



## II.12. ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCO

### II.12.4. AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS

#### II.12.4.2. Análise de Vulnerabilidade e Identificação dos Componentes com Valor Ambiental

##### *CVA Recursos Pesqueiros Costeiros e CVA Recursos Pesqueiros Oceânicos*

*Solicitação/Questionamento 1: “Embora a discussão tenha de fato sido algo enriquecida, solicita-se considerar uma revisão do tempo de recuperação para recursos pesqueiros a partir do trabalho de Ainsworth et al. (2018), no qual se estima “um tempo de recuperação para peixes pelágicos de 10 anos e de 30 anos para peixes demersais, com base em modelo validado no caso do acidente envolvendo a Deep Water Horizon no Golfo do México.”*

**Resposta/Comentário:** Reconhece-se a relevância do estudo de Ainsworth *et al.* (2018), no entanto, algumas ponderações devem ser feitas, principalmente quando os dados trazidos pelo estudo são comparados aos aspectos relacionados à atividade de perfuração exploratória na Bacia da Foz do Amazonas:

- **Metodologia:** O estudo citado se baseia em um modelo matemático e não em dados reais observados em campo. Apesar da incorporação de um grande número de dados disponíveis para a região do Golfo do México (como valores de abundância de peixes obtidos através de programas estaduais e federais), limitações inerentes ao modelo não podem ser desconsideradas. Os autores citam alguns exemplos de aspectos não contemplados pelo modelo matemático, como as consequências não lineares ao sistema biológico em decorrência da liberação do óleo e a captura do movimento dos peixes.

- **Especificidade do modelo:** O modelo matemático foi desenvolvido a partir da incorporação de aspectos físicos e biológicos específicos para o Golfo do México, que são, por vezes distintos daqueles encontrados na região da Margem Equatorial Brasileira e, principalmente, na região da Bacia da Foz do Amazonas, que sofre grande influência da descarga do rio Amazonas.

- **Divergências entre dados encontrados pelo modelo e dados observados em campo:** Apesar do alinhamento de grande parte das informações, é válido destacar que também ocorreram divergências entre os dados previstos matematicamente e os dados observados *in loco*. De acordo com os dados apresentados, 30% dos grupos de peixes avaliados apresentavam diferenças de densidade em dados de captura pós-incidente e em dados previstos pelo modelo. Sendo assim, o modelo é, segundo os autores, menos variável do que os dados observados em campo, já que calcula “apenas” a média dos dados de tamanho corporal em uma escala espacial e temporal.

- **Taxa de Recuperação:** O modelo assume que a taxa de recuperação está diretamente relacionada à biomassa mínima, ainda que os autores afirmem que não há relação consistente entre os parâmetros

- **Ausência de fatores comportamentais:** O modelo não contempla os fatores comportamentais de resposta dos próprios peixes frente à presença de óleo na água. Ainsworth *et al.* (2018) sugerem que o comportamento



de evitação ocorre em mesoescala, permitindo que os peixes evitem distribuições irregulares de óleo na água e, com isso, reduzam a exposição. Este comportamento, ainda segundo os autores, também foi documentado para invertebrados e espécies de peixes em experimentos laboratoriais e para cachalotes em alto mar. Este dado é corroborado por Mosbech *et al.* (2000), que defende que a minimização dos impactos na região oceânica pode ser justificada por essas espécies poderem normalmente evitar a contaminação física, já que, nadam para longe da área contaminada, evitando assim efeitos a longo prazo nas populações locais. Vale ressaltar ainda, que não existe evidência ou informação de nenhum vazamento de óleo que tenha matado um número suficiente de peixes adultos ou estágios jovens em mar aberto que tenha afetado significativamente as populações adultas (IPIECA, 2000; ITOFP, 2004). Isso ocorre primariamente porque em mar aberto, as concentrações tóxicas são raramente alcançadas (MOSBECH *et al.*, 2000).

- **Ausência de demais fatores perturbadores:** Dados de sobrepesca e demais perturbações humanas não são consideradas no modelo matemático desenvolvido por Ainsworth *et al.* (2018). A região do Golfo do México possui um histórico de perturbações naturais e humanas, além de sobrepesca intensa (MENDELSSOHN *et al.*, 2012 *apud* CHESNEY *et al.*, 2000), que podem ter potencializado os impactos gerados pelo vazamento de Macondo. No entanto, estes fatores não foram citados e, portanto, acredita-se que não tenham sido considerados pelos autores no estudo citado por esta CGMAC/IBAMA.

Sendo assim, com base nos itens já citados, acredita-se que apesar da relevância do trabalho realizado por Ainsworth *et al.* (2018), os valores de tempo de recuperação abordados não devem ser utilizados como valores fixos, embora sejam referências.

No entanto, de modo a atender à solicitação e expectativa desta CGMAC/IBAMA, o tempo de recuperação do CVA Recursos Pesqueiros Costeiros e Oceânicos foi alterado, conservadoramente, para 30 anos. Os riscos ambientais atualizados para este grupo biológico, considerando a mudança de tempo de recuperação podem ser encontrados na resposta da Solicitação/Questionamento 5.

**Solicitação/Questionamento 2:** *A inclusão de lagostas e outros recursos pesqueiros bentônicos e demersais no CVA Recifes biogênicos é aceitável, mas a empresa não considerou isto de início na ARA, de modo que não estavam entre os CVAs elencados, conforme apontamos, nem fazem parte da análise de risco do CVA Recifes Biogênicos. Assim, solicita-se que estes recursos sejam claramente inseridos no contexto ambiental relativo ao CVA Recifes Biogênicos, de acordo com as referências e dados adequados.*

**Resposta/Comentário:** Esclarece-se que as lagostas e outros recursos pesqueiros vinham sendo contemplados dentro do CVA Recursos Pesqueiros desde o início da elaboração da ARA, uma vez que este grupo engloba não apenas peixes, mas todos os organismos que se configuram como relevantes economicamente para a população, conforme trecho da ARA (CVA Recursos Pesqueiros): “*Os organismos considerados recursos pesqueiros são popularmente denominados como “frutos-do-mar” e, em função do ambiente em que ocorrem, são denominados pelágicos, bentônicos ou demersais. A maior parte das espécies comerciais como atuns, dourados e lulas é pelágica e vive em profundidades de até 200 m. As espécies bentônicas, por sua vez, são mais sedentárias, vivendo e se alimentando no substrato marinho e incluem peixes como raias, linguados e a maior parte dos crustáceos. Por fim, os organismos demersais são mais vâgeis, vivendo e/ou se alimentando sobre ou próximo ao fundo (FROESE & PAULY, 1998 apud HAIMOIVICI & KLIPPEL, 1999; IPIECA, 2000).*”



Um exemplo disso foi o enriquecimento da discussão neste próprio CVA, com informações sobre moluscos e crustáceos, conforme solicitado pela própria COEXP/CGMAC/IBAMA no Parecer Técnico N° 106/2017, visto a concordância com esta coordenação de que o foco das referências bibliográficas estava principalmente na ictiofauna.

No entanto, a presença de crustáceos e moluscos dentro do CVA Recursos Pesqueiros, que representa uma distribuição dispersa destes recursos, não impede que alguns organismos pertencentes a estes grupos estejam sendo também contemplados dentro do CVA Recifes Biogênicos. O mesmo pode ser descrito para os peixes, que tendem a ter uma maior concentração em sistemas recifais, haja vista maior disponibilidade de abrigo e alimento. Essa abordagem está clara na própria definição conceitual apresentada no CVA Recifes Biogênicos:

*“Os recifes biogênicos formam ecossistemas altamente diversificados, ricos em recursos naturais e de grande importância ecológica, econômica e social, abrigando estoques pesqueiros importantes e contribuindo para a subsistência de várias comunidades costeiras tradicionais (MMA/SBF, 2002). Dentre os grupos animais presentes nos recifes biogênicos estão esponjas, cnidários, moluscos, crustáceos, equinodermos, poliquetas, peixes e tartarugas marinhas, além de algas calcárias e corais (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002; CASTRO, 2000).”* (página 201/302)

É justamente esta característica ecossistêmica que configura a grande relevância ecológica, o elevado tempo de recuperação deste CVA e sua classificação como componente fixo, conforme já consta no texto:

*“Ressalta-se que uma vez que os recifes biogênicos são ecossistemas estáticos, este CVA foi considerado um componente fixo, para o qual foi utilizado o maior valor de probabilidade de toque de óleo na inferência do risco ambiental.”* (página 203/302)

*“Os impactos de atividades econômicas, como atividades de E&P, podem causar efeitos em larga escala sobre os bancos de rodolitos, uma vez que podem afetar as algas calcárias formadoras destes ambientes, comprometendo a sobrevivência de espécies associadas e a manutenção da biodiversidade. Além disso, IBP (2014) afirmam que caso a camada superficial de algas vivas seja destruída, levará muitos anos para se recuperar e, assim, constituir uma comunidade associada a esse ambiente.”* (página 207/302)

*“Ressalta-se que além dos efeitos em algas calcárias, rodolitos, esponjas e corais, uma eventual exposição ao óleo irá impactar os organismos associados ao sistema como algas, peixes e invertebrados, causando danos a todo ecossistema recifal (NOAA, 2010a).”* (página 207/302)

Sendo assim, para o CVA Recifes Biogênicos já está sendo considerado todo o ecossistema, além das relações ecológicas proporcionadas por este sistema gregário. Para deixar essa abordagem mais clara, o seguinte trecho grifado em cinza foi adicionado ao CVA Recifes Biogênicos:

- **CVA Recifes biogênicos**

- A. Introdução**

O sistema recifal recém descrito é considerado extenso, porém, empobrecido em termos de biodiversidade (KEMPF, 1970; MOURA *et al.*, 2016). Acredita-se, contudo, que apesar do baixo número de espécies, este recife biogênico apresente atributos funcionais únicos, podendo se configurar como uma matriz de



conectividade (corredor ecológico) entre o Caribe e o Atlântico Sul (MOURA *et al.*, 2016). Este recife também se destaca por sustentar rendimentos pesqueiros consideráveis, especialmente lagostas (Crustacea: Palinuroidea) e pargos (Perciformes: Lutjanidae), que são alvo de centenas de barcos artesanais e comerciais através de linhas de mão e armadilhas (MOURA *et al.*, 2016). Pode-se dizer ainda que os rendimentos de lagostas no sistema recifal amazônico (principalmente *Panulirus argus*, mas também incluindo cinco outras espécies) são equivalentes a 5% da captura total de lagostas nos 23 países do Caribe que exploram esse recurso.

Ainda segundo MOURA *et al.* (2016) embora alguns recursos pesqueiros típicos do recife estejam ausentes dos recifes da Amazônia, lagostas e outras espécies (por exemplo, cioba e garoupas grandes) podem se beneficiar de recursos e condições relacionados à pluma, mostrando que os recifes de baixa diversidade com cobertura de coral incipiente ainda pode fornecer serviços ecossistêmicos relevantes e valiosos. (página 202/302)

## C.2. Conclusão

Ainda que existam alguns estudos sobre a recuperação dos recifes biogênicos, eles se concentram majoritariamente em análises de curto prazo, não prevendo os impactos crônicos (em longo prazo) dos vazamentos de óleo, dificultando a estimativa do seu tempo de recuperação. Alguns estudos científicos publicados na área concentram seu objetivo na análise laboratorial da toxicidade do óleo sobre os corais. Apesar de serem importantes fontes de consulta, essas publicações possuem limitações quanto ao uso em ambientes naturais. Em vazamentos reais, as concentrações de óleo variam e começam a declinar rapidamente devido às próprias ações atmosféricas (NOAA, 2010a) e, por isso, não podem ser igualadas às condições impostas nos ensaios laboratoriais.

Deve-se considerar, ainda, que os efeitos agudos e crônicos causados em organismos não são considerados iguais para todas as espécies presentes nos ambientes recifais. Por esse motivo, o estabelecimento do tempo de recuperação do ecossistema recife biogênico de maneira mais ampla se torna ainda mais complexo (JACKSON *et al.*, 1989), especialmente considerando que, conforme a proposição de MOURA *et al.* (2016) o sistema recifal amazônico diverge dos modelos recifais clássicos e apresenta aspectos singulares, com a capacidade de adaptação às condições físico-químicas da pluma do Rio Amazonas.

No entanto, de forma conservadora e considerando todas as incertezas já abordadas, bem como a similaridade ecológica entre os recifes de base de corais e os recifes biogênicos encontrados na Foz do Amazonas, foram considerados para fins de definição do tempo de recuperação, trabalhos que abordam sobre a recuperação de recifes coralíneos. Além disso, é importante destacar as relevantes relações ecológicas proporcionadas por este sistema recifal, que abriga diferentes comunidades biológicas como crustáceos, moluscos e peixes, que, por sua vez, apresentam uma co-dependência desta estrutura durante seu ciclo de vida, através do fornecimento de serviços ecossistêmicos.

Sendo assim, considera-se que o tempo de recuperação do CVA Recifes Biogênicos a um vazamento de óleo será superior a 10 anos, podendo chegar a 30 anos. (página 209-2010/302)



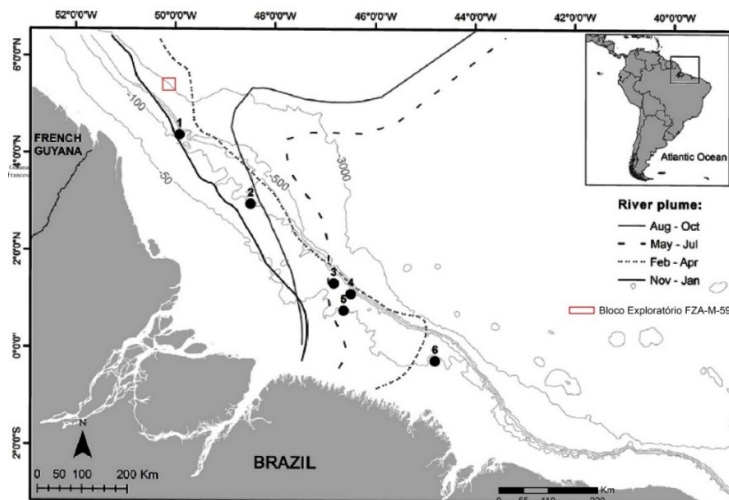
### **CVA Recifes biogênicos**

**Solicitação/Questionamento 3:** *A empresa deverá avaliar a necessidade de possíveis alterações nos riscos a este CVA, considerando as informações somadas ao EACR da Foz do Amazonas, com base nas informações do Documento Of 1/2018 (SEI 2174025) do Greenpeace, Vale et al. (2018) e FranciniFilho et al. (2018), além do anteriormente incorporado Moura et al. (2016).*

**Resposta/Comentário:** Conforme exposto no documento “Esclarecimentos Complementares à Resposta ao PAR N.º 106/17”, enviado à CGMAC em 17.09.18, através da correspondência GWO-HSE-18-017, um novo mapeamento para o CVA Recifes Biogênicos foi realizado considerando o documento de áreas prioritárias MMA (2007). Este novo mapeamento foi motivado pela necessidade de ampliação das alternativas de espacialização das feições identificadas como Fundos Duros/Frações Carbonáticas (>50%) (Moura et al., 2016), cuja pertinência respalda-se em um cenário de confirmação da representação espacial da Zm094 (Fundos Duros 1), conforme sugerido pelo Ofício nº 01/2018 do Greenpeace.

Tendo em vista o recebimento do PAR N.º 176/18, apresenta-se a seguir, em carácter complementar às considerações já feitas no documento “Esclarecimentos Complementares à Resposta ao PAR N.º 106/17”, uma avaliação das informações obtidas em Vale et al. (2018) e Francini-Filho et al. (2018) quanto à possibilidade de alterações nos riscos ao CVA Recifes Biogênicos.

Vale et al. (2018) caracterizaram a estrutura de rodolitos de seis estações (quatro delas na bacia da Foz do Amazonas, uma bem próxima a esta bacia e outra estação bem afastada da mesma) onde foram realizadas amostragens nos anos de 2012 e 2014 (**Figura 1**). Vale destacar que estas estações também haviam sido apresentadas por Moura et al. (2016), no entanto, não haviam sido caracterizadas como bancos de rodolitos. Todas as estações estão fora dos limites do Bloco FZA-M-59, entre 23 e 120 m de profundidade e apresentaram rodolitos em diferentes condições de vitalidade e idade. A equipe técnica analisou a sobreposição das coordenadas das estações fornecidas em Vale et al. (2018) com os *shapefiles* do mapeamento de Moura et al. (2016) e/ou com as áreas prioritárias identificadas como Fundos Duros conforme Portaria MMA nº 9/2007, e verificou que apenas uma das estações (estação 5) não está inserida na representação espacial utilizada na ARA. A estação, contudo, encontra-se fora da Bacia da Foz do Amazonas e bastante afastada da área do Bloco FZA-M-59, onde irá ocorrer a atividade. Ainda assim, este ponto foi incorporado a uma nova proposição de mapeamento para o CVA Recifes Biogênicos (**Figura 2**).



**FIGURA 1 – Localização de seis estações de amostragem realizadas em 2012 e 2014 em relação ao Bloco FZA-M-59, Bacia da Foz do Amazonas.**

Fonte: Modificado de Vale *et al.* (2018).

Já Francini-Filho *et al.* (2018) trouxeram novas informações referentes a visitas realizadas no ano de 2017. Para realização destas visitas foi utilizado um submarino de profundidade e um sistema de drop camera, operado entre 70 e 250 metros de profundidade. O artigo apresenta um mapa indicativo das áreas visitadas nos setores norte e central, associando-as ou não a habitats recifais, conforme as observações feitas pelos autores *in situ*. A ausência de arquivos em formato shapefile (ArcGis) ou de coordenadas geográficas, dificultam a análise das informações em relação àquelas já apresentadas no estudo de impacto ambiental. No entanto, foi feito um esforço de georreferenciamento do mapa disponibilizado, de modo que todas as estações identificadas no artigo como habitats recifais por meio das visitas realizadas fossem avaliadas em sua coincidência ou não com os megahabitats representados em Moura *et al.* (2016) e/ou com as áreas prioritárias identificadas como Fundos Duros conforme Portaria MMA n° 9/2007. Verificou-se que, talvez à exceção de uma única estação visitada, situada no setor central do Sistema Recifal Amazônico, todas aquelas onde foram observadas estruturas recifais *in situ* encontravam-se dentro dos limites da representação utilizada na ARA. Esta também se encontra bastante afastada da área do Bloco FZA-M-59 e das áreas potencialmente atingidas pela atividade (Figura 2).

Sendo assim, é importante destacar que houve uma grande preocupação em garantir que toda área com formações biogênicas cuja existência era evidenciada, estivesse sendo coberta pelo estudo. Portanto, as informações e mapeamentos considerados concretos pela equipe técnica foram também incorporados à nova proposição de mapeamento para o CVA Recifes Biogênicos (Figura 2).

Assim, o novo mapeamento proposto do CVA Recifes Biogênicos incorpora agora, além dos *shapefiles* provenientes de Moura *et al.* (2016) e das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade Brasileira conforme Portaria MMA n° 9/2007 (onde se insere a localização do banco de rodolitos indicada no Documento Of 1/2018 do Greenpeace), as informações georreferenciadas apreendidas em Vale *et al.* (2018) e Francini-Filho *et al.* (2018).

É importante ressaltar, contudo, que mesmo com o novo mapeamento, os riscos a este CVA permanecem os mesmos, já que não há probabilidade de toque no fundo para as áreas incorporadas.

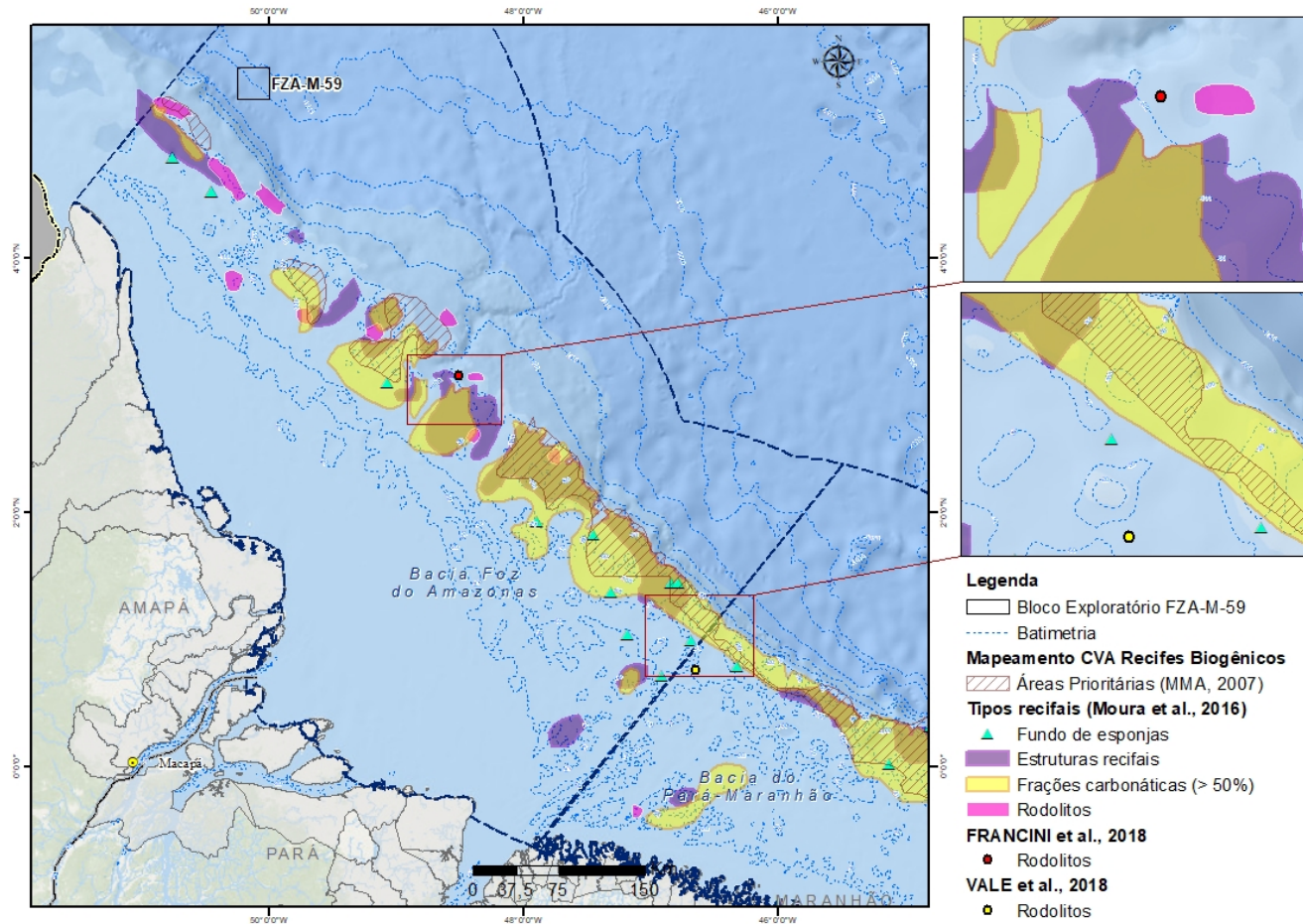


Figura 2 – Novo mapeamento realizado para o CVA Recifes Biogênicos, após a incorporação de dados recém publicados de Vale et al. (2018) e Francini et al. (2018).



### II.12.4.3. Cálculo da probabilidade dos componentes à presença de óleo

*Solicitação/Questionamento 4: Recalcular os riscos ambientais considerando as observações anteriores.*

**Resposta/Comentário:** Para o CVA Recifes Biogênicos, não há probabilidade de presença de óleo nos novos polígonos/pontos mapeados, sejam eles oriundos de MMA (2007), Greenpeace (Of. 01/2018), Vale *et al.* (2018) ou Francini-Filho *et al.* (2018). Sendo assim, o risco ambiental permaneceu o mesmo para este CVA.

As revisões realizadas para o CVA Recursos Pesqueiros Costeiros e Oceânicos não impactam os cálculos ou os resultados de probabilidade dos componentes à presença de óleo. O tempo de recuperação/tempo de ocorrência, contudo, foi recalculado considerando o novo tempo de recuperação adotado (30 anos). Os novos resultados podem ser encontrados no Item II.12.6 (Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência).

### II.12.5. CÁLCULOS DOS RISCOS AMBIENTAIS

*Solicitação/Questionamento 5: Recalcular os riscos ambientais considerando as observações anteriores.*

**Resposta/Comentário:** As revisões realizadas não alteram (no caso do CVA Recifes Biogênicos) ou impactam (no caso do CVA Recursos Pesqueiros Costeiros e Oceânicos) os cálculos ou os resultados dos riscos ambientais.

### II.12.6. RELAÇÃO TEMPO DE RECUPERAÇÃO/TEMPO DE OCORRÊNCIA

*Solicitação/Questionamento 6: Apesar da metodologia do cálculo da análise de risco ambiental ser conservativa, vemos que os valores do índice do tempo de recuperação pelo tempo de ocorrência para avifauna não podem ser considerados insignificantes.*

**Resposta/Comentário:** O documento “Esclarecimentos Complementares à Resposta ao PAR N° 106/17”, enviado à CGMAC em 17.09.18, através da correspondência GWO-HSE-18-017, propõe uma discussão quanto aos critérios de aceitabilidade ou tolerabilidade dos riscos considerando a abordagem metodológica e os preceitos da Análise de Riscos Ambientais (ARA) empregada no estudo.

Considerando as ponderações e premissas já expostas naquele documento, reitera-se que o tempo de recuperação pelo tempo de ocorrência para o CVA Avifauna não se configura como um fator de alto risco, podendo ser caracterizado como tolerável para a região de estudo e para o tipo de atividade a ser implementada.

*Solicitação/Questionamento 7: Recalcular considerando as observações anteriores*

**Resposta/Comentário:** A relação Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência foi recalculada para o CVA Recursos Pesqueiros Costeiros e Oceânicos. A **Tabela 1** apresenta os novos resultados referentes à Relação percentual Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência aos riscos por CVA considerando os cenários de vazamento. Os valores alterados para o CVA Recursos Pesqueiros encontram-se grifados em cinza.





**TABELA II.12.6.2 – Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência percentual de um evento por Componente de Valor Ambiental (CVA), Cenário Sazonal e Volume vazado.**

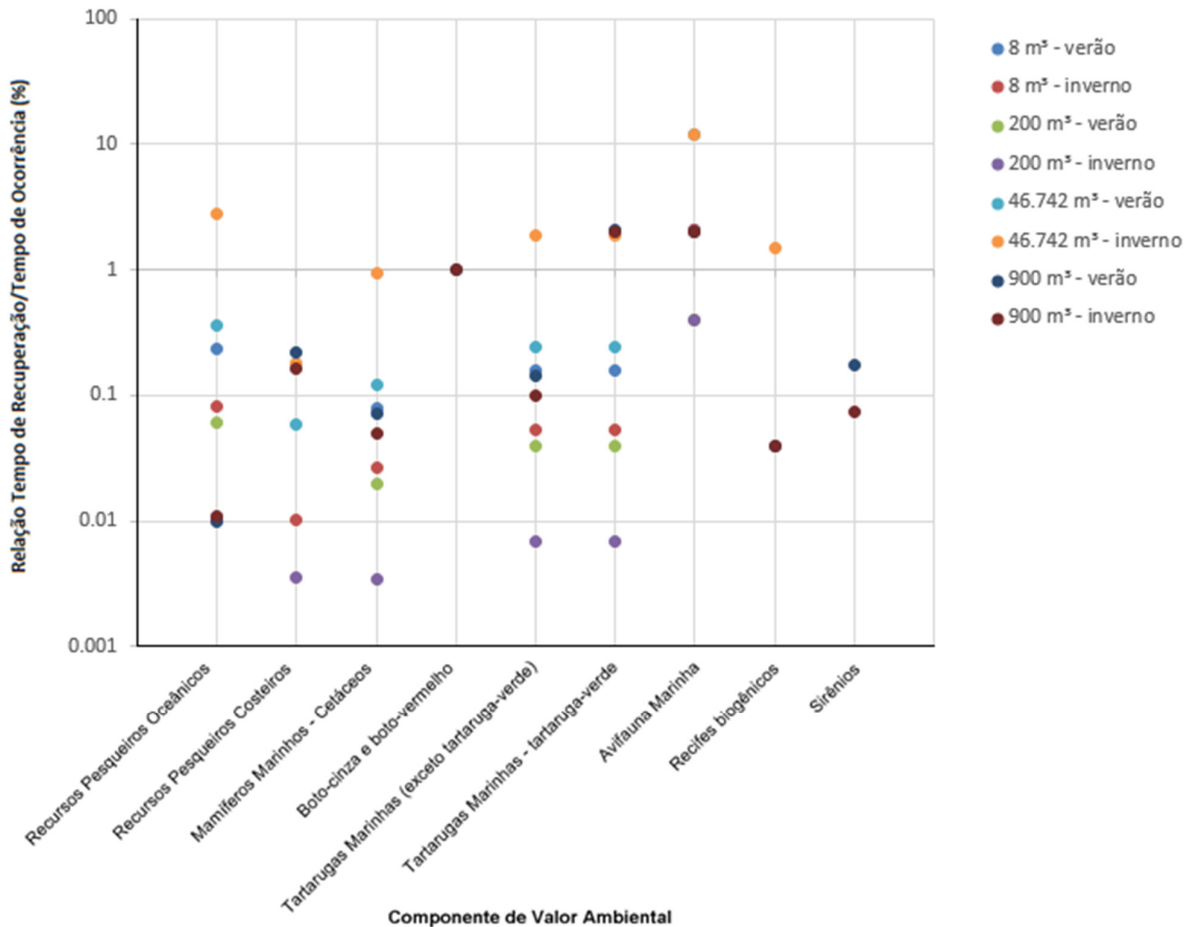
Cenário	1	2	3	4	5	6	7	8
Cenário Sazonal	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Volume Vazado (m <sup>3</sup> )	8	8	200	200	46,742	46,742	900	900
Frequência de Ocorrência dos Cenários Acidentais	1,03E-03	1,03E-03	2,02E-04	2,02E-04	5,94E-03	5,94E-03	1,00E-03	1,00E-03

Relação Tempo de Recuperação /Tempo de Ocorrência (%)	Recursos Pesqueiros Oceânicos	0,2353	0,0807	0,0604	0,0104	0,3611	2,8334	0,0099	0,0111
	Recursos Pesqueiros Costeiros	NA	0,0103	NA	0,0035	0,0592	0,1811	0,2172	0,1623
	Mamíferos marinhos - Cetáceos	0,0783	0,0268	0,0201	0,0035	0,1204	0,9397	0,0723	0,0498
	Boto-cinza e Boto-vermelho	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	1,0000
	Tartarugas Marinhas - tartaruga-cabeçuda, tartaruga-de-pente, tartaruga-de-couro e tartaruga-oliva	0,1565	0,0536	0,0403	0,0069	0,2409	1,8793	0,1446	0,0996
	Tartarugas Marinhas - tartaruga-verde	0,1565	0,0536	0,0403	0,0069	0,2409	1,8793	2,0749	2,0207
	Avifauna Marinha	2,0600	2,0600	0,4040	0,4040	11,8800	11,8800	2,0000	2,0000
	Recifes biogênicos	NA	NA	NA	NA	NA	1,4844	0,0402	0,0399
	Sirênios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,1750	0,0736

\*NA: Não Aplicável devido à ausência de probabilidade.

A partir da análise das Relações Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência apresentados na tabela anterior, é possível se verificar, conforme a metodologia proposta, a viabilidade do empreendimento a partir dos riscos associados à atividade.

A **Figura 2** apresenta um gráfico da Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência de cada Componente, por cenário de vazamento.



**FIGURA 2 – Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência de cada Componente de Valor Ambiental, para cada cenário de vazamento de óleo.**

Analisando-se a figura acima, percebe-se que a maior Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência foi observada no CVA Avifauna Marinha, com 11,88% em ambos os cenários de pior caso. Em seguida, aparece a relação no cenário de pior caso de inverno no CVA Recursos Pesqueiros Oceânicos, com 2,83%, e as relações dos cenários de volume intermediário no CVA Tartaruga Marinha – tartaruga-verde e de volume pequeno e intermediário no CVA Avifauna Marinha, todos em torno de 2%.

Nos demais CVAs e cenários, as Relações Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência são todas inferiores a 2%.



Os CVAs Mamíferos Marinhos – Cetáceos e Tartarugas Marinhas - tartaruga-cabeçuda, tartaruga-de-pente, tartaruga-de-couro e tartaruga-oliva, apesar de apresentarem os mesmos riscos ambientais que o CVA Recursos Pesqueiros Oceânicos, apresentaram Relações Tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência menores devido aos Tempos de Recuperação considerado nesta análise serem menores (30 anos para o CVA Recursos Pesqueiros Oceânicos, 20 anos para o CVA Tartarugas Marinhas - tartaruga-cabeçuda, tartaruga-de-pente, tartaruga-de-couro e tartaruga-oliva e 10 anos para os CVAs Mamíferos Marinhos – Cetáceos).

## EQUIPE TÉCNICA

NOME FORMAÇÃO PROFISSIONAL EMPRESA	REGISTRO DE CLASSE	REGISTRO MMA/IBAMA	ASSINATURA
Adriana Moreira da Fonseca Bióloga/UFRJ M.Sc. Ecologia/UFRJ <b>Witt O'Briens</b>	CRBio 05119/02-D	195722	
Natalia Saisse Bióloga/UFF Pós Gestão Ambiental – UFRJ/Instituto Brasil PNUMA <b>Witt O'Briens</b>	CRBio 91223/02	4252747	
Henery Ferreira Garção Oceanógrafo/UFES M. Sc. Engenharia Ambiental/UFES <b>Prooceano</b>	Não aplicável	3790998	
Júlio Augusto de Castro Pellegrini Oceanógrafo/UERJ D. Sc. Meio Ambiente PPG-MA /UERJ <b>Prooceano</b>	Não aplicável	210325	
Lívia Sant'Angelo Mariano Oceanógrafa/UERJ <b>Prooceano</b>	Não aplicável	6005736	
Marcelo Montenegro Cabral Engenheiro Civil/UFPE D. Sc. Engenharia Oceânica COPPE/UFRJ <b>Prooceano</b>	CREA/RJ 2010110225	5621594	



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, C. B. & PIRES, D. O. 2000. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. **Bulletin of Marine Science**, Miami, 69(2): 357-371.

FRANCINI-FILHO, R.B.; ASP,N.E.; SIEGLE,E.; HOCEVAR, J.; LOWYCK, K.; D'AVILA, N.; VASCONCELOS, A.A.; BAITELO, R.; REZENDE, C.E.; OMACHI, C.Y.; THOMPSON,C.C. & THOMPSON, F.L. Perspectives on the Great Amazon Reef: Extension, Biodiversity, and Threats. **Frontiers in Marine Science**. Volume 5, Artigo142.

HAIMOIVICI, M. & KLIPPEL, S. 1999. Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. **Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO**. Fundação Universidade Federal de Rio Grande, RS. 68 p.

IPIECA- INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. 2000. Biological Impacts of Oil Pollution: Fisheries. **IPIECA Report Series**, V.8. 28p.

KEMPF, M. 1970. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. **Marine Biology** 5, 213-224.

MOURA, R. L.; AMADO-FILHO, G. M.; MORAES, F. C.; BRASILEIRO, P. S.; SALOMON, P.S.; MAHIQUES, M. M.; BASTOS, A. C.; ALMEIDA, M. G.; SILVA JR., J. M.; ARAUJO, B. F.; BRITO, F. P.; RANGEL, T. P.; OLIVEIRA, B. C. V.; BAHIA, R. G.; PARANHOS, R. P.; DIAS, R. J. S.; SIEGLE, E.; FIGUEIREDO JR., A. G.; PEREIRA, R. C.; LEAL, C. V.; HAJDU, E.; ASP, N. E.; GREGORACCI, G. B.; NEUMANN-LEITÃO, S.; YAGER, P. L.; FRANCINI-FILHO, R. B.; FRÓES, A.; CAMPEÃO, M.; SILVA, B. S. 2016. An extensive reef system at the Amazon River mouth. **American Association for the Advancement of Science**, 1-11.

PEREIRA, R.C & SOARES-GOMES, 2002. A Biologia marinha. **Interciência**, Rio de Janeiro, RJ. 382 p.

VALE, N.F.; AMADO-FILHO, G.M.; BRAGA, J.C.; BRASILEIRO, P.S.; KAREZ,C,S; MORAES, F.C.;BAHIA, R.G.; BASTOS,A.C. & MOURA, R.L. Structure and composition of rhodoliths from the Amazon River mouth, Brazil. **Journal of South American Earth Sciences** 84 (2018) 149–159.