extraídas, processadas e queimadas, os projectos da Bacia do Rovuma consumiriam pelo menos 17% (9,9 GtCO₂e) do RCB de 83%.

As contribuições de eventuais fugas não foram consideradas nos cálculos, podendo estas aumentar consideravelmente o impacto. A dimensão das reservas é sempre uma estimativa, pois não pode ser determinada com grande precisão (por razões geofísicas).

Sem reduções significativas nas emissões, o RCB para a meta dos 1,5 °C seria esgotado até 2026 no cenário de 83% de probabilidade, e até 2029 no de 50%.⁵¹

É evidente que os projectos de gás da Bacia do Rovuma contribuiriam substancialmente para o aumento das temperaturas médias globais para além dos 1,5 °C.

O ano de 2024 foi o primeiro ano com uma temperatura média global superior a 1,5 °C acima do nível pré-industrial.⁵² O actual panorama do uso global de energia e da mitigação, segundo análises científicas, indica que a temperatura média global poderá atingir pelo menos 3 °C acima dos níveis pré-industriais até ao ano 2100.⁵³ Este é considerado um valor conservador, sendo que o aquecimento real poderá ultrapassar largamente os 3 °C quando forem considerados os mecanismos de retroalimentação auto-sustentados.⁵⁴ O impacto nas estruturas sociais humanas é de difícil quantificação, mas será severo.⁵⁵

⁴⁹ Smith C, et al, (2024)

⁵⁰ Lamboll RD et al. (2023); Rogelj J and Lamboll RD (2024)

⁵¹ Smith C, et al, (2024)

⁵² ECMWF, (January 2025)a; ECMWF, (January 2025)b

⁵³ Fletcher C et al. (2024); Climate Interactive, (2024); IPCC, (2023)

⁵⁴ Hansen JE et al, (2023), op. cit.

⁵⁵ Kemp L et al, (2022)

Sinais de alerta precoce

As estimativas de emissões provenientes das operações podem estar erradas. Foi indicado que o CS-FLNG está a produzir emissões sete vezes superiores às estimadas no seu EIA. Em 2025, a organização da sociedade civil ReCommon revelou provas de queimas excessivas no Coral Sul FLNG que não foram devidamente comunicadas pelo operador do projecto, a ENI.⁵⁶ Análises técnicas de dados de satélite mostraram que emissões térmicas estavam associadas a potenciais incidentes de queima. A queima (ou flaring) é o processo de incineração do gás excedente extraído juntamente com outros hidrocarbonetos, e tem um impacto massivo sobre o clima, o ambiente e a saúde humana.

A avaliação do impacto ambiental do CS-FLNG estimava emissões de 150 mil toneladas de CO₂e por ano, considerando estas como de “significância negligenciável”. O EIA não estimou as emissões provenientes da queima, nem incluiu as emissões de Escopo 3. No entanto, entre Junho e Dezembro de 2022, há indicações de que o CS-FLNG queimou 435 mil m³ de gás, com emissões totais de 1,1 MtCO₂e.

Em Janeiro de 2024, o projecto registou um declínio de 22% na produção, devido a falhas de equipamento. Só no dia 13 de Janeiro de 2024, estima-se que tenham sido queimados 6 000 m³ de gás. Outras falhas operacionais desde o início do projecto são evidenciadas pela subnotificação do número de navios transportadores de GNL que carregaram carga, levantando suspeitas de que estariam a transportar cargas parciais. As cargas parciais reduzem a estabilidade dos navios e só são permitidas em circunstâncias excepcionais.

Quando questionada sobre a queima potencial na sua Assembleia Geral Anual em Maio de 2024, a ENI afirmou: “Foram limitadas à fase inicial de testes e a reinícios ocasionais do sistema.” A empresa afirma cumprir as normas internacionais. Uma declaração da empresa portuguesa GALP, então parceira no consórcio do projecto, chamou a atenção para este aumento das emissões no seu relatório de sustentabilidade de 2023 preparado para o Climate Disclosure Project (CDP) (em 2024, a GALP vendeu a sua participação no consórcio do projecto).

O gás natural é um combustível fóssil

A nova exploração de gás é frequentemente baseada no conceito de que o gás é um combustível de transição e que é viável remover o dióxido de carbono da atmosfera.

O conceito de gás como “combustível de transição” já foi desmentido por muitos estudos.⁵⁷ As análises de estudos empíricos sobre as taxas de fuga mostram que o uso do gás na realidade aumenta as emissões de carbono em comparação com o uso de outros combustíveis fósseis. Um fator-chave que criou essa narrativa falsa de que o gás é um combustível de transição é a grave subestimação de fugas reais do metano provenientes das fontes de gás, incluindo poços de gás offshore.⁵⁸

⁵⁶ Ogno & Pastorelli, (2025)

⁵⁷ Howarth RW, (2019); Kemfert et al. (2022); Achakulwisut et al. (2023)

⁵⁸ Gordon D et al, (2023); Riddick SN & Mauzerall DL, (2023); Riddick SN et al, (2024)

O uso do gás resultou em um aumento dramático nas emissões globais de metano.⁵⁹ Uma das melhores formas de desacelerar o ritmo do aquecimento global é reduzir as emissões de metano, e devem existir marcos claros para a redução da produção e do uso de gás natural.

Um tema importante nas discussões sobre a exploração de gás é que as metas climáticas da indústria são frequentemente baseadas na crença de que o dióxido de carbono pode ser removido da atmosfera.⁶⁰ Os cenários de aquecimento adoptados pelo IPCC incorporaram esse conceito.⁶¹ De acordo com essa hipótese, para evitar o accionamento de pontos de inflexão irreversíveis no sistema terrestre, até 30 gigatoneladas de dióxido de carbono precisariam ser removidas da atmosfera a cada ano.⁶² Apesar de décadas de trabalho em desenvolvimento, a taxa actual de remoção de dióxido de carbono é praticamente nula, com apenas 0,002 gigatoneladas por ano.⁶³ Dadas as realidades geológicas, técnico-económicas e geográficas, é improvável que os mecanismos de remoção de carbono algum dia consigam superar uma taxa de 6 gigatoneladas por ano.⁶⁴

Limitar o aquecimento global ao limite de 1,5 grau Celsius só seria possível se a queima de combustíveis fósseis fosse drasticamente reduzida – em uma escala de tempo de uma década ou menos – e se isso ocorresse em conjunto com várias outras ações, tais como: eletrificação extremamente rápida do transporte, da energia industrial e doméstica; aceleração imensa da restauração e proteção de ecossistemas; uma grande mudança para dietas a base de plantas; e aumentos substanciais na eficiência energética.⁶⁵ Nenhuma dessas intervenções vitais está sendo implementada em escala global de forma adequada.

As reduções absolutas de emissões devem ser priorizadas. Não é viável construir novos projetos de extração de combustíveis fósseis se quisermos manter as temperaturas globais dentro de limites controláveis.

O impacto das alterações climáticas nos projectos de gás

Elementos importantes do clima da Terra estão a alterar-se⁶⁶ e uma característica fundamental destas mudanças é o agravamento acelerado de fenómenos meteorológicos extremos. A intensidade e frequência de tempestades tropicais e ciclones no Oceano Índico irão aumentar substancialmente no curto, médio e longo prazo.⁶⁷ Forças físicas significativamente maiores afectarão a infra-estrutura durante estas tempestades, e os engenheiros não dispõem de experiências passadas fiáveis que possam utilizar para projectar infra-estruturas mais robustas para tais eventualidades.

Um estudo detalhado⁶⁸ de instalações FLNG, que não considerou o agravamento das tempestades marítimas e ciclones no canal de Moçambique, afirma: “Conclui-se, de forma geral, que as actuais disposições dos códigos não resultam num projecto seguro do sistema de amarração para instalações permanentemente tripuladas em ambientes de ciclone tropical.”

⁵⁹ Howarth RW, (2019)

⁶⁰ Iyer G et al, (2021); IPCC Factsheet, (2022); Schleussner C-F et al, (2024)

⁶¹ IPCC, (2023)

⁶² Zhang Y et al, (2024); Fuhrman J et al, (2025)

⁶³ Oxford Net Zero, (2024)

⁶⁴ Zhang Y et al. (2024)

⁶⁵ Boehm S et al. (2023); IPCC, (2023)

⁶⁶ Ripple WJ et al, (2022); Ripple WJ et al, (2024); Richardson K et al. (2023); Hansen JE et al, (2023)

⁶⁷ Pérez-Alarcón et al. (2023); Thompson C et al, (2021); Tridaiana S & Marzuki M, (2023)

⁶⁸ Stanisic D et al. (2019)

A construção de poços de gás num ambiente marinho futuro e perigoso é extremamente arriscada (os furacões Katrina e Rita destruíram 113 plataformas petrolíferas marinhas no Golfo do México).⁶⁹ Poucos estudos examinaram este risco em detalhe: “Há uma falta de avaliações de risco abrangentes capazes de avaliar os riscos causados pelas alterações climáticas e identificar e reduzir com precisão as vulnerabilidades da infra-estrutura petrolífera e de gás localizada em regiões costeiras e offshore”.⁷⁰

Impactos químicos

Estudos sobre os impactos da poluição química resultante da extracção de gás natural do fundo do mar ainda são pouco frequentes. O impacto mais preocupante da poluição química resulta de derrames de gás e condensados de gás provenientes dos poços e oleodutos. Dadas as incertezas actuais e os indícios de impactos substanciais e nocivos já emergentes, é prudente considerar a poluição química como um perigo potencialmente grave para os ecossistemas marinhos na proximidade dos poços de gás, e incluí-la devidamente nas avaliações de risco.

Impactos Químicos Offshore

Dois componentes principais da poluição química estão associados a duas fontes de fuga nos poços de extracção de gás: o próprio gás e os condensados de gás. Dentre estes, os condensados de gás têm o maior impacto nos ecossistemas.

A fuga de metano dos poços de gás offshore é severamente subestimada.⁷¹ As fugas ocorrem por diversas vias, incluindo corrosão, danos provocados por cargas externas, danos por fadiga, fenómenos meteorológicos extremos, defeitos de material, defeitos nas soldaduras e outras formas de falha do sistema.⁷² A gravidade das fugas de gás nos poços submarinos também depende do tipo de equipamento utilizado para extrair e transportar o gás.⁷³

É difícil modelar com precisão o impacto das fugas de condensados. Por exemplo, uma concentração mais baixa durante um período mais longo pode ser mais tóxica do que uma concentração elevada durante pouco tempo, mas é difícil modelar esta concentração, e os condensados também não são visíveis.⁷⁴ O condensado de gás pode permanecer durante muito tempo sob a superfície, ao contrário do crude,⁷⁵ e os seus efeitos tóxicos podem ser devastadores. Uma vez dissolvido na água do mar, é removido principalmente por processos microbiológicos que podem demorar meses ou anos.⁷⁶

A investigação sobre os efeitos tóxicos das fugas de gás nos organismos marinhos ainda é escassa e são urgentemente necessários mais estudos; contudo, os efeitos tóxicos já conhecidos em certas espécies indicam que haverá uma gama de impactos negativos severos sobre diversas formas de vida marinha.⁷⁷ Mesmo que pouco frequentes, os derrames e libertações não controladas de

⁶⁹ Dong J et al. (2022)

⁷⁰ Dong J et al. (2022)

⁷¹ Riddick SN & Mauzerall DL. (2023)

⁷² Li X et al. (2016)

⁷³ Muttitt, G. (2024)

⁷⁴ Reich DA, (2024)

⁷⁵ Chen L et al. (2019)

⁷⁶ Muttitt, G. (2024)

⁷⁷ Paquin PR et al. (2018); Luter HM et al. (2024)

substâncias petrolíferas – incluindo o gás natural e os condensados associados – representam riscos potencialmente significativos para ecossistemas tropicais de elevado valor ecológico.⁷⁸

Um estudo pioneiro⁷⁹ indica que a degradação geral dos ecossistemas locais ocorre como resultado geral da extracção de petróleo e gás em ambientes marinhos, mesmo sem considerar os impactos adicionais de fugas e explosões, afirmando: “As alterações subjacentes na composição das comunidades devem-se à perda de espécies sensíveis, perda de organismos maiores, diminuição da abundância e domínio de espécies oportunistas. Estes são indícios típicos de ecossistemas sob perturbação.”

Um estudo sobre a toxicidade de condensados de gás provenientes de um poço marinho em operação detectou efeitos genéticos significativos em espécies de esponjas e identificou os hidrocarbonetos como “contaminantes preocupantes em ecossistemas tropicais”.⁸⁰ Um estudo dos impactos dos condensados de gás e do crude sobre copépodes concluiu que os condensados de gás têm um efeito tóxico duas vezes superior ao do crude e alerta que os impactos sobre os copépodes podem afectar todo o ecossistema pelágico.⁸¹

Uma estratégia importante para proteger os recifes de coral é minimizar os factores de stress locais adicionais, bem como compreender e responder aos riscos de eventos de poluição.⁸²

Estudos recentes salientaram a necessidade de dados fiáveis e propuseram metodologias de modelação que poderiam prever a dispersão dos condensados de gás em ambientes marinhos.⁸³ Um factor que complica a modelação é o facto de cada poço ter a sua composição particular de gás e condensado, o que dificulta prever taxas de fuga antes da abertura do poço propriamente dito.⁸⁴

Os reservatórios de gás frequentemente contêm também uma percentagem de água, que é extraída juntamente com o gás. Durante o processo de produção de GNL, esta água é separada do gás, tratada e descarregada no mar. Esta água separada é designada por *água produzida*, podendo conter vestígios de compostos inorgânicos e orgânicos. Mesmo que seja tratada antes da descarga, esta água pode ainda assim ter impacto na qualidade da água do mar. Outras fontes de poluição hídrica incluem águas de drenagem do convés e da casa das máquinas, água de porão, salmoura de dessalinização e águas residuais domésticas. Todas estas fontes serão tratadas a bordo antes da descarga, mas podem ainda conter alguns hidrocarbonetos dispersos e dissolvidos, bem como matéria orgânica.

O funcionamento contínuo dos projectos de gás implicará também poluição proveniente do tráfego marítimo de e para as instalações FLNG, bem como do tráfego entre estas e as instalações terrestres de GNL. É expectável que haja fugas de combustível dos motores dos navios, bem como poluição adicional proveniente de materiais atirados borda fora.

Os procedimentos técnicos de transferência de GNL em alto-mar, das plataformas FLNG para os navios transportadores, continuam em fase de desenvolvimento. Além disso, ainda não se compreende plenamente a gravidade dos impactos dos fenómenos meteorológicos extremos no risco de colisões de embarcações. O processo de descarga de GNL de uma FLNG para um transportador pode ser considerado uma operação de alto risco, dado que ocorre num ambiente

⁷⁸ Negri AP et al. (2021)

⁷⁹ Chen Z et al. (2024)

⁸⁰ Luter HM et al. (2024)

⁸¹ Velasquez X et al. (2024)

⁸² Negri AP et al. (2021)

⁸³ French-McCay DP et al. (2023); Negri AP et al. (2021); Parkerton et al. (2023)

⁸⁴ Reich DA, (2024)

instável e por vezes hostil.⁸⁵ O risco e o impacto de potenciais colisões entre os navios transportadores e as plataformas FLNG não podem ser descartados, devido à curta distância entre as embarcações requerida para a transferência de GNL.⁸⁶

As operações normais também libertam óxidos de azoto (NOx) e dióxido de enxofre (SO₂) para a atmosfera, bem como monóxido de carbono (CO) e partículas em suspensão. Estas substâncias, segundo as Avaliações de Impacto Ambiental dos projectos de gás, deverão dispersar-se na atmosfera sem representar perigo imediato para os trabalhadores a bordo. A queima controlada (flaring) aumenta as concentrações destes gases libertados na atmosfera. A utilização de turbinas a gás e geradores a diesel durante as operações libertará gases com efeito de estufa, principalmente CO₂, para a atmosfera.

Impactos Químicos em Terra

Em terra, a construção e operação das unidades de liquefacção de gás natural (GNL) libertará gases nocivos, especialmente monóxido de carbono, óxidos de azoto, dióxido de azoto e compostos orgânicos voláteis (COVs), que podem causar dores de cabeça, tosse, tonturas, doenças respiratórias e irritações da pele, olhos, nariz e pulmões. Para além disso, o aeroporto previsto resultaria numa grave poluição sonora e atmosférica.

As instalações de GNL em terra e os gasodutos estarão em risco de vazamentos de metano e de outros componentes químicos presentes no gás natural bruto, e produzirão águas com fracções de hidrocarbonetos mais pesados.

Impactos de Espécies Exóticas Invasoras

A introdução de espécies exóticas invasoras (AIS) por via marítima teria impactos prejudiciais, imensuráveis e irremediáveis nos ecossistemas marinhos da Bacia do Rovuma. As operações dos projectos de gás incluiriam tráfego marítimo frequente e contínuo para transportar o GNL até aos mercados de destino, prevendo-se até 15.000 visitas de navios às unidades flutuantes e à Baía de Palma ao longo da duração dos projectos. Na ausência de protocolos de mitigação rigorosamente fiscalizados, a libertação de águas de lastro no Canal de Moçambique representará uma séria ameaça à biodiversidade marinha e aos ecossistemas da Bacia do Rovuma, bem como ao longo da linha costeira.

Os navios carregam água de lastro, geralmente junto à costa, para garantir estabilidade e melhorar a sua manobrabilidade. Esta água é libertada em locais distantes ao ser substituída pela carga. Isto significa que os navios facilitam a migração de AIS para litorais em todo o mundo.

As AIS têm provocado mudanças ecológicas profundas a nível global e poderão causar consequências ainda mais graves, incluindo a perturbação de processos ecológicos que fornecem alimentos e benefícios económicos.⁸⁷ Têm impactos significativos nos ecossistemas marinhos tropicais, especialmente em pradarias marinhas, recifes de coral e florestas de mangal,⁸⁸ que constituem habitats importantes na Bacia do Rovuma. Estes impactos incluem o deslocamento de espécies endémicas e a introdução de novas doenças que prejudicam a saúde dos sistemas

⁸⁵ Hu J et al. (2021)

⁸⁶ Abdussamie N et al. (2018)

⁸⁷ Mack RN et al. (2000); IMO, (2025)

⁸⁸ Alidoost Salimi PA et al. (2021)

ecológicos.⁸⁹ As EEI são um dos principais factores do declínio acentuado das populações de vertebrados marinhos na última década,⁹⁰ e a sua introdução em ecossistemas é considerada uma das maiores ameaças ecológicas para os sistemas aquáticos.⁹¹ Nos habitats marinhos, uma vez estabelecidas, é quase impossível eliminar as AIS.⁹²

A região da Bacia do Rovuma é altamente vulnerável às AIS.⁹³ O tráfego marítimo esperado para os projectos de gás virá de todas as partes do mundo, o que resultará num efeito cumulativo de múltiplas populações de AIS a impactar os ecossistemas locais. A vulnerabilidade da região indica que o impacto cumulativo de várias populações invasoras poderá ser catastrófico. O impacto nos ecossistemas não se limitará à escala local.

Impactos Acústicos

Dada a multiplicidade de formas como os organismos marinhos utilizam sinais sonoros, a poluição acústica associada à exploração de gás no mar e à operação dos projectos tem impactos consideráveis nos ecossistemas marinhos. O impacto acústico previsto dos projectos de gás na Bacia do Rovuma pode ser afirmado com segurança como sendo grave. O Princípio da Precaução exige prudência até que haja maior certeza e compreensão sobre os impactos acústicos da extracção de gás em mar profundo.

Os habitats marinhos possuem paisagens sonoras complexas, dado que os organismos marinhos utilizam sons para funções essenciais de sobrevivência como comunicação, navegação, reprodução e protecção.⁹⁴ A introdução de sons no oceano que não fazem parte do seu espectro habitual é perturbadora e confusa, tal como seriam luzes intensas e intermitentes para os animais terrestres.⁹⁵

O ruído antropogénico, tanto de infraestruturas como de embarcações, tem impactos fisiológicos e comportamentais significativos a curto prazo na biodiversidade marinha. Alguns destes impactos estão bem estudados.⁹⁶ O impacto sobre os invertebrados é relevante,⁹⁷ incluindo elevadas taxas de lesões e mortalidade do zooplâncton por danos internos e celulares.⁹⁸ O ruído de navegação interfere nos comportamentos de deslocação, alimentação, socialização, comunicação, repouso e outros comportamentos de mamíferos marinhos, bem como afecta o comportamento dos peixes e dos invertebrados.⁹⁹ Sem um conhecimento aprofundado sobre a extensão e intensidade total dos impactos acústicos, não é possível avaliar com precisão os danos causados.¹⁰⁰

Existe uma falta substancial de dados e de compreensão sobre a verdadeira gravidade e extensão destes impactos, particularmente no que diz respeito aos impactos cumulativos e de longo prazo de diferentes tipos de som e de níveis sonoros (gerados ao longo de diferentes períodos de tempo) sobre o comportamento e sobrevivência de indivíduos e populações. São necessárias mais

⁸⁹ Alidoost Salimi PA et al. (2021)

⁹⁰ Gjedde P et al. (2024)

⁹¹ Molnar JL et al. (2008)

⁹² Simard N et al. (2024)

⁹³ Gjedde P et al. (2024)

⁹⁴ Duarte CM et al. (2021)

⁹⁵ Duarte CM et al. (2021)

⁹⁶ Duarte CM et al. (2021)

⁹⁷ Duarte CM et al. (2021)

⁹⁸ Weilgart, L (2018)

⁹⁹ Duarte CM et al. (2021)

¹⁰⁰ Morelle-Hungria E et al. (2023)

investigações, especialmente sobre a resposta de espécies piscícolas a diferentes sons em condições variadas.¹⁰¹ As lacunas de informação impedem a formulação de conclusões claras sobre os impactos projectados da poluição sonora na fisiologia ou comportamento dos animais.¹⁰²

Estruturas no mar, como as plataformas de perfuração, produzem ruídos de baixa frequência através dos seus sistemas de posicionamento dinâmico — ou seja, as hélices e propulsores usados para manter a sua posição.¹⁰³ A perfuração marinha gera sons de alta intensidade que afectam o comportamento dos mamíferos marinhos e podem ter efeitos muito negativos sobre o plâncton.¹⁰⁴ Os poços de gás em operação geram ruídos sobretudo na gama de 0,01 kHz a 1 kHz, que coincide com a gama auditiva da maioria da fauna marinha.¹⁰⁵

Os impactos acústicos severos decorrerão das operações normais das unidades flutuantes de liquefacção de gás natural (FLNG). Os navios de abastecimento e os rebocadores de apoio geram níveis de ruído até 178 dB. Os propulsores das FLNG geram níveis até 189 dB. Estes níveis de som tão elevados podem provocar impactos substanciais — e mesmo prejudiciais — numa vasta gama de organismos marinhos. Devem considerar-se dois pontos técnicos: primeiro, os níveis de dB referidos foram medidos a 1 metro da fonte. A intensidade sonora diminui com o quadrado da distância. Segundo, um aumento de 10 decibéis representa um aumento dez vezes superior na intensidade do som. Combinando estes dois factores, um nível sonoro formal de 189 dB (a 1 m da fonte) diminuirá para 129 dB a uma distância de 1 km e para 109 dB a 10 km da fonte. Assim, mesmo a muitos quilómetros da fonte, as intensidades sonoras previstas mantêm-se muito elevadas.

As alterações climáticas poderão também agravar o stress acústico, ao elevar os níveis de geofonia — os sons naturais e não biológicos, como vento, ondas e chuva.¹⁰⁶ A alteração da acidez dos oceanos poderá igualmente tornar o oceano mais ruidoso, devido à menor capacidade de absorver sons com frequências inferiores a 10 kHz. A gama auditiva de quase todos os organismos marinhos está abaixo dos 10 kHz, o que significa que qualquer som de longa distância gerado no meio subaquático afecta praticamente toda a vida marinha.¹⁰⁷

Desconhece-se ainda quais as espécies-chave¹⁰⁸ da Bacia que poderão ser fatalmente afectadas pela perfuração e operação dos poços de gás. O Princípio da Precaução deve ser aplicado. Os Estados Membros da Convenção para a Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR) estão mandatados a cumprir este princípio para proteger os mares e oceanos.¹⁰⁹

Impactos Físicos em Terra

A instalação de grandes unidades de liquefacção de gás e estruturas de apoio em terra causará impactos significativos nos ecossistemas terrestres e costeiros e na biodiversidade da Península de Afungi, incluindo nos solos, corpos hídricos, vegetação e fauna. Haverá também impactos relevantes em componentes intangíveis: qualidade do ar, aspecto visual e poluição sonora. O

¹⁰¹ Popper AN and Hawkins AD, (2019); Rojano-Doñate L et al. (2023)

¹⁰² Popper AN and Hawkins AD (2019)

¹⁰³ Duarte CM et al. (2021)

¹⁰⁴ Prosnier L et al. (2024)

¹⁰⁵ Duarte CM et al. (2021)

¹⁰⁶ Duarte CM et al. (2021)

¹⁰⁷ Duarte CM et al. (2021)

¹⁰⁸ Davic RD (2003)

¹⁰⁹ Morelle-Hungria E et al. (2023)

impacto integrado destes efeitos compartimentalizados resultará em danos sérios e irreversíveis nos ecossistemas terrestres da região.

Os solos superficiais, de importância vital, serão destruídos pelos trabalhos de escavação, desmatamento, terraplenagem e compactação exigidos pelas grandes obras de engenharia. Corpos de água serão eliminados ou desviados significativamente, sendo ainda extraída água para fins de engenharia. Os lençóis freáticos, os processos de drenagem e as dinâmicas delicadas das zonas húmidas e estuarinas serão perturbados e/ou destruídos.

O aterro de zonas húmidas causará impactos consideráveis sobre populações — ou até sobre a sobrevivência — de muitas espécies de animais de maior porte, incluindo serpentes e outros répteis, peixes, pequenos mamíferos e aves. Uma fonte crucial de preocupação é a perda imprevisível de espécies-chave, cuja extinção poderá levar ao colapso ou comprometimento grave de todo o ecossistema. Os sedimentos espalhados pelos processos de engenharia poderão igualmente sufocar pequenos animais (crustáceos, moluscos e micro-organismos como o plâncton de água doce).

A perda de solos superficiais, a destruição de zonas húmidas e estuarinas e as alterações na qualidade da água causadas pelos projectos poderão levar à extinção de comunidades arbóreas de importância crítica, especialmente os mangais e outras vegetações relevantes da região.

Impactos físicos no ambiente marinho

A perfuração de poços e a instalação de redes de gasodutos no oceano irão afectar o ambiente marinho tanto nas zonas costeiras como em águas profundas. O impacto total da poluição física relacionada com actividades de exploração de gás em alto mar não é conhecido, pelo que não podem ser feitas avaliações significativas. A vulnerabilidade reconhecida dos sistemas recifais e de outros ecossistemas na região do projecto indica que deve ser tomada uma precaução extrema para evitar impactos físicos. As Avaliações de Impacto Ambiental (AIAs) do projecto de gás na Bacia do Rovuma não avaliam adequadamente os impactos físicos no ambiente marinho.

A área que seria afectada pelo projecto Moz-LNG¹¹⁰ inclui estruturas recifais em ambientes de águas profundas – até 2,3 km de profundidade – em zonas que albergam um grande número de mamíferos marinhos, espécies de peixes, tartarugas e aves marinhas. Os impactos resultariam da perfuração, descarga de cortes de perfuração tratados e lamas residuais, deposição de material dragado e instalação de infra-estruturas submarinas.

Os poços são perfurados no ambiente oceânico até 50 km da linha costeira, e o gás natural bruto é canalizado para as plantas de liquefacção em terra (trens). Estão previstos aproximadamente 90 poços (ou talvez mais) para os quatro projectos em conjunto, com 6 poços cada para as plantas flutuantes, até 55 poços para o Mozambique LNG e 24 poços inicialmente previstos para o Rovuma LNG, com possibilidade de expansão.

A perfuração no oceano requer a colocação de infra-estruturas como âncoras e gasodutos no fundo do mar, o que perturba directamente os sedimentos marinhos e aumenta a sedimentação.¹¹¹ As infra-estruturas offshore seriam suportadas por estruturas do tipo mudmat e estacas de sucção, com grandes áreas de implantação no leito marinho em redor dos poços e gasodutos. Os gasodutos

¹¹⁰ M-ESHIA, Page 31

¹¹¹ Cordes EE et al. (2016)

criam estruturas endurecidas que alteram as condições do habitat local do fundo do mar.¹¹² Para as plataformas de perfuração semi-submersíveis, o impacto espacial das âncoras no fundo do mar é, tipicamente, 1,5 a 2,5 vezes a profundidade da operação, utilizando-se de 8 a 12 âncoras.

Os cortes ou resíduos dos locais de perfuração são frequentemente depositados¹¹³ no fundo marinho circundante, sufocando os organismos bentónicos. Os resíduos de perfuração modificam permanentemente o fundo do mar, afectando estruturas recifais de águas profundas com corais e outra fauna sésil.¹¹⁴ É sabido que os resíduos de perfuração são tóxicos para os organismos aquáticos,¹¹⁵ mas os seus impactos nos ecossistemas de águas profundas são, em grande parte, desconhecidos.¹¹⁶ São necessários novos estudos para colmatar as lacunas de conhecimento sobre a toxicidade e os impactos dos resíduos de perfuração em diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar.

A turvação, que se refere à suspensão de sedimentos finos na água do mar resultante do corte mecânico necessário para abrir valas, também afecta a ecologia marinha. O gasoducto principal, que passa a sul da Ilha de Tecomaji e próximo da Ilha Rongui, exigirá dragagens massivas desde as ilhas até à costa. Os projectos prevêem também dragagens nos recifes em torno da Península de Cabo Delgado, a norte da Baía de Palma.

A dragagem do corredor do gasoducto para o Moz-LNG (desde os campos de gás até às plantas de GNL em terra) deverá gerar 6,4 milhões de m³ de resíduos. A dragagem na Baía de Palma produziria pelo menos cerca de 12 milhões de m³ de resíduos. No caso do Coral North, cada poço poderá resultar em 1.350 m³ de cortes e cerca de 45 m³ de lama oleosa de baixa toxicidade, que se prevê tratar e depositar em terra.¹¹⁷

As plantas flutuantes de liquefacção (FLNGs) exigem ancoragem. À medida que as âncoras são colocadas, arrastam-se ao longo do fundo do mar, danificando estruturas e habitats que sustentam os organismos do leito marinho. As comunidades de corais serão directamente afectadas tanto pelo impacto físico como pelo aumento da sedimentação, ao longo de um corredor com cerca de 100 metros de largura. Há particular preocupação com os habitats biogénicos de águas profundas – habitats criados por plantas e animais como corais e esponjas – devido à sua fragilidade e baixa resiliência perante forças físicas.¹¹⁸

¹¹² Cordes EE et al. (2016)

¹¹³ Lechat F et al. (2020)

¹¹⁴ Marappan S et al. (2022)

¹¹⁵ Costa LC et al. (2023)

¹¹⁶ Lechat F et al. (2020)

¹¹⁷ CN-EIA, Section 7.5.2

¹¹⁸ Cordes EE et al. (2016)

Principais deficiências nas AIAs dos projectos de gás na Bacia do Rovuma

Visão geral das falhas comuns nas AIAs dos projectos de gás

(Detalhes específicos das falhas resumidas nesta introdução são apresentados nas secções seguintes.)

Estão bem estabelecidas directrizes sobre o que uma AIA deve conter.¹¹⁹ As críticas às AIAs dos projectos de gás da Bacia do Rovuma evidenciam desvios significativos em relação às boas práticas geralmente aceites.

- Há deficiências significativas na definição de uma linha de base da biodiversidade para a Bacia do Rovuma, a Península de Afungi e regiões circundantes, nomeadamente a inexistência de um levantamento independente, cientificamente adequado e abrangente dos corais de águas profundas ou de outros ecossistemas. Nem sequer se encontram tais levantamentos na literatura científica publicada. Isto indica que os potenciais impactos na região são actualmente mal compreendidos. Não existe, portanto, qualquer base fiável para conclusões sobre os impactos do desenvolvimento do gás na região, e muito menos para a minimização desses impactos.
- Nenhuma das quatro AIAs menciona as emissões de gases com efeito de estufa do Escopo 3, resultantes da queima do GNL produzido. Ignorar estas emissões faz com que o total de emissões de GEE seja amplamente subestimado, dificultando o desenvolvimento de estratégias eficazes de redução.¹²⁰ Recentes e proeminentes decisões judiciais reconheceram a necessidade de incluir as emissões do Escopo 3, condenando empresas que não o fizeram.¹²¹
- Os impactos cumulativos são subestimados e formulados de forma incompleta, sendo apresentados de modo a evitar uma avaliação adequada da gravidade dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade e os ecossistemas.
- Dada a imensa gravidade do impacto que a introdução de espécies exóticas invasoras pode ter, o seu tratamento nas AIAs é notoriamente insuficiente.
- Os impactos químicos são geralmente minimizados ou até deturpados. Estes impactos são avaliados como mínimos, ainda que tal avaliação contradiga estudos publicados, como o de Roberts et al.,¹²² que discute os impactos de descargas de dessalinizadoras sobre a vida marinha.
- Os impactos físicos das actividades do projecto de gás no fundo do mar são avaliados como insignificantes, quando a vulnerabilidade conhecida dos sistemas recifais e de outros ecossistemas da região do projecto exige uma precaução extrema para os evitar.
- Os impactos acústicos são subestimados e tratados de forma limitada, ignorando os efeitos em cascata que tais impactos podem ter sobre o comportamento de espécies-chave.
- O impacto acústico do tráfego marítimo contínuo que transportará GNL dos locais dos projectos até aos mercados não é considerado de todo.
- As medidas de mitigação propostas incluem frequentemente a expressão “na medida do possível”, criando uma brecha para evitar a acção mitigadora. Não existe qualquer mecanismo estabelecido para monitorizar os impactos ambientais, nem a eficácia das medidas de mitigação, no ambiente marinho profundo de Moçambique.

¹¹⁹ Morrison-Saunders A, (2023)

¹²⁰ Klaver F, et al. (2023)

¹²¹ UK Supreme Court, (2024); FoEEWNI, (June 2024); Climate Change Litigation Database, (2023)

¹²² Roberts DA et al, (2010)

Deficiências nas AIAs do Mozambique LNG e do Rovuma LNG

Os projectos Mozambique LNG e Rovuma LNG conduziram inicialmente uma AIA conjunta (RM-AIA) em 2014. Ambos os projectos partilham os direitos fundiários sobre o local de Afungi, destinado às infra-estruturas em terra. Posteriormente, cada projecto realizou uma emenda actualizada à AIA original, mantendo-a, no entanto, como base.

Falhas de metodologia

As seguintes falhas metodológicas são evidentes na RM-AIA de 2014:

- A RM-AIA sofre de inúmeras omissões que limitam a sua relevância e aplicabilidade, especialmente pela falha em construir uma linha de base da biodiversidade em todos os ecossistemas afectados pelos projectos.
- Contém vários exemplos de deturpação. Em muitos casos, a narrativa parece razoável, mas as conclusões a que chega são injustificadas.
- Em alguns casos, a RM-AIA é auto-contraditória ou simplesmente confusa.
- Frequentemente, evita a responsabilidade legal dos proponentes em realizar levantamentos de base científicos e rigorosos dos componentes relevantes dos ecossistemas locais, ao inserir expressões como “na medida do possível” (ou “na medida do praticável”).
 - ① Por exemplo, a RM-AIA afirma que o projecto “estudaria todas as localizações de infra-estruturas subterrâneas com ROV e evitaria, na medida do possível, áreas com estruturas recifais de águas profundas de relevo alto ou baixo”. No entanto, tal levantamento não foi efectuado, e a avaliação das estruturas recifais baseou-se num conjunto limitado de filmagens obtidas com veículos operados remotamente durante a fase de prospecção. A omissão de um levantamento aprofundado, que permitiria informar medidas de mitigação, demonstra que a expressão “na medida do possível” foi usada para evitar responsabilidade legal.
- ① A RM-AIA reconhece, em vários casos, que trabalhos obrigatórios não foram realizados, em especial no que toca à necessidade de uma linha de base da biodiversidade completa e satisfatória.
- Inclui descrições de práticas deficientes na execução proposta dos projectos, revelando falhas no desenho operacional que deveriam ter sido assinaladas pela AIA.
- A avaliação rigorosa foi comprometida (presumivelmente) pelo prazo reduzido atribuído à realização da AIA. O tempo limitado afectou a validade científica dos estudos de base, anulando o propósito da própria avaliação.
- Emprega metodologias de classificação dissimuladas. As classificações atribuídas não fazem sentido quando escrutinadas e parecem ter sido formuladas de modo a favorecer os projectos de gás, distorcendo a avaliação final dos impactos e riscos.
 - ① Por exemplo, praias arenosas são classificadas com a mesma importância ecológica que pradarias marinhas ou recifes de coral, o que não reflecte a realidade ecológica da região afectada.
- ① A RM-AIA refere impactos ambientais passados para justificar a omissão da avaliação de novos impactos resultantes dos projectos.
 - ① Por exemplo, o facto de existir elevada pressão pesqueira na Baía de Palma e áreas adjacentes é usado para justificar a classificação do impacto adicional do projecto de gás sobre a diversidade e população piscícola como de “significado menor”. Esta prática constitui uma falha grave e contraria o consenso de que os efeitos cumulativos são de elevada importância em Avaliações de Impacto Ambiental.¹²³

¹²³ IFC, (2013)

Omissões Fundamentais

Exemplos de omissões que tornam o RM-EIA de aplicabilidade limitada:

- Não foi realizado um levantamento ecológico marinho no ambiente de águas profundas e não foram conduzidos estudos científicos independentes sobre espécies de águas profundas. A linha de base ecológica apresentada é deficiente, pois baseia-se em dados secundários provenientes de levantamentos efectuados para a exploração de campos de gás ou operações de pesca comercial. É altamente questionável que uma análise de AIA dependa dos empreiteiros do projecto para fornecer uma visão geral da ecologia marinha da região; tal facto levanta dúvidas quanto à objectividade do relatório.
- A análise dos recifes na zona offshore foi limitada a filmagens selectivas de ROV obtidas no âmbito do trabalho de exploração de gás. Estudos de base do ambiente natural devem ser conduzidos por especialistas qualificados com esse propósito; a dependência de filmagens realizadas para outros fins é inadequada para um estudo de base científico.
- Falta um levantamento cientificamente rigoroso da biodiversidade de peixes no ambiente de águas profundas. Tal constitui uma omissão grave no estudo de base.
- Não existe um levantamento rigoroso da ictiofauna na Baía de Palma; o RM-EIA assume simplesmente que a área possui semelhanças com os biótopos de recifes de coral e pradarias marinhas a sul da Baía de Palma.
- Os dados sobre espécies de peixes de recifes de coral e de pradarias marinhas baseiam-se maioritariamente em informações do arquipélago vizinho das Quirimbas, com mais de uma década. Desconhece-se se essas espécies ainda ocorrem na região, ou se outras migraram para a zona devido a alterações na temperatura e acidez dos oceanos, bem como à pressão da pesca.
- O impacto do projecto sobre os mangais próximos, a leste e a oeste do local de Afungi, é avaliado com base em informações da equipa de engenharia. É necessária uma análise científica objectiva.
- Falta uma linha de base de biodiversidade terrestre, por exemplo:
 - ♦ O RM-EIA apresenta apenas uma "imagem instantânea" das espécies de aves terrestres durante alguns dias do ano. Um levantamento adequado deveria avaliar as populações de aves com maior frequência ao longo do ano e de forma continuada em anos sucessivos, para contemplar os padrões migratórios das aves.
 - ♦ Foram efectuadas amostragens científicas muito deficientes para herpetofauna (répteis e anfíbios) nesta região. Tal é atribuído à falta de recursos para a AIA. Pode considerar-se uma negligência não se ter orçamentado o tempo necessário para a realização de um levantamento apropriado.
 - ♦ Há falta de pormenor quanto à metodologia usada na avaliação da herpetofauna. O M-ESHIA afirma que os levantamentos e monitorização registaram 40 espécies de anfíbios e 61 espécies de répteis na área do projecto. Não é claro como foram estabelecidos estes números, nem como as espécies foram identificadas. Um estudo de base rigoroso exigiria um método formal de investigação ecológica de campo, investigação sazonal, em anos secos versus húmidos, e durante fenómenos como El Niño ou outros eventos climáticos globais.
- A avaliação do impacto na qualidade do ar considera apenas as fontes combustivas de emissões atmosféricas das unidades de liquefacção de gás (GNL), e apenas alguns óxidos.
- Não há qualquer consideração sobre emissões fugitivas de metano ao longo das rotas de transporte.
- O impacto da poluição e extracção de águas subterrâneas sobre a população local e a ecologia não é revelado.

Conclusões Ilógicas

Exemplos de deturpação no RM-EIA, em que a narrativa parece razoável mas as conclusões não são justificadas:

- São feitas suposições de que os mamíferos marinhos simplesmente evitariam a poluição acústica gerada pelo projecto, mas o impacto cumulativo da alteração comportamental a longo prazo desses mamíferos não é avaliado.
- Aproximadamente um terço da área de implantação do projecto consiste em zonas húmidas de importância crítica, contudo o impacto sobre essas zonas é avaliado como apenas "moderado".
- As descargas de águas residuais provenientes das unidades de dessalinização e das estações de tratamento de águas residuais domésticas são consideradas como tendo "efeitos de curto prazo negligenciáveis ou indetectáveis sobre a ecologia marinha e/ou processos ecológicos marinhos". Tal contradiz o conhecimento científico sólido sobre os danos das águas residuais e os impactos adversos das unidades de dessalinização sobre a ecologia marinha.¹²⁴ O impacto cumulativo de 25 anos de descargas regulares de curto prazo pode ser imenso.

O RM-EIA argumenta que a mitigação dos impactos deve ser compensada pelos ganhos económicos prometidos ou supostos do projecto. Tal contraria o objectivo fundamental de uma AIA ao sugerir que o desenvolvimento poderá de algum modo melhorar o ambiente físico.

Impactos Cumulativos

- O RM-EIA avalia cada classe de impacto separadamente, o que fragmenta a avaliação dos impactos. Esta táctica permite que impactos distintos sejam avaliados como "moderados" ou "menores", ignorando o seu efeito cumulativo.
- Um recife de coral ou um sistema de pradarias marinhas sofre de forma contínua os impactos combinados da poluição química, resíduos e detritos da perfuração, sólidos em suspensão, deposição de sedimentos dragados, aquecimento e acidificação dos oceanos, espécies exóticas invasoras, perda de espécies-chave e poluição acústica. Estes impactos ocorrem mais ou menos simultaneamente e devem ser avaliados como um todo, não compartimentados..
- Não existe tal avaliação de impactos cumulativos no RM-EIA, nem na actualização de 2020.
- A abordagem aos impactos cumulativos no M-ESHIA subverte o propósito da avaliação de impacto cumulativo (AIC) ao argumentar que o impacto existente de projectos e actividades passadas justifica uma avaliação de risco inferior para novos impactos das actividades de gás.

Alterações Climáticas

- O RM-EIA indica emissões operacionais de 12,15 Mt CO₂e para as actividades de processamento de LNG, com a pegada de carbono estimada de acordo com as opções de concepção na altura, sujeitas a alterações:
- Não inclui cálculos, as suposições não são apresentadas, os factores de emissão usados não são indicados e não há descrição da contabilização de fugas fugitivas.
- As emissões de Escopo 3 não são consideradas.

¹²⁴ Roberts DA et al, (2010)

- A AIA não apresenta uma metodologia de base, mas usa em vez disso uma discussão vaga sobre princípios gerais de contabilização de GEE.

Impactos Químicos

- Na avaliação da qualidade do ar proveniente das unidades de GNL, o RM-EIA considera apenas as fontes combustivas de emissões atmosféricas das unidades, e apenas os óxidos NOx e SO2. Falta a consideração das emissões fugitivas de metano ao longo das rotas de transporte (dos poços à unidade de liquefacção) e dos compostos orgânicos voláteis (COV) provenientes de efluentes líquidos, poças ou fugas. Trata-se de uma unidade de GNL que lida com o processamento de gás natural e com fugas fugitivas de metano e condensado, e águas produzidas com fracções de hidrocarbonetos mais pesadas. Assim, os COV farão parte das emissões atmosféricas locais e deveriam ter sido incluídos na avaliação.
Diferentes tipos de COV acompanham os reservatórios de gás natural e a maioria evaporar-se-á das rotas de transporte ou dos reservatórios de armazenamento, escapando para o meio marinho e atmosférico.
- O RM-EIA afirma que não haverá perdas químicas para o ambiente marinho durante as operações normais de produção. Produtos químicos perigosos como o monoetilenoglicol (MEG) são injectados nas condutas de gás para melhorar o fluxo. O MEG e o metanol são ambos produtos perigosos que representam riscos para a vida marinha. Não há garantia de que estes químicos serão completamente isolados da “água produzida” ou de águas residuais, e existe o risco de serem libertados para o oceano durante os procedimentos operacionais. A menos que se possa garantir uma separação total da água em relação ao MEG/metanol, haverá resíduos presentes na água produzida e nos sais após a separação, com consequente contaminação do oceano ou da zona costeira onde a água produzida é despejada. Não é afirmado que não haverá qualquer perda de MEG ou de químicos injectados aquando da separação da água produzida e da salmoura em relação ao MEG e aos resíduos. O M-ESHIA afirma que estes químicos não contaminarão o oceano, mas não explica como se pode garantir que não ocorrerá qualquer derrame.
- A bioacumulação de toxinas não é considerada um impacto, em relação a criaturas bentónicas que consomem sedimentos contaminados por hidrocarbonetos, sendo o impacto resultante sobre a saúde dos peixes consumidos pela população considerado “negligenciável”. Trata-se de uma deturpação que contraria o conhecimento científico sobre a bioacumulação nos ambientes marinhos. É ilógico argumentar que apenas os organismos bentónicos serão afectados pelos sedimentos tóxicos, pois estes organismos são fonte alimentar para muitos outros, incluindo os seres humanos..
- As descargas de águas residuais provenientes das unidades de dessalinização e das estações de tratamento de esgotos domésticos são consideradas como tendo “efeitos de curto prazo negligenciáveis ou indetectáveis sobre a ecologia marinha e/ou processos ecológicos marinhos”. Tal contradiz o conhecimento científico sólido sobre os danos causados pelas águas residuais e os impactos adversos das unidades de dessalinização sobre a ecologia marinha.¹²⁵

Espécies Exóticas Invasoras

- O RM-EIA refere-se às normas da Organização Marítima Internacional que determinam que a “água de lastro deve ser trocada no meio do oceano”. Contudo, a troca de água de lastro em alto-mar não é uma condição imposta aos navios envolvidos neste projecto, e não há qualquer indicação de que seja possível monitorizar se tal troca de água foi efectivamente realizada.

¹²⁵ Roberts DA et al, (2010)

Impactos Acústicos da Dragagem e Perfuração

- A análise do RM-EIA pode considerar-se gravemente deficiente no que diz respeito aos impactos acústicos das actividades de dragagem na Baía de Palma. Apresenta uma selecção tendenciosa da ciência, citando dois estudos contraditórios e baseando-se no que refere impactos nulos. Deve ser realizada uma análise científica completa com modelação acústica subaquática.
- O RM-EIA descreve o impacto acústico da perfuração sobre a vida marinha como moderado, mencionando um pico na gama de frequências de 125 a 2.500 Hz. Diminui também os efeitos letais desses níveis sonoros sobre o plâncton. Deve ser realizada uma análise científica completa com modelação acústica subaquática.

Impactos acústicos dos navios transportadores de GNL

O RM-EIA indica que entre 10 a 12 navios (e talvez mais) carregarão GNL nas instalações em terra todas as semanas, durante 25 anos (um total de 1300 semanas). Isto constitui um impacto acústico massivo.

- O RM-EIA representa incorrectamente os níveis de poluição acústica, subestimando assim os impactos.
- O RM-EIA presume que os mamíferos marinhos simplesmente evitariam a poluição acústica gerada pelo projecto, sem avaliar o impacto cumulativo de alterações comportamentais de longo prazo nesses mamíferos.

Oleoductos

- Nos projectos em terra, segundo o RM-EIA, cerca de 1,1 km² de estruturas metálicas rígidas e oleoductos interligados serão colocados no fundo do mar. Onde forem depositados, os resíduos de perfuração modificarão permanentemente o ambiente bentónico. A área é considerada maioritariamente composta por areia/lodo, com estruturas recifais de águas profundas onde se encontram corais, tunicados e outra fauna sésil. Estes recifes de baixa a alta elevação são habitats vitais, sobretudo para peixes de águas profundas, e a sua destruição poderá ter importantes efeitos na biodiversidade regional.
- O RM-EIA afirma que o impacto das estruturas de apoio offshore, após medidas de mitigação, será “negligenciável”. Esta afirmação é uma deturpação.

Resíduos de dragagem, cascalho de perfuração e turvação

Na colocação de oleodutos para o projecto Moz-LNG – desde os poços no fundo do mar até à unidade de processamento em terra – serão gerados 6,4 milhões de metros cúbicos de resíduos de dragagem (incluindo cascalho de perfuração e lamas de perfuração). O RM-EIA afirma que apenas 1 km² de estruturas recifais será afectado e que o impacto será local. No entanto, o EIA também indica que uma profundidade de deposição de apenas 1 cm pode ser fatal para a comunidade bentónica, com impactos esperados por períodos entre 10 e 100 anos, devido ao lento crescimento dos organismos recifais de águas profundas.¹²⁶

- Cálculos simples demonstram que, se o volume total declarado de resíduos de 6,4 milhões de m³ de sedimentos fosse distribuído de forma uniforme numa profundidade de pouco mais de 1 cm – ultrapassando ligeiramente a profundidade fatal para os organismos bentónicos – cobriria uma área de aproximadamente 600 km² do fundo do mar. Isto representa uma área muito superior à da Baía de Palma. Se os resíduos cobrirem apenas 1 km², formar-se-ia uma pilha de 6,6 metros de altura acima do fundo. É fisicamente ilógico supor que tal massa de sedimentos permaneceria no local durante muito tempo num ambiente caracterizado por correntes oceânicas fortes e constantes.

¹²⁶ RM-EIA, Chapter 11, Page 11-13

- Relativamente aos impactos de cascalho de perfuração tratado e lamas residuais, a principal fonte de dados usada para fins de mitigação é composta por levantamentos de ROV (veículos operados remotamente) realizados em redor dos locais de perfuração previstos: explorações de 8x400 m ou 4x500 m, abrangendo entre 10 e 20 km² no total. Esta abordagem é cientificamente fraca, considerando que a área realmente impactada ascende a centenas de quilómetros quadrados.

Para a escavação de valas destinadas a acolher cais e outras estruturas, zonas de ancoragem e canais de acesso, a dragagem costeira deverá produzir, de forma conservadora, 12,2 milhões de m³ de sedimentos. O projecto prevê o despejo destes resíduos pela borda de um penhasco subaquático, no extremo oriental da Baía de Palma, a norte da Ilha Tecomaji. Isto significaria que as correntes oceânicas dispersariam os sedimentos, cobrindo gradualmente uma vasta área e sufocando a vida bentónica por um período incerto.

- ♦ O RM-EIA afirma que o impacto físico do despejo de material dragado será “menor”, baseando-se numa suposta taxa de recuperação inferior a 7 anos para corais e pradarias marinhas. Não existe base científica sólida para esta estimativa de recuperação inferior a 7 anos. Um estudo recente concluiu que os tempos de recuperação das pradarias marinhas são muito variáveis e que a maioria dos habitats nunca recupera plenamente.¹²⁷
- ♦ Não existe qualquer avaliação dos impactos do uso do cânion submarino a norte de Tecomaji como local de despejo, sendo que estes poderão ser severos.
- ♦ O M-ESHIA reconhece que o impacto da turvação na ecologia marinha (e nas fundações recifais e coralinas) resultante da dragagem entre as ilhas Tecomaji e Rongui será “grave”. No entanto, propõe uma medida de mitigação fraca e, além disso, não existe uma entidade estatutária responsável por monitorizar a adopção das medidas de mitigação.
- ♦ A Baía de Palma é descrita como uma baía de baixa sedimentação, o que indica que os sistemas de corais, pradarias marinhas e pescarias estão adaptados a baixos níveis de sedimentos e baixa turvação. O aumento da turvação nesta baía teria um impacto significativo nos ecossistemas existentes. O RM-EIA avalia os efeitos da turvação na ecologia marinha como de “significância moderada”, com “intensidade média” e “magnitude média”. Falta uma discussão e avaliação adequada sobre o impacto físico da deposição de sedimentos sobre os recifes e pradarias marinhas. A nossa avaliação é de que os níveis de impacto serão graves.

Falhas no EIA do Coral Norte FLNG

As seguintes falhas metodológicas são evidentes no EIA do Coral Norte:

- ♦ O CN-EIA baseia-se em medidas e avaliações subjectivas para definir o nível e intensidade dos impactos discutidos; estas dependem do juízo do avaliador e não de critérios objectivos padronizados. Isto permite manipular as conclusões do EIA para alcançar um resultado desejado.
- ♦ Ao avaliar a “probabilidade” segundo a escala do CN-EIA, a falta de dados impossibilita a atribuição de uma pontuação fiável. Dadas as possíveis consequências graves de um erro de julgamento, a aplicação do Princípio da Precaução seria altamente apropriada. Tal não acontece aqui.
- ♦ A descrição dos “requisitos de mitigação” é subjectiva. Afirma-se que o objectivo da mitigação é atingir níveis “aceitáveis” de significância do impacto. Não é claro com base em que critérios se define o que é “aceitável”. Sem um entendimento comum do que é ou não “aceitável”, este objectivo declarado não tem significado claro. O termo “significância”, conforme utilizado no EIA, também carece de robustez.

¹²⁷ *McSkimming C et al. (2016)*

Impactos cumulativos

- A secção do CN-EIA relativa aos impactos cumulativos está mal elaborada.¹²⁸
- Segundo os critérios estabelecidos no EIA, a viabilidade do projecto deveria ser avaliada face ao impacto cumulativo sobre o meio marinho. Não há qualquer evidência no EIA de que isto tenha sido feito.
- O CN-EIA tenta esquivar-se à responsabilidade de realizar uma avaliação de impacto cumulativo (CIA), alegando que os limiares ecológicos “não podem ser identificados até serem efectivamente ultrapassados”. O Princípio da Precaução recomenda maior cautela perante incertezas quanto aos limiares.
- Na sua avaliação de impacto cumulativo, o CN-EIA parece considerar as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e alterações climáticas apenas em relação a mamíferos marinhos, tartarugas marinhas e aves marinhas. Não há referência a outras classes de vida marinha na Bacia do Rovuma.
- O CN-EIA ignora – e subverte – um dos principais motores dos impactos cumulativos: o efeito combinado de factores de impacto distintos. Só considera um impacto para efeitos cumulativos se tiver sido inicialmente classificado como de “média” severidade ou superior. Esta abordagem minimiza a avaliação do impacto combinado, pois os impactos individualmente considerados “leves” são excluídos, quando, em conjunto, podem ser graves.
- O CN-EIA tenta transferir a responsabilidade da AIC para o governo moçambicano, sugerindo que o planeamento e mitigação integrados para a indústria do gás e projectos associados devem ser liderados pelo Estado. Esta não é uma prática adequada de EIA.

O CN-EIA apresenta várias conclusões infundadas. Por exemplo, relativamente ao CN-FLNG e CS-FLNG, afirma: “Eventos imprevistos que possam resultar em derrames significativos de hidrocarbonetos são extremamente raros na indústria petrolífera e de gás. A probabilidade de dois desses eventos ocorrerem simultaneamente entre os projectos analisados (e assim gerarem impactos cumulativos) é tão baixa que pode ser considerada negligenciável”. Esta avaliação é enganosa. Tempestades e ciclones são riscos importantes para projectos de gás e um evento suficientemente severo para destruir uma cabeça de poço num FLNG poderia facilmente causar danos semelhantes noutro, uma vez que os locais estão separados por apenas 10 km.

Impactos das alterações climáticas

- A avaliação do risco climático no CN-EIA contém diversos erros e deturpações de grande magnitude.
- Na discussão sobre o impacto das emissões de gases com efeito de estufa, são consideradas apenas as emissões provenientes da construção e operação da infra-estrutura do projecto. Não há qualquer consideração das emissões de Escopo 3.
- O impacto das alterações climáticas sobre o projecto está gravemente subestimado. Afirma-se: “os riscos físicos actuais e futuros para o Projecto associados às alterações climáticas foram todos avaliados como baixos ou negligenciáveis”. Esta avaliação não corresponde às projecções sobre o aquecimento do planeta e dos oceanos, nem à maior frequência e intensidade de fenómenos meteorológicos extremos.

Impactos químicos

Uma falha importante na modelação de derrames do CN-EIA é que apenas se considerou a dispersão de hidrocarbonetos à superfície do oceano, sem qualquer modelação da dispersão do condensado de gás abaixo

¹²⁸ CN-EIA Section 7.11

da superfície (onde pode permanecer por longos períodos),¹²⁹ cujos efeitos tóxicos podem ser devastadores. No seu estudo, Chen et al. afirmam que “uma vez dissolvido na água do mar, o condensado de gás é removido principalmente por processos microbiológicos que podem durar de meses a anos”. É difícil modelar com precisão o impacto de fugas de condensado.

No CN-EIA, o risco de poluição química do meio marinho sob a forma de petroquímicos (incluindo gás natural e os condensados associados) parece estar limitado ao risco de uma explosão de cabeça de poço. Os impactos das fugas de condensados de gás, algo comum em poços submarinos, não foram abordados.¹³⁰

O CN-EIA não reconhece que tanto o gás natural como os condensados de gás vazam dos poços marinhos durante as operações como algo rotineiro. Os danos ambientais associados foram especificamente abordados por Chen et al.¹³¹ e Luter et al.¹³²

O CN-EIA não avalia de todo os possíveis impactos de compostos aromáticos dissolvidos nos condensados. Um teor elevado de condensados resultaria na contaminação de um grande volume de água, criando riscos significativos para a saúde de espécies piscícolas e invertebrados.¹³³

O CN-EIA reconhece que derrames de gás podem ocorrer se uma cabeça de poço explodir, e que a combinação de alta pressão, natureza volátil dos condensados de gás e dificuldades associadas à perfuração em profundidade representa um elevado risco de derrame. Contudo, avalia tal ocorrência como de “significância média”. Diminui o risco associado a uma explosão imprevista, afirmando que os controlos operacionais e a preparação para resposta justificam a classificação do risco como “muito reduzido”. No entanto, explosões acidentais resultam de mecanismos físicos causados por forças naturais, falhas de engenharia ou falhas mecânicas. Não é plausível que “controlos” e “preparação” sejam suficientes para contrariar estes factores externos.

O CN-EIA¹³⁴ inclui uma simulação dos padrões de dispersão na sequência de um derrame hipotético de hidrocarbonetos e outras descargas, como águas residuais e calor.

Discute-se o impacto de derrames acidentais.¹³⁵ Um derrame de gasóleo devido à colisão de um navio foi considerado ter uma probabilidade inferior a 40% e uma “significância média”. Uma probabilidade de 40% não é baixa e não se justifica desvalorizar o risco de derrames tóxicos resultantes de colisões navais.

Na discussão sobre a mitigação do risco de colisões entre navios e as instalações FLNG, o CN-EIA indica que a mitigação corresponde principalmente a controlos operacionais para prevenir eventos imprevistos, como uma explosão de cabeça de poço, e preparação para responder em caso de acidente. Controlos operacionais adequados e preparação para resposta deveriam ser elementos automáticos do desenho e execução do projecto, e não ser relegados a “medidas de mitigação”.

Impactes de Espécies Exóticas Invasoras

O CN-EIA reconhece os impactos negativos a longo prazo das espécies exóticas invasoras (EEI) e o risco da sua introdução através das trocas de água de lastro. Avalia a importância do impacto das EEI como “baixa” e minimiza o risco sem uma base sólida para tal. Trata-se de um erro grave. O CN-EIA também classifica o impacto do projecto relacionado com EEI como de “baixa intensidade”, argumentando que o tráfego marítimo associado ao projecto representa apenas uma pequena fracção do tráfego existente no Canal de Moçambique. Contudo, dado que os navios utilizam água de lastro para melhorar a sua manobrabilidade, é muito provável que a libertação de água de lastro ao atracarem nas unidades flutuantes de gás natural

¹²⁹ Chen L et al. (2019)

¹³⁰ Negri AP et al. (2016)

¹³¹ Chen Z et al. (2024), op. cit.

¹³² Luter HM et al. (2024), op.cit.

¹³³ NJ and JAI, (2024)

¹³⁴ CN-EIA, Vol 04

¹³⁵ CN-EIA, Section 7.5.4

liquefeito (FLNG) ocorra com muito mais frequência do que nas embarcações que simplesmente atravessam o Canal de Moçambique em rota para outros destinos. A avaliação do impacto como sendo de “baixa intensidade” é espúria.

Impactos Acústicos

O CN-EIA subestima gravemente os impactos acústicos do projecto,¹³⁶ e falha em aplicar o Princípio da Precaução no que respeita aos mesmos.

O CN-EIA reconhece que existiriam zonas, estendendo-se por vários quilómetros a partir das fontes de ruído, nas quais ocorreria assédio comportamental de mamíferos marinhos, e que existiriam “corredores” entre as estações FLNG onde os níveis de ruído permaneceriam abaixo de limiares significativos. Afirma ainda que, durante a operação normal da unidade FLNG, o ruído contínuo provocaria assédio comportamental sentido por mamíferos marinhos até 33 km da planta FLNG.¹³⁷ A intensidade máxima projectada para o projecto Coral Norte é de 189 dB. Estes factos evidenciam deficiências na avaliação do impacto acústico feita pelo CN-EIA; por exemplo, nos seguintes aspectos:

- A região afectada abrangeria praticamente toda a Bacia do Rovuma. Isto constitui uma projecção de impacto acústico severo.
- O impacto acústico é considerado temporário no CN-EIA e recebe uma classificação de “significância muito baixa”. Ambas as avaliações são ilógicas, dado que os impactos acústicos associados à atracação e desatracação dos navios ocorreriam semanalmente durante 25 anos.
- O CN-EIA comenta apenas quatro dos catorze grupos de animais conhecidos por serem afectados por ruído antropogénico no oceano. Falta-lhe uma análise dos impactos acústicos sobre criaturas marinhas além de mamíferos, peixes e tartarugas marinhas. Isto evidencia uma fraca consideração dos impactos sobre a biodiversidade real.

Cada uma das unidades flutuantes requeria a chegada e partida de, pelo menos, um navio transportador de GNL com 300 metros de comprimento¹³⁸ por semana, durante 25 anos.¹³⁹ Os propulsores necessários para atracar e desatracar podem estar activos durante até 15 horas de cada vez. Estes navios podem gerar ruído com níveis superiores a 186 dB, e mesmo a baixas velocidades, o ruído pode ultrapassar os 168 dB¹⁴⁰. Mesmo com atenuação ao longo da distância, estes são níveis de ruído extremamente elevados para muitos animais marinhos.

¹³⁶ CN-EIA, Section 7.4

¹³⁷ CN-EIA Vol 04, Page AVI.62 Table AVI.F.1

¹³⁸ These are the recently-introduced super-large LNG carriers, loading 170,000 cubic metres of LNG

¹³⁹ CN-EIA Vol 01, Section 4.4.4.2

¹⁴⁰ Rojano-Donáte L et al. (2023)

Recomendações

As instituições financeiras são corresponsáveis, juntamente com os projectos que apoiam, por quaisquer danos causados à ecologia e às populações pelas actividades dos projectos durante toda a sua duração. As decisões de investimento e políticas das instituições financeiras devem priorizar a protecção da natureza e das populações, e desempenhar um papel transformador na transição global para economias e sistemas energéticos renováveis que sejam orientados pelas comunidades, centrados nas pessoas e justos do ponto de vista climático e ambiental.¹⁴¹

A indústria do petróleo e gás tem consequências sociais, climáticas e ambientais prejudiciais, frequentemente impacta negativamente o desenvolvimento económico, e está muitas vezes associada a conflitos.¹⁴² Estes impactos são evidentes nos projectos de gás da Bacia do Rovuma na província de Cabo Delgado, Moçambique.¹⁴³ As corporações transnacionais, as suas subsidiárias e todas as entidades nas suas cadeias de valor globais devem ser responsabilizadas por violações de direitos humanos através das suas acções directas ou indirectas.¹⁴⁴ Isto é particularmente importante quando as actividades da empresa ocorrem em zonas de conflito ou guerra, ou conduzem ao surgimento ou agravamento de conflitos.

As instituições financeiras já envolvidas nos projectos da Bacia do Rovuma devem analisar cuidadosamente os riscos colocados pelos projectos, avaliar exaustivamente se há algum benefício na sua continuação, e procurar medidas para desinvestir ou retirar-se desses projectos. No mínimo, as instituições financeiras devem exigir a suspensão total de quaisquer actividades de infraestrutura do projecto até que haja prova irrefutável de que os projectos não causarão danos irreparáveis às populações, ao ambiente e à economia de Moçambique.

A integração de requisitos ambientais, sociais, económicos e de governação a longo prazo nas decisões de financiamento e investimento é fundamental para promover práticas financeiras responsáveis e sustentáveis que respondam a desafios globais urgentes, como as alterações climáticas, a desigualdade social, a democracia, a participação pública e a governação ética. Tais políticas devem estar alinhadas com convenções internacionais e regionais e com a legislação nacional.¹⁴⁵ Devem também basear-se no Princípio da Precaução, ou no Princípio de Não Causar Dano.

As instituições financeiras devem respeitar e garantir a primazia do direito internacional dos direitos humanos sobre quaisquer outros instrumentos jurídicos internacionais, incluindo acordos comerciais e de investimento, e devem impor às empresas e projectos que financiam a obrigação de respeitar os direitos humanos e o ambiente. Isto deve incluir disposições para assegurar a responsabilização por danos, incluindo mecanismos de reparação adequada e atempada quando ocorram violações. Devem considerar e abordar a natureza diferenciada e específica das violações corporativas de direitos humanos com base no género, incluindo os seus impactos particulares sobre as mulheres.¹⁴⁶

¹⁴¹ Laplane J et al, (2025); BankTrack, (2024); Koagne A, et al, (2021)

¹⁴² Laplane J et al, (2025); BankTrack, (2024)

¹⁴³ ACLED, (2025); Gaventa J, (2021); van Teeffelen J and V Kiezebrink, (2023); Halsey R, et al, (2023)

¹⁴⁴ Koagne A, et al, (2021)

¹⁴⁵ Laplane J et al, (2025); BankTrack, (2024)

¹⁴⁶ Koagne A, et al, (2021)

Os investimentos em combustíveis fósseis são frequentemente protegidos por cláusulas de resolução de litígios entre investidores e Estados (ISDS), o que tem levado a atrasos e retrocessos em medidas climáticas, bem como a custos acrescidos na acção climática, com consequências devastadoras para os direitos humanos.¹⁴⁷ As cláusulas ISDS permitem que investidores estrangeiros processem Estados anfitriões se considerarem que os seus interesses empresariais foram prejudicados por medidas introduzidas por esses governos, como por exemplo, políticas mais rigorosas de combate às alterações climáticas.

Como resultado das cláusulas ISDS, Moçambique poderá estar exposto a responsabilidades financeiras entre 7 e 31 mil milhões de dólares norte-americanos relativamente a projectos de petróleo e gás ainda em fase de decisão final de investimento, e entre 5 e 19 mil milhões de dólares adicionais relativamente a projectos já em desenvolvimento.¹⁴⁸ Os governos são encorajados a retirar o consentimento ao ISDS, a comprometerem-se a remover tais cláusulas de acordos comerciais e contratos, e a adoptarem medidas para impedir o acesso das empresas aos mecanismos ISDS.

As instituições financeiras devem assegurar que as empresas e projectos que financiam, bem como os seus representantes e lobistas, não exerçam influência indevida sobre os processos de tomada de decisão pública, especialmente aqueles destinados a proteger as populações contra crimes e violações corporativas.¹⁴⁹ As políticas devem incluir medidas rigorosas contra a corrupção e impedir o fenómeno da “porta giratória”, ou seja, a transição de empregados do sector privado para os organismos reguladores públicos e outras agências.

Para respeitar o limite de 1,5 graus Celsius, a actual capacidade de exportação de GNL já é suficiente para satisfazer a procura presente e futura, e não deverá ser desenvolvida nova infraestrutura de gás.¹⁵⁰ As políticas de investimento das instituições financeiras devem assegurar que as empresas que apoiam decretem uma moratória sobre novas explorações e desenvolvimentos de gás fóssil, e se comprometam a reduzir progressivamente todas as operações com combustíveis fósseis em conformidade com o limiar de 1,5 graus Celsius.

A obrigatoriedade de relato de emissões de gases com efeito de estufa foi já incorporada na legislação de vários países.¹⁵¹ As instituições financeiras devem estabelecer objectivos mensuráveis de redução das suas emissões directas e indirectas, alinhados com o limite de 1,5 graus Celsius.¹⁵² Para as instituições financeiras, o Escopo 3 inclui as emissões financiadas, que se estima representarem mais de 99% das emissões reportadas.¹⁵³ As empresas e projectos financiados devem estar obrigados a divulgar na totalidade as suas emissões dos Escopos 1, 2 e 3, de forma a garantir responsabilização e o estabelecimento de metas significativas de redução.

Recomendações para as instituições financeiras

- Comprometer-se com um apoio significativamente reforçado à transição para economias e sistemas energéticos centrados nas necessidades dos povos e na protecção da natureza.

¹⁴⁷ Lee E and J Dilworth, (July 2024); Boyd DR, (2023)

¹⁴⁸ Tienhaara K, et al, (2022)

¹⁴⁹ Koagne A, et al, (2021)

¹⁵⁰ Runciman J, (November 2024); IEA, (October 2024); IEA, (2021), IEA, (2023), IPCC, (2023)

¹⁵¹ Aiuto K, et al, (March 2024)

¹⁵² Laplane J et al, (2025); BankTrack, (2024)

¹⁵³ Hadziosmanovic M, et al, (June 2022); IFC, (2023); CDP, (June)

- Exigir que as empresas ou projectos financiados respeitem o Consentimento Livre, Prévio e Informado dos povos e comunidades locais, o qual deve necessariamente implicar o Direito a Dizer Não, ou o direito de vetar qualquer novo projecto caso considerem que este não trará benefícios ou acarreta riscos para os seus direitos.
- Exigir que as empresas e projectos financiados salvaguardem os direitos dos povos indígenas e dos defensores do ambiente e dos direitos humanos, incluindo e especialmente quando sejam levantadas preocupações em relação aos seus projectos.
- Impor uma moratória ao novo financiamento para a exploração de combustíveis fósseis, ao longo de toda a cadeia de valor, e rejeitar a consideração do gás fóssil como combustível de transição.
- Desinvestir ou retirar os investimentos existentes em empresas envolvidas em nova prospecção de gás fóssil ou em qualquer expansão de gás fóssil, ao longo de toda a cadeia de valor.
- Exigir que as empresas e projectos financiados divulguem a totalidade das suas emissões previstas de âmbito 1, 2 e 3, e que estabeleçam metas de redução de emissões compatíveis com o limite de 1,5 graus Celsius.
- Comprometer-se a apoiar a reforma da legislação sobre investimentos, de forma a prevenir quaisquer limitações à capacidade dos Estados para reforçar a sua regulamentação em matéria de ambiente, alterações climáticas e direitos humanos.
- Exigir que as empresas e projectos financiados excluam a utilização de cláusulas ISDS (mecanismos de resolução de litígios entre investidores e Estados).
- Excluir o apoio financeiro a projectos que resultem ou tenham um risco razoável de causar danos irreversíveis à ecologia e biodiversidade local, regional ou global, ou que causem prejuízo a espécies e áreas que requerem estratégias especiais de conservação.
- Nos casos em que projectos estejam em consideração, e antes de qualquer compromisso de apoio financeiro, exigir avaliações de impacto ambiental e social completas e cientificamente fundamentadas das actividades dos projectos, incluindo:
 - ◆ Estudos de base rigorosos, cientificamente sólidos e revistos por pares sobre os habitats e biodiversidade das áreas terrestres, costeiras e marinhas profundas afectadas pela exploração de gás, incluindo a identificação de espécies que requerem especial atenção e áreas de elevado valor para a conservação.
 - ◆ Avaliações de impacto cumulativo rigorosas, cientificamente fundamentadas e revistas por pares, que estabeleçam claramente os impactos combinados e sucessivos dos projectos de gás ao longo das suas vidas úteis projectadas, incluindo os impactos do tráfego marítimo associado e os impactos sobre espécies alimentares comerciais e de subsistência.
 - ◆ Avaliações rigorosas de quaisquer impactos negativos sobre espécies vegetais e animais em perigo ou de importância cultural, áreas de elevado valor tradicional e de conservação, e áreas protegidas ao abrigo de convenções e acordos internacionais, como os da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e a Convenção de Ramsar sobre Zonas Húmidas.

Excluir o financiamento a empresas e projectos que operem ou estejam planeados em zonas de conflito ou militarizadas.

Excluir o financiamento a empresas e projectos associados a violações de direitos humanos.
Excluir o financiamento a empresas e projectos em países onde existam indícios de repressão cívica ou violações de direitos humanos, ou onde haja relatos de perseguição a comunidades locais que resistem a apropriações em larga escala de terras, águas e recursos.
Exigir que as empresas e projectos financiados divulguem quaisquer informações relacionadas com os projectos financiados, sempre que estas sejam solicitadas no interesse da protecção dos direitos humanos ou do ambiente, ou no interesse do alargamento do acesso à justiça por parte dos povos afectados.

Recomendações para as instituições financeiras que já estão a apoiar financeiramente os projectos de gás na Bacia do Rovuma

- Impor uma moratória imediata a todas as actividades dos projectos de gás, aplicando o Princípio da Precaução, até que exista um conhecimento completo do valor ecológico da Bacia do Rovuma e da Península de Afungi, bem como dos impactos projectados totais dos projectos de gás sobre os habitats e a biodiversidade da região.
- Exigir a divulgação completa das emissões de âmbito 1, 2 e 3 dos projectos, e a avaliação cientificamente fundamentada sobre se estas se alinham com o limite de 1,5 graus Celsius. Caso estas emissões não sejam compatíveis com esse compromisso, desinvestir ou retirar o apoio aos projectos.
- Exigir a realização de estudos de base rigorosos e cientificamente fundamentados sobre os habitats e a biodiversidade das zonas terrestres, costeiras e marinhas profundas afectadas pelos projectos de gás, incluindo a identificação de espécies que requerem atenção especial para conservação e de áreas de elevado valor de conservação.
- Exigir a realização de avaliações de impacto cumulativo rigorosas, cientificamente fundamentadas e revistas por pares, que estabeleçam claramente os impactos combinados e sucessivos dos projectos de gás ao longo das suas vidas úteis projectadas, incluindo os impactos do tráfego marítimo associado e os impactos sobre espécies alimentares comerciais e de subsistência.
- Retirar o apoio aos projectos de gás e exigir a paragem definitiva de qualquer desenvolvimento, caso haja provas ou um risco razoável de que a exploração de gás resulte em danos irreversíveis para os povos ou ecossistemas locais, regionais ou globais, ou que cause danos a espécies e áreas que requerem estratégias especiais de conservação.
- Exigir que todas as actividades dos projectos sejam monitorizadas e avaliadas quanto aos seus impactos ambientais e sociais por uma equipa independente, utilizando metodologias rigorosas e cientificamente fundamentadas.

Referências

Avaliações de Impacto Ambiental de quatro projectos de gás na Bacia do Rovuma

Todas as críticas às avaliações de impacto ambiental que constam no presente relatório, bem como as informações gerais sobre os projectos de gás discutidos, referem-se aos seguintes cinco documentos:

- EIA Report for the proposed Liquefied Natural Gas (LNG) Project associated with the gas fields within Area 1 Offshore of the Rovuma Basin (Area 1) and Area 4 Offshore of the Rovuma Basin (Area 4), prepared by Environmental Resources Management (ERM) Southern Africa (Pty) Ltd, in association with Projectos e Estudos de Impacto Ambiental, Lda. (Impacto), on behalf of Anadarko Moçambique Área 1, Lda (AMA1) and Eni East Africa S.p.A. (February 2014)
 - ① Referred to in this document as **RM-EIA**
- Environmental Impact Assessment Process for the Floating Liquefied Natural Gas Project – Environmental Impact Study: Final Report, Eni East Africa, S.p.A. (March 2015)
 - ① Referred to in this document as **CS-EIA**
- Environmental and Social Supplementary Lender Information package, issued by Rovuma LNG (June 2019)
 - ① Referred to in this document as **R-ESS**
- Environmental, Social and Health Impact Assessment (ESHIA) Executive Summary and Update for the Mozambique Liquefied Natural Gas Project, published by Total E&P Mozambique Area 1 (TEPMA 1) (May 2020)
 - ① Referred to in this document as **M-ESHIA**
- North Choir EIA (Preliminary Report), Mozambique Rovuma Venture S.p.A. /Consultec (February 2024)
 - ① Referred to in this document as **CN-EIA**

Salvo indicação em contrário, a descrição da linha de base da biodiversidade apresentada neste relatório baseia-se nas informações constantes nas Avaliações de Impacto Ambiental, nomeadamente nos seguintes documentos:

- The baseline description provided in chapters 7 and 8 of the Environmental impact assessment (EIA) prepared by Environmental Resources Management (ERM) Southern Africa (Pty) Ltd, in association with Projectos e Estudos de Impacto Ambiental, Lda. (Impacto), on behalf of Anadarko Moçambique Área 1, Lda (AMA1) and Eni East Africa S.p.A., in 2014;
- Sections 5.2 and 5.3 of the Environmental, Social and Health Impact Assessment (ESHIA) Executive Summary and Update for the Mozambique Liquefied Natural Gas Project published by Total E&P Mozambique Area 1 (TEPMA 1) in May 2020;
- Chapter 4 of the Environmental and Social Supplementary Lender Information package issued by Rovuma LNG in June 2019; and
- Chapter 6 of the North Choir EIA (Preliminary Report) issued by Consultec in February 2024.

Referências por ordem alfabética

Abbas M, et al, (2021), '[Food Systems in Mozambique: Towards a National Food Policy.pdf](#)', Observatório do Meio Rural (OMR). ISBN: 9789896701512

Abdussamie N et al. (2018), 'Risk assessment of LNG and FLNG vessels during manoeuvring in open sea'. Journal of Ocean Engineering and Science 3, 56–66. <https://doi.org/10.1016/j.joes.2017.12.002>

Achakulwisut P et al. (2023), 'Global fossil fuel reduction pathways under different climate mitigation strategies and ambitions'. Nature Communications 14:5245. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41105-z>

ACLED, (2025) 'Cabo Ligado Mozambique Conflict Observatory', Armed Conflict Location & Event Data (ACLED), Zitamar News, and Mediacoop. For updates on conflict in Mozambique. <https://www.caboligado.com/> (Accessed May 2025)

Aiuto K, et al, (March 2024), 'What Are Greenhouse Gas Accounting and Corporate Climate Disclosures? 6 Questions, Answered'. World Resources Institute. (07 March 2024).

BankTrack, (2024), 'The BankTrack Global Human Rights Benchmark 2024'. BankTrack, November 2024.

Boehm S et al. (2023), '[State of Climate Action 2023.pdf](#)'. Berlin and Cologne, Germany, San Francisco, CA, and Washington, DC: Bezos Earth Fund, Climate Action Tracker, Climate Analytics, ClimateWorks Foundation, NewClimate Institute, the United Nations Climate Change High-Level Champions, and World Resources Institute. <https://doi.org/10.46830/wrirpt.23.00010>

Borgelt J et al. (2022), 'More than half of data deficient species predicted to be threatened by extinction'. Communications Biology 5, 679. <https://doi.org/10.1038/s42003-022-03638-9>

Boyd DR, (2023), '*Paying polluters: the catastrophic consequences of investor-State dispute settlement for climate and environment action and human rights*'. Report of the Special Rapporteur on human rights and environment. United Nations (First issued 13 July 2023, Reissued 19 March 2024). <https://docs.un.org/en/A/78/168>

- Brehmer B (1994), 'The psychology of linear judgement models'. *Acta Psychologica* 87, 137-154.
[https://doi.org/10.1016/0001-6918\(94\)90048-5](https://doi.org/10.1016/0001-6918(94)90048-5)
- Bruno JF et al. (2018), 'Climate change threatens the world's marine protected areas'. *Nature Climate Change* 8, 499–503. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0149-2>
- Carr CJ (2017), "[River Basin Development and Human Rights in Eastern Africa - A Policy Crossroads](https://www.researchgate.net/publication/311994927_River_Basin_Development_and_Human_Rights_in_Eastern_Africa_-_A_Policy_Crossroads)". Springer. ISBN 978-3-319-50469-8.
[https://www.researchgate.net/publication/311994927_River Basin Development and Human Rights in Eastern Africa - A Policy Crossroads](https://www.researchgate.net/publication/311994927_River_Basin_Development_and_Human_Rights_in_Eastern_Africa_-_A_Policy_Crossroads)
- CDP, (June), 'CDP Technical Note: Relevance of Scope 3 Categories by Sector'. Carbon Disclosure Project. (28 June 2024). https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/guidance_docs/pdfs/000/003/504/original/CDP-technical-note-scope-3-relevance-by-sector.pdf?1649687608 (Accessed May 2025)
- Ceballos G et al. (2017), 'Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines'. *PNAS* 114 (30) E6089-E6096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>
- Ceballos G & Ehrlich P. (2023), 'Mutilation of the tree of life via mass extinction of animal genera'. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 120 (39). <https://doi.org/10.1073/pnas.2306987120>
- Cerchio, S. (2022). [The Omura's Whale: Exploring the Enigma](https://doi.org/10.1007/978-3-030-98449-6_15). In: Clark, C.W., Garland, E.C. (eds) *Ethology and Behavioral Ecology of Mysticetes (pp.349-374)*. *Ethology and Behavioral Ecology of Marine Mammals*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98449-6_15
- Chen L et al. (2019), 'Modeling the Dispersion of Dissolved Natural Gas Condensates From the Sanchi Incident'. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 124, 8439–8454. <https://doi.org/10.1029/2019JC015637>
- Chen Z et al. (2024), 'Oil and gas platforms degrade benthic invertebrate diversity and food web structure'. *Science of The Total Environment* 929, 172536. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172536>
- Cheng L et al. (2024), 'New record ocean temperatures and related climate indicators in 2023'. *Advances in Atmospheric Sciences* 41(6), 1068–1082. <https://doi.org/10.1007/s00376-024-3378-5>
- Climate Change Litigation Database*, (2023), '[Greenpeace Nordic and Nature & Youth v. Energy Ministry \(The North Sea Fields Case\)](https://climatecasechart.com/non-us-case/the-north-sea-fields-case-greenpeace-nordic-and-nature-youth-v-energy-ministry/)'. Sabin Center for Climate Change Law, Columbia Climate School.
<https://climatecasechart.com/non-us-case/the-north-sea-fields-case-greenpeace-nordic-and-nature-youth-v-energy-ministry/> (Accessed March 2025)
- Climate Interactive*, (2024), En-ROADS climate solution simulator. Applied in October 2024.
<https://www.climateinteractive.org/en-roads/>
- Cooke, JG & Brownell Jr RL, (2019). 'IUCN Red List: *Balaenoptera omurai*' (amended version of 2018 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2019. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T136623A144790120.en>. Accessed on 29 May 2025.
- Cordes EE et al. (2016), 'Environmental Impacts of the Deep-Water Oil and Gas Industry: A Review to Guide Management Strategies'. *Frontiers in Environmental Science* 4, 58. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2016.00058>
- Costa LC et al. (2023), 'Physical and chemical characterization of drill cuttings: A review'. *Marine Pollution Bulletin* 194(A), 115342. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115342>
- Davic RD (2003), 'Linking keystone species and functional groups: a new operational definition of the keystone species concept'. *Conservation Ecology* 7(1), r11. <http://www.consecol.org/vol7/iss1/resp11/> (accessed 2 October 2024).
- Dimon JS, (2016), 'Neoliberalism, gas and livelihoods in northern coastal Mozambique: a real-time analysis of the management of dissent.' PhD thesis, UC Berkeley. <https://escholarship.org/uc/item/9fh9n5nh>
- Dinesh AS et al. (2023), 'Comparative changes in seasonal marine heatwaves and cold spells over the Tropical Indian Ocean during recent decades and disentangling the drivers of highly intense events'. *International Journal of Climatology* 43(15), 7428–7446. <https://doi.org/10.1002/joc.8272>
- Dong J et al. (2022), 'Climate Change Impacts on Coastal and Offshore Petroleum Infrastructure and the Associated Oil Spill Risk: A Review. *Journal of Marine Science and Engineering* 10(7), 849. <https://doi.org/10.3390/jmse10070849>
- Duarte CM et al. (2020), 'Rebuilding marine life'. *Nature* 580, 39–51. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2146-7>
- Duarte CM et al. (2021), 'The soundscape of the Anthropocene ocean'. *Science* 371, eaba4658. <https://doi.org/10.1126/science.aba4658>
- ECIC, (2020), 'Trade and Investment Opportunities arising from Natural Gas Investments: Mozambique'. Export Credit Insurance Corporation of South Africa (ECIC). <https://www.ecic.co.za/wp-content/uploads/2020/10/ECIC-Trade-Investment-Mozambique-Web.pdf>
- ECMWF, (January 2025)a, 'Global climate highlights 2024'. Copernicus Climate Change Service, European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF); <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2024>
- ECMWF, (January 2025)b, '2024 Was warmest year on record - Copernicus data show'. European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). <https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2025/2024-was-warmest-year-record-copernicus-data-show> (Accessed January 2025)
- ENI, (May 2025), 'Coral South, the gas field off the coast of Mozambique'. <https://www.eni.com/en-IT/actions/global->

[activities/mozambique/coral-south.html](https://activities.mozambique/coral-south.html) (Accessed May 2025)

Enríquez-de-Salamanca A (2021), 'Project justification and EIA: Anything goes?'. Environmental Impact Assessment Review 87, 106540.

<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106540>

ExxonMobil, (June 2025), 'Rovuma LNG'.

<https://corporate.exxonmobil.com/locations/mozambique/rovuma-lng#overview>. (Accessed 16 June 2025)

Fletcher C et al. (2024), 'Earth at risk: An urgent call to end the age of destruction and forge a just and sustainable future'. PNAS Nexus 3(4), 106.

<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae106>

Fogarty MJ et al. (2016), 'Dynamic Complexity in Exploited Marine Ecosystems'. Frontiers in Ecology and Evolution 4:68. <https://doi.org/10.3389/fevo.2016.00068>

Förderer et al. (2018), 'Patterns of species richness and the center of diversity in modern Indo-

Pacific larger foraminifera'. Scientific Reports 8:8189.

<https://doi.org/10.1038/s41598-018-26598-9>

French-McCay DP et al. (2023), 'Bridging the lab to field divide: Advancing oil spill biological effects models requires revisiting aquatic toxicity testing'. Aquatic Toxicology 256, 1-18.

<https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2022.106389>

FoEEWNI, (June 2024), 'Supreme Court Judgement on Horse Hill oil'. Friends of the Earth England, Wales, Northern Ireland, (20 June 2024).

<https://friendsoftheearth.uk/climate/supreme-court-judgment-horse-hill-oil> (Accessed May 2025)

Fuhrman J et al. (2025), 'Rate and growth limits for carbon capture and storage'. Environ. Res. Lett. 20 064034 (see Figure 1 for visual illustration).

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/add9af>

Gattuso et al. (2015), 'Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO₂ emissions scenarios'. Science 349(6234), aac4722.

<https://doi.org/10.1126/science.aac4722>

Gaventa J, (2021), 'The failure of 'gas for development' - Mozambique case study'. E3G

Gjedde P et al. (2024), 'Effect factors for marine invasion impacts on biodiversity'. The International Journal of Life Cycle Assessment 29, 1756–1763.

<https://doi.org/10.1007/s11367-024-02325-7>

Gordon D et al. (2023), 'Evaluating net life-cycle greenhouse gas emissions intensities from gas and coal at varying methane leakage rates'. Environmental Research Letters 18, 084008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ace3db>

Grana D (2022), 'Probabilistic inversion of seismic data for reservoir petrophysical characterization: Review and examples.' Geophysics 87(5), 199-216.

<https://doi.org/10.1190/geo2021-0776.1>

Gullström M et al. (2002), 'Seagrass Ecosystems in the Western Indian ocean', AMBIO A Journal of the Human Environment 31, 588. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-31.7.588>

Hadziosmanovic M, et al, (June 2022), Trends Show Companies Are Ready for Scope 3 Reporting with US Climate Disclosure Rule. World Resources Institute. (24 June 2022). (Accessed May 2025)

Halpern BS et al. (2007), 'Evaluating and Ranking the Vulnerability of Global Marine Ecosystems to Anthropogenic Threats'. Conservation Biology 21(5), 1301–1315. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00752.x>

Halsey R, et al, (2023), 'Navigating Decisions: The risks to Mozambique from liquified natural gas export projects'. International Institute for Sustainable Development (IISD). <https://www.iisd.org/publications/report/navigating-decisions-lng-exports-risks-mozambique>

Hansen JE et al. (2023), 'Global warming in the pipeline'. Oxford Open Climate Change 3(1), kgad008

<https://doi.org/10.1093/oxfclm/kgad008>

Hissmann, K., et al, (2006), 'The South African coelacanths — an account of what is known after three submersible expeditions.' South African Journal of Science 102, P491-500 September/October 2006.

<https://hdl.handle.net/10520/EJC96593>

Howarth RW, (2019), 'Ideas and perspectives: is shale gas a major driver of recent increase in global atmospheric methane?'. Biogeosciences 16, 3033–3046.

<https://doi.org/10.5194/bg-16-3033-2019>

Hu J et al. (2021), 'Dynamic resilience assessment of the Marine LNG offloading system'. Reliability Engineering and System Safety 208, 107368.

<https://doi.org/10.1016/j.ress.2020.107368>

Hughes TP et al. (2010), 'Rising to the challenge of sustaining coral reef resilience'. Trends in Ecology Evolution 25(11), 633-42.

<https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.07.011>

Hughes TP et al., (2018), 'Spatial and temporal patterns of mass bleaching of corals in the Anthropocene'. Science 359, 80–83. <https://doi.org/10.1126/science.aan8048>

IEA, (2021), 'Net Zero by 2050'. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>. International Energy Agency.

IEA, (2023), 'Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach'. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>.

IEA, (October 2024), World Energy Outlook 2024. International Energy Agency.

<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>

IFC, (2013), 'Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets'. International Finance Corporation.

<https://www.ifc.org/en/insights-reports/2013/publications-handbook-cumulativeimpactassessment>

IFC, (2023), 'Technical Guidance for Financial Institutions — Assessment of Greenhouse Gases'. International Finance Corporation.

<https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2023-delta/technical-guidance-ghg.pdf>

IMO, (2025), 'Ballast Water Management'. International Maritime Organization.

<https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/ballastwatermanagement.aspx> (Accessed May 2025)

IPCC, (2023), 'Summary for Policymakers. In Climate Change 2023: Synthesis Report'. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115., *Figure SPM.5, para B.5.1 and B.5.2.* <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001>.

IPCC Factsheet, (2022), 'Carbon Dioxide Removal Fact Sheet'. Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group III: CDR Factsheet.

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGIII_Factsheet_CDR.pdf (Accessed 20 October 2024)

IUCN, (2021), Mozambique Coastal Breeding Grounds IMMA Factsheet. International Union for the Conservation of Nature, Marine Mammal Protected Areas Task Force. <https://www.marinemammalhabitat.org/factsheets/mozambique-coastal-breeding-grounds/> (Accessed May 2025)

Iyer G et al. (2021), 'The role of carbon dioxide removal in net-zero emissions pledges'. Energy and Climate Change 2, 100043. <https://doi.org/10.1016/j.egycc.2021.100043>

JA! (November 2024), 'The land belongs to Mozambicans, not France'. Justiça Ambiental!

<https://stopmozgas.org/article/land-mozambicans-not-france/> (Accessed May 2025)

JA! (May 2025), 'Resettlement chaos continues at Afungi gas site'. Justiça Ambiental!

<https://stopmozgas.org/article/resettlement-chaos-continues-afungi-site/> (Accessed May 2025)

Kemp L et al. (2022), 'Climate Endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios'. PNAS 119(34), e2108146119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2108146119>

Kemfert et al. (2022), 'The expansion of natural gas infrastructure puts energy transitions at risk'. Nature Energy 7, 582–587. <https://doi.org/10.1038/s41560-022-01060-3>

Klaver F, et al. (2023), 'Challenges and solutions in measuring and reporting Scope 3 emissions'. Deloitte, November 2023. For: Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management.

<https://www.government.nl/documents/reports/2023/12/22/>

[challenges-and-solutions-in-measuring-and-reporting-scope-3-emissions](#)

Koagne A, et al, (2021), 'Cases for a binding treaty: Corporate impunity in Africa and the appeal of affected communities'. Friends of the Earth Africa and Justiça Ambiental!

<https://drive.google.com/drive/folders/1UNUeqx43oZ4vIcwaldZQeGd3DEBhrS-T>

Laplane J, CRajeevan and JW van Gelder, (2025), 'Fair Finance Guide International Methodology 2025'. Profundo. <https://www.fairfinanceinternational.org/media/0oohjq4r/ffqi-methodology-2025.pdf>

Lamboll RD et al. (2023), 'Assessing the size and uncertainty of remaining carbon budgets'. Nature Climate Change, 13, 1360. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01848-5>

Lee E and J Dilworth, (July 2024), 'Executive Summary: Investment treaties are undermining the global energy transition: mapping the global coverage of ISDS'. E3G. <https://www.e3g.org/wp-content/uploads/E3G-report-Investment-Treaties-are-Undermining-the-Global-Energy-Transitions-Executive-Summary.pdf>

Lechat F et al. (2020), 'Measuring the biological impact of drilling waste on the deep seafloor: an experimental challenge'. Journal of Hazardous Materials 389, 122132. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122132>

Levin S et al. (2013), 'Social-ecological systems as complex adaptive systems: modeling and policy implications'. Environment and Development Economics 18, 111–132.

<http://dx.doi.org/10.1017/S1355770X12000460> Leyenaar JA (2018), 'The Precautionary Principle: Concepts, Tools, and Strategies for Analysis (Masters thesis, University of Calgary, Calgary, Canada). Retrieved from <https://prism.ucalgary.ca>. <https://doi.org/10.11575/PRISM/31885>

Li X et al. (2016), 'Quantitative risk analysis on leakage failure of submarine oil and gas pipelines using Bayesian network'. Process Safety and Environmental Protection, 103, A P163-173. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2016.06.006>

Loreau M (2010), 'Linking biodiversity and ecosystems: towards a unifying ecological theory'. Philosophical Transactions of the Royal Society B 365, 49–60. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0155>

Luter HM et al. (2024), 'Molecular responses of sponge larvae exposed to partially weathered condensate oil'. Marine Pollution Bulletin 199, 115928. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115928>

Mack RN et al. (2000), 'Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control'. Ecological Applications 10(3), 689–710. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[0689:BICEGC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[0689:BICEGC]2.0.CO;2)

- Marappan S et al. (2022), 'Assessment of impacts of the offshore oil and gas industry on the marine environment.' In: OSPAR, 2023: "The 2023 Quality Status Report for the North-East Atlantic". OSPAR Commission, London.
- McSkimming C et al. (2016), 'Habitat restoration: Early signs and extent of faunal recovery relative to seagrass recovery'. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 171, 51e57. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2016.01.028>
- Meron E (2015), 'Nonlinear physics of ecosystems'. CRC press (Boca Raton, FL, USA) ISBN 9781439826317
- Molnar JL et al. (2008), 'Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity'. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(9), 485–492. <https://doi.org/10.1890/070064>
- Moore K et al. (2018), 'Sustained climate warming drives declining marine biological productivity'. *Science* 359(63280), 1139–1143. <https://doi.org/10.1126/science.aao6379>
- Morelle-Hungria E et al. (2023), 'Underwater Noise Pollution as an Ecological Crime: A Global Problem in the Anthropocene'. *Criminology – the Online Journal* 2023/4. <https://doi.org/10.18716/ojs/krimoi/2023.4.8>
- Morrison-Saunders A, (2023), 'Advanced Introduction to Environmental Impact Assessment (2nd ed.)'. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK. ISBN 978-1-80392-214-0 – pp. 5, 6, 9, 125–126
- Mozambique LNG, (June 2025), 'About the Mozambique liquefied natural gas project'. <https://www.mozambique LNG.co.mz/about-the-mozambique-liquefied-natural-gas-project>. (Accessed 16 June 2025)
- Muttitt, G – private communication, September 2024
- NJ & JA!, (2024), 'Comments on the Preliminary Report of the Environmental Impact Study of FLNG Coral Norte project'. Natural Justice and Justiça Ambiental! (30 May 2024). <https://naturaljustice.org/comments-on-coral-north-floating-gas-project-show-eia-shortcomings-and-expose-its-harmful-impacts/>
- Negri AP et al. (2016), 'Acute ecotoxicology of natural oil and gas condensate to coral reef larvae'. *Scientific Reports* 6, 21153. <https://doi.org/10.1038/srep21153>
- Negri AP et al. (2021), 'Derivation of toxicity thresholds for gas condensate oils protective of tropical species using experimental and modelling approaches'. *Marine Pollution Bulletin* 172, 112899. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112899>
- Nicholas, S, (2025), 'List of reasons not finance TotalEnergies Mozambique LNG project grows'. Institute for Energy Economics and Financial Analysis. <https://ieefa.org/resources/list-reasons-not-finance-totalenergies-mozambique-lng-project-grows>. (Accessed 12 February 2025)
- NOAA Fisheries, (2025), 'Species Directory: African Coelacanth'. National Oceanic and Atmospheric Administration. <https://www.fisheries.noaa.gov/species/african-coelacanth> (Accessed May 2025)
- Obura D et al. (2022), 'Vulnerability to collapse of coral reef ecosystems in the Western Indian Ocean'. *Nature Sustainability* 5, 104. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00817-0>
- Ogno & Pastorelli, (2025), 'Hidden Flames: impacts of the flaring of ENI's Coral South FLNG project in Mozambique'. ReCommon. <https://www.recommon.org/en/eni-has-not-revealed-the-true-extent-of-greenhouse-gas-emissions-in-mozambique/>
- Net Zero Climate, (2024), 'The state of carbon dioxide removal'. University of Oxford. <https://netzeroclimate.org/research/carbon-dioxide-removal/> (Accessed May 2025)
- Parkerton et al. (2023), 'Adopting a toxic unit model paradigm in design, analysis and interpretation of oil toxicity testing'. *Aquatic Toxicology* 255, 106392. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2022.106392>
- Parsons ECM (2016), 'Why IUCN Should Replace "Data Deficient" Conservation Status with a Precautionary "Assume Threatened" Status - A Cetacean Case Study'. *Frontiers in Marine Science* 3, 193. <https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00193>
- Paquin PR et al. (2018), 'The aquatic hazard of hydrocarbon liquids and gases and the modulating role of pressure on dissolved gas and oil toxicity'. *Marine Pollution Bulletin* 133, 930–942. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.04.051>
- Pereira MAM (2021), 'Marine & Coastal Areas under Protection: Mozambique', p. 119–132, In: UNEP-Nairobi Convention and WIOMSA. 2021. Western Indian Ocean Marine Protected Areas Outlook: Towards achievement of the Global Biodiversity Framework Targets. UNEP and WIOMSA, Nairobi, Kenya. ISBN: 978-9976-5619-0-6 <https://www.wiomsa.org/publications/western-indian-ocean-wio-marine-protected-areas-outlook/>
- Pérez-Alarcón et al. (2023), 'Global Increase of the Intensity of Tropical Cyclones under Global Warming Based on their Maximum Potential Intensity and CMIP6 Models'. *Environmental Processes* 10:36 <https://doi.org/10.1007/s40710-023-00649-4>
- Popper AN and Hawkins AD (2019), 'An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes'. *Journal of Fish Biology* 94, 692. <https://doi.org/10.1111/jfb.13948>
- Prosnier L et al. (2024), 'Zooplankton as a model to study the effects of anthropogenic sounds on aquatic ecosystems'. *Science of the Total Environment* 928, 172489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172489>
- Reich, DA (2024) – private communication, September 2024
- Reuter M et al. (2019), 'High coral reef connectivity across the Indian Ocean is revealed 6–7 Ma ago by a turbid-

water scleractinian assemblage from Tanzania (Eastern Africa). *Coral Reefs* 38, 1023–1037.
<https://doi.org/10.1007/s00338-019-01830-8>

Richardson K *et al.* (2023), 'Earth beyond six of nine planetary boundaries'. *Science Advances* 9, eadh2458.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>

Riddick SN & Mauzerall DL. (2023), 'Likely substantial underestimation of reported methane emissions from United Kingdom upstream oil and gas activities'. *Energy & Environmental Science* 16, 295.
<https://doi.org/10.1039/D2EE03072A>

Riddick SN *et al.* (2024), 'Potential Underestimate in Reported Bottom-up Methane Emissions from Oil and Gas Operations in the Delaware Basin'. *Atmosphere* 15, 202.
<https://doi.org/10.3390/atmos15020202>

Ripple WJ *et al.* (2022), 'World Scientists' Warning of a Climate Emergency 2022'. *BioScience* 72(12), 1149.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biac083>

Ripple WJ *et al.* (2024), 'The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth'. *BioScience* biae087. <https://doi.org/10.1093/biosci/biae087>

Richardson K *et al.* (2023), 'Earth beyond six of nine planetary boundaries'. *Science Advances* 9, eadh2458.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>

Roberts DA *et al.* (2010), 'Impacts of desalination plant discharges on the marine environment: A critical review of published studies'. *Water Research* 44(18), 5117.
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2010.04.036>

Rogelj J and Lamboll RD (2024), 'Substantial reductions in non-CO₂ greenhouse gas emissions reductions implied by IPCC estimates of the remaining carbon budget'. *Communications Earth and Environment* 5, 35.
<https://doi.org/10.1038/s43247-023-01168-8>

Rojano-Doñate L *et al.* (2023), 'Effect of Vessel Noise on Marine Mammals and Measures to Reduce Impact'. In *"The Effects of Noise on Aquatic Life"*, AN Popper *et al.* (eds.), Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10417-6_138-1

Runciman J, (November 2024), 'Risks mount as World Energy Outlook confirms LNG supply glut looms', *Institute for Energy Economics and Financial Analysis*. (15 November 2024). <https://ieefa.org/resources/risks-mount-world-energy-outlook-confirms-lng-supply-glut-looms> (Accessed May 2025)

Salimi PA *et al.* (2021), 'A review of the diversity and impact of invasive non-native species in tropical marine ecosystems'. *Marine Biodiversity Records* 14:11.
<https://doi.org/10.1186/s41200-021-00206-8>

Schleussner C-F *et al.* (2024), 'Overconfidence in climate overshoot'. *Nature* 634, 366.
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08020-9>

Simard N *et al.* (2024), "Discharge of ballast residual sediments during de-ballasting procedures: A more realistic estimate of propagule pressure". *Marine Pollution*

Bulletin 207, 116716.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116716>

Smale DA *et al.* (2019), 'Marine heatwaves threaten global biodiversity and the provision of ecosystem services'. *Nature Climate Change* 9, 306–312.
<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0412-1>

Smith C, *et al.* (2024), 'ClimateIndicator/data: Indicators of Global Climate Change 2023 revision (v2024.05.29a)'. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11383118>. Data sourced from Climate Change Tracker: <https://climatechangetracker.org/igcc/current-remaining-carbon-budget-and-trajectory-till-exhaustion> (Accessed: 8 October 2024).

Stanisic D *et al.* (2019), 'Reliability of mooring lines and pikes for a permanently manned vessel in a tropical cyclone environment'. *Applied Ocean Research* 82, 430.
<https://doi.org/10.1016/j.apor.2018.10.019>

Taleb NN *et al.* (2014), 'The precautionary principle (with application to the genetic modification of organisms)'. <https://arxiv.org/abs/1410.5787v1>
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1410.5787>

Thompson C *et al.* (2021), 'Projected Characteristic Changes of a Typical Tropical Cyclone under Climate Change in the South-West Indian Ocean'. *Atmosphere* 12, 232. <https://doi.org/10.3390/atmos12020232>

Tienhaara K, *et al.* (2022), 'Investor-state disputes threaten the global green energy transition'. *Science* 376, 701-703. <https://doi.org/10.1126/science.abo4637>

Tridaiana S & Marzuki M (2023), 'Exploring the Complex Dynamics of Tropical Cyclone Activity in the Southern Indian Ocean: A Multidecade Analysis'. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 9(11), 1069–1077.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5601>

UK Supreme Court, (2024), 'R (on the application of Finch on behalf of the Weald Action Group) (Appellant) v Surrey County Council and others (Respondents)'. 20 June 2024 <https://www.supremecourt.uk/cases/uksc-2022-0064>

UNESCO (2024), 'Tentative lists: The Quirimbas Archipelago'. *UNESCO World Heritage Convention* <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/5380/> (Accessed 25/8/2024)

van Teeffelen J and V Kiezebrink, (2023), 'The treaty trap: The gas companies'. Centre for Research on Multinational Corporations (SOMO) and Centre for Democracy and Development (CDD). <https://www.somo.nl/the-treaty-trap-gas-companies-tax-avoidance-in-mozambiques-extractive-industries/>

Velasquez X *et al.* (2024), "Bioconcentration and lethal effects of gas-condensate and crude oil on nearshore copepod assemblages". *Marine Pollution Bulletin* 203, 116402. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116402>

Venegas RM *et al.* (2023), "Three decades of ocean warming impacts on marine ecosystems: A review and perspective". *Deep Sea Research Part II: Topical Studies*

in Oceanography 212, 105318.

<https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2023.105318>

Voskoboinik DM (2024), "Paid for Approval: How consulting firms and investment service providers enable human rights violations and climate injustice: the case of gas in Mozambique". Justiça Ambiental!

<https://stopmozgas.org/report/paid-for-approval/>

Weilgart, L (2018), "[The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates.pdf](#)". Report for OceanCare, Switzerland.

Zhang Y et al. (2024), "[The feasibility of reaching gigatonne scale CO₂ storage by mid-century](#)". Nature Communications 15:6913. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-51226-8>

