

---

## Sistema de Produção, Coleta e Escoamento de Petróleo e Gás Natural, Polos Pampo e Enchova, Bacia de Campos

---

### Estudo Complementar

---

#### *7.7 - Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas - PPCEX*

---

Processo Nº 02022.000198/2020-51

---

Preparado Por	Preparado Para
<b>BMP Ambiental Ltda.</b> <b>Av. Almirante Barroso, 81, Sala 33B108</b> <b>Centro, Rio de Janeiro, RJ</b> <b>20031-0004</b> <b>Tel: (21) 2151-1653</b> <b>bmpambiental.com.br</b>	<b>Trident Energy do Brasil Ltda.</b> <b>Av. República do Chile, 330, Bl. 1, 22º andar</b> <b>Centro, Rio de Janeiro, RJ</b> <b>20031-170</b> <b>trident-energy.com</b>
<b>Março   2021</b>	<b>Revisão 02</b>

## ÍNDICE

<b>7.7 - Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas - PPCEX .....</b>	<b>1/24</b>
7.7.1 - Justificativa .....	1/24
7.7.2 - Premissas.....	3/24
7.7.3 - Objetivos .....	4/24
7.7.3.1 - Geral .....	4/24
7.7.3.2 - Específico.....	5/24
7.7.4 - Metas .....	5/24
7.7.5 - Indicadores .....	6/24
7.7.6 - Público-Alvo .....	6/24
7.7.7 - Metodologia.....	6/24
7.7.7.1.1 - Gerenciamento de Risco das Embarcações de Apoio quanto a Presença de Espécies Exóticas Invasoras, com Foco em Coral-Sol.....	8/24
7.7.7.1.2 - Determinação do Tempo Necessário para Realização das Inspeções Visuais de Monitoramento quanto a Presença de Espécies Exóticas, com Foco em Coral-Sol .....	13/24
7.7.7.2 - Procedimentos para realização das inspeções subaquáticas.....	14/24
7.7.7.2.1 - Principais Definições.....	14/24
7.7.7.2.2 - Procedimento para Realização de Imagens para Inspeção Visual de Espécies Exóticas Invasoras, com Foco em Coral-Sol.....	15/24
7.7.7.2.3 - Avaliação das Imagens .....	16/24
7.7.7.2.4 - Relatório de Inspeção quanto a Presença de Espécies Exóticas Invasoras, com foco em Coral-Sol .....	17/24
7.7.7.2.5 - Prevenção da Introdução, Controle ou Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras, com Foco em Coral-Sol.....	17/24
7.7.8 - Inter-relação com outros Planos e Projetos.....	20/24
7.7.9 - Atendimento a Requisitos Legais e/ ou outros Requisitos.....	21/24
7.7.10 - Etapas de Execução .....	21/24
7.7.11 - Recursos Necessários .....	22/24
7.7.12 - Cronograma Físico .....	22/24
7.7.13 - Acompanhamento e Avaliação .....	22/24
7.7.14 - Responsável pela Implementação do Projeto.....	22/24
7.7.15 - Responsável Técnico.....	23/24
7.7.16 - Referências Bibliográficas .....	23/24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7.7-1 - Exemplo de marteleto pneumático, conhecido como “pica-pau” .....	19/24
Figura 7.7-2 - Tipos de rede e aro quadrado que poderão ser utilizados.....	19/24
Figura 7.7-3 - Exemplo das medições, pesagem e armazenamento de amostras.....	20/24

## 7.7 - PROJETO DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS - PPCEX

### 7.7.1 - Justificativa

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro (ECO-92), foi realizada a Convenção sobre a Diversidade Biológica – CDB, durante a Conferência das Nações Unidas (ONU) sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ratificada pelo Governo Brasileiro. A CDB entrou em vigor internacional em 1993 e, no Brasil, seu texto foi aprovado pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo Nº 2, de fevereiro de 1994. Posteriormente, a CDB foi promulgada pelo Decreto Federal Nº 2.519, de março de 1998.

A CDB é o arcabouço legal e político de diversas outras convenções, diretrizes e acordos, entre eles, as Diretrizes para a Prevenção, Controle e Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras. A CDB define espécie exótica invasora como *“toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural, ameaçam ecossistemas, habitats ou outras espécies, possuem elevado potencial de dispersão, de colonização e de dominação dos ambientes invadidos, criando, em consequência desse processo, pressão sobre as espécies nativas e, por vezes, a sua própria exclusão”*.

Com poucas exceções, é dada atenção insuficiente ao desenvolvimento de uma estratégia eficaz para controlar a propagação das espécies exóticas. Em adição, a ausência de um sistema amplo de monitoramento da biodiversidade dificulta a rápida detecção dessas espécies.

A Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras (Resolução CONABIO Nº 5, de outubro de 2009) foi o primeiro documento aprovado pelo Governo Federal para orientar as diferentes esferas do governo no trato das questões relativas às espécies exóticas invasoras. Em seguida, deu-se a aprovação das Metas Nacionais de Biodiversidade para 2020, por meio da Resolução CONABIO Nº 6, de setembro de 2013. Atualmente, a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras encontra-se regulamentada pela Resolução CONABIO Nº 7, de maio de 2018, que revogou a Resolução CONABIO nº 5/2009. Soma-se a esse arcabouço, o Plano de Implementação da Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras, instituído pela Portaria SBio/MMA Nº 3, de agosto de 2018.

Em 2016, foi criado o Grupo de Trabalho – GT encarregado de coordenar a elaboração do Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-Sol (*Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis*) no Brasil – Plano Coral-Sol, formado por representantes do MMA, IBAMA e ICMBio. Esse Plano, aprovado pela Portaria IBAMA Nº 3.642, de 10 de dezembro de 2018, estabelece ações de prevenção, controle e monitoramento do coral-sol.

Diante do reconhecimento mundial dos impactos socioambientais causados por Espécies Exóticas Invasoras (EElS), diversas instituições vêm compilando e publicando manuais que objetivam a divulgação e a orientação de implementação de medidas de combate a este problema (NUÑEZ; QUINTERO, 2002; NISC, 2003; ORUETA, 2003; ZILLER *et al.*, 2007; PARKES *et al.*, 2008).

Apesar do amparo legal já estabelecido, a erradicação de EElS ainda encontra muitas dificuldades operacionais, especialmente pelas limitações tecnológicas. Tais limitações foram reconhecidas pelo Decreto Nº 4.339/2002 que, em seu item 13.2.7, apontou a necessidade de apoiar e promover o aperfeiçoamento de ações de prevenção, controle e erradicação de EElS e de espécies-problema (BRASIL, 2002).

Dentre as muitas espécies invasoras que ocorrem no Brasil, o coral-sol é uma das mais preocupantes para biodiversidade marinha, pois se reproduz de forma descontrolada, apresenta baixas taxas de mortalidade e reduz a abundância de espécies nativas, produzindo substâncias químicas nocivas que excluem a fauna e flora nativas (BrBio, 2018). O termo coral-sol refere-se a um gênero (*Tubastrea*; Lesson 1829) originário de ambientes de águas rasas dos oceanos Pacífico e Índico. Este gênero apresenta sete espécies, incluindo *Tubastrea coccinea* e *Tubastrea tagusensis*, consideradas, portanto, como espécies exóticas invasoras em ecossistemas costeiros brasileiros. Essas espécies podem ocorrer, verticalmente, desde águas rasas (1-2 metros) até 78 metros, em substratos de variadas inclinações (PSRM, 2017). No Golfo do México, SAMMARCO *et al.* 2004, investigaram as ocorrências, densidade e distribuição das incrustações até 36 metros de profundidade.

No Brasil, o coral-sol foi primeiramente observado no fim da década de 80, em plataformas de petróleo na Bacia de Campos, no norte do estado do Rio de Janeiro, (CASTRO e PIRES, 2001). Atualmente, existem registros em mais de sete estados brasileiros e 20 Unidades de Conservação (ICMBio, 2019).

Para organismos marinhos sésseis, qualquer substrato é um habitat em potencial, e substratos artificiais representam um ambiente modificado pelo homem que, em termos evolutivos, é tanto estranho para bioinvasores quanto para organismos nativos (BYERS, 2002; TYRRELL & BYERS, 2007). Estudos recentes têm observado que substratos artificiais podem abrigar comunidades diferentes dos substratos naturais próximos (BULLERI & CHAPMAN, 2004). TYRRELL & BYERS (2007) argumentaram que bioinvasores devem ser mais abundantes em substratos artificiais do que em naturais, pois as espécies nativas selecionam preferencialmente substratos locais naturais e ainda devem ser competitivamente superiores em tais substratos, quando comparados com bioinvasores. Entretanto, em outros estudos as evidências são contraditórias: BULLERI & AIROLDI (2005), WASSON *et al.* (2005) e TYRRELL & BYERS (2007) encontraram maior abundância de bioinvasores em substratos artificiais, enquanto CREED & PAULA (2007) e CANGUSSU *et al.* (2010) não obtiveram tal padrão.



Corais do gênero *Tubastraea* (Cnidaria, Anthozoa, Scleractinia, Dendrophylliidae) são azooxantelados que crescem em águas rasas, em recifes de coral e costões rochosos tropicais (CAIRNS, 2000). Nativos dos oceanos Pacífico e Índico, hoje algumas espécies são consideradas cosmopolitas, sendo amplamente distribuídas em águas tropicais do Atlântico, Pacífico e Índico devido ao processo de bioinvasão (PAULA & CREED, 2004). O coral *Tubastraea* não depende diretamente da luz solar para seu desenvolvimento, por isso é encontrado com frequência em locais sombreados, como grutas, cavernas e embaixo de matacões. Esta espécie também é largamente utilizada em aquarofilia, outro potencial vetor de introdução.

No Rio de Janeiro, o coral-sol está registrado na Baía da Ilha Grande, Baía de Sepetiba, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios e no Arquipélago das Cagarras, tendo sido também identificado em oito Unidades de Conservação do estado (PSRM, 2017).

Segundo a Lei Complementar nº 140, de dezembro de 2011, em seu art. 7º, item XVII, cabe à União, “controlar a introdução no País de espécies exóticas potencialmente invasoras que possam ameaçar os ecossistemas, habitats e espécies nativas”. Nesse sentido, e aliado ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 15, Meta 15.8, que é o de, “até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias”, em processos de licenciamento ambiental de atividades *offshore*, as quais possuem potencial para a disseminação de coral-sol, justifica-se a necessidade de planejamento e execução de ações de prevenção e detecção precoce à introdução dessas espécies em áreas não contaminadas.

## 7.7.2 - Premissas

Os Polos Pampo e Enchova, constituídos por 10 campos produtores, localizados em águas rasas da Bacia de Campos, somam um total de 59 poços e 07 plataformas (02 fixas e 05 flutuantes) (PETROBRAS, 2017):

Polo Pampo	Polo Enchova
Campo de Pampo (PF <b>PPM-1</b> );	Campo de Enchova;
Campos de Linguado, Badejo e Trilha (SS P-12 – produção encerrada)	Campo de Piraúna (SS P-15 - produção encerrada);
	Campo de Marimbá (SS <b>P-08</b> );
	Campo de Bonito;
	Campo de Bicudo (SS P-07, produção encerrada);
	Campo de Enchova Oeste (PF <b>PCE-1</b> ); e
	Unidade de Tratamento: SS <b>P-65</b>

Legenda: PF = Plataforma Fixa; SS = Semissubmersível



Fazem parte deste Programa de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas as plataformas, embarcações de apoio, instalações submarinas, sistemas de coleta e escoamento da produção e dutos de interligação em operação nos Polos de Pampo e Enchova adquiridos pela TRIDENT Energy do Brasil ("TEdB"). As plataformas em operação consideradas são:

- **Fixas:** PPM-1 e PCE-1
- **Semissubmersíveis:** P-08 e P-65.

Em atenção ao Parecer Técnico Nº 75/2019-COPROD/CGMAC/DILIC, a PETROBRAS protocolou, em 30.04.2019, a resposta à Condicionante Específica 2.25 (Projeto Executivo da Área 18 do PDID-BC). Nesse documento, a empresa afirma que *"ainda não foram encontradas colônias de coral-sol (Tubastraea spp.) incrustadas nos dutos (rígidos e flexíveis – todos trechos de fundo, ou seja, apoiados no leito marinho)"*. Por outro lado, nos laudos de avaliação de ocorrência de espécies exóticas invasoras das unidades PF PPM-1, SS P-08, PF PCE-1 e SS P-65, encaminhados pela Carta UN-BC 0137/2020, protocolada nesta CGMAC em 05.02.2020, a PETROBRAS confirma a existência de coral-sol em todas as plataformas fixas dos Polos Pampo e Enchova.

Tendo em conta que para os Polos Pampo e Enchova são válidas as orientações e diretrizes determinadas pelo IBAMA para o PPCEX-Petrobras (Processo Administrativo Nº 02001.0233332/2018-15), e que, no Parecer Técnico Nº 11/2019-COPROD/CGMAC/DILIC, esta Coordenação concorda com a premissa da PETROBRAS de que a presença de espécies exóticas em uma UEP é indicativo da presença também nas linhas, *risers* e amarras conexas, de forma análoga, estas premissas serão adotadas pela TEdB como *background* até que a empresa realize a suas próprias inspeções submarinas e o imageamento das estruturas, quando será atualizado o diagnóstico quanto à presença/ausência de coral-sol (densidade e distribuição), em todo o sistema de produção dos Polos Pampo e Enchova.

### 7.7.3 - Objetivos

#### 7.7.3.1 - Geral

Este Projeto tem por objetivo geral realizar ações de prevenção à introdução (barcos de apoio), detecção precoce e erradicação em áreas não afetadas (dutos submarinos) e contenção e controle em áreas afetadas (plataformas fixas e instalações conexas) por EEI, com ênfase no coral-sol (*Tubastraea spp.*), antes, durante e após às operações de produção da TEdB nos Polos Pampo e Enchova.

### 7.7.3.2 - Específico

Os objetivos específicos deste projeto são:

- Gerenciar de forma sistemática o risco das embarcações dedicadas envolvidas nas atividades da TE dB nos Polos Pampo e Enchova quanto a presença de EEI;
- Monitorar periodicamente as obras vivas das embarcações dedicadas envolvidas nas operações dos Polos Pampo e Enchova quanto a presença de EEI (invasores e/ou criptogênicos);
- Realizar ações de prevenção de introdução, detecção precoce e erradicação de EEI nos potenciais “vetores” da atividade (embarcações de apoio);
- Realizar ações de prevenção de introdução e detecção precoce e erradicação (em manchas isoladas de bioincrustação e em áreas de fácil acesso) de espécies exóticas invasoras nos dutos rígidos e flexíveis dos Polos Pampo e Enchova (não contaminados);
- Realizar ações de contenção e controle de espécies exóticas invasoras nas plataformas fixas (PPM-1 e PCE-1) e semissubmersíveis (P-08 e P-65) dos Polos Pampo e Enchova (contaminadas).

### 7.7.4 - Metas

- Embora não esteja previsto, caso sejam contratadas embarcações de apoio ou unidades marítimas (sondas, FPSOs, entre outras) vindas do exterior, estas devem comprovar, antes de entrar em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), que estão 100% isentas de incrustações de EEI (laudo de casco limpo e data da última pintura anti-incrustante);
- Para as embarcações de apoio que estejam atuando no Brasil, estas devem apresentar, antes de iniciar as atividades nos Polos Pampo e Enchova, certificado que comprove 100% de ausência de espécies exóticas invasoras, com foco em coral-sol;
- Realizar, a cada cinco anos (inspeções de ciclo de vida) e até o término da vida útil do empreendimento, a partir de 2021:
  - (i) o mapeamento do tamanho das colônias e acompanhamento da densidade das populações de coral-sol instaladas nas plataformas;<sup>1</sup>
  - (ii) a inspeção da presença ou ausência de espécies exóticas invasoras, com ênfase no coral-sol, nos sistemas submarinos dos Polos Pampo e Enchova.

<sup>1</sup> Considerar o início das atividades de produção sob responsabilidade da TE dB somente no segundo semestre de 2020. As inspeções e avaliações das estruturas submarinas serão planejadas para serem executadas a partir de 2021.



### 7.7.5 - Indicadores

- Para 100% das embarcações ou unidades marítimas (sondas, FPSOs, etc.) estrangeiras: relatório (laudo) de inspeção/limpeza do casco, antes da entrada da embarcação em AJB, com documentação comprobatória, como vídeos e/ou fotografias, que evidenciem a ausência de quaisquer bioincrustações e o tratamento recente com tinta anti-incrustante. Antes de iniciar atividade nos Polos Pampo e Enchova, os responsáveis pelas embarcações, devem apresentar respectivos laudos de inspeções à TEdB. Durante as atividades, comprovantes de realização de manutenções periódicas, conforme a periodicidade exigível pela Autoridade Marítima Brasileira e a Sociedade Classificadora.
- Para 100% das embarcações que atuam no Brasil: laudo técnico ou declaração de que a embarcação está livre de incrustações de EEIs e que o casco possui tratamento recente com tinta anti-incrustante, a ser comprovado por inspeções periódicas e demais documentos comprobatórios, antes de iniciar as atividades nos Polos Pampo e Enchova. Durante as atividades, comprovantes de realização de manutenções periódicas, conforme a avaliação de risco proposta neste documento.
- Para as plataformas fixas e semissubmersíveis: laudos quinquenais de mapeamento do tamanho das colônias e acompanhamento da densidade/distribuição populacional do coral-sol já instalado.
- Para os sistemas submarinos: laudos quinquenais de inspeção da presença/ausência de EEIs, com ênfase no coral-sol.

### 7.7.6 - Público-Alvo

Este Projeto tem como público-alvo os órgãos de fiscalização e de licenciamento ambiental e a sociedade em geral.

### 7.7.7 - Metodologia

As ações a serem implementadas para as **embarcações** dedicadas são:

- Para embarcações estrangeiras: será solicitada a apresentação de relatório de inspeção prévia à entrada da embarcação em AJB, que comprove que as mesmas estão livres de incrustações de EEIs, e que o casco possui tratamento recente com tinta anti-incrustante.



- Para as embarcações que atuam no Brasil: será solicitada a apresentação de declaração de que a embarcação está livre de bioincrustações de EEIs e que o casco possui tratamento recente com tinta anti-incrustante antes do início da operação.
- Durante as operações: deverá ser evitado o trajeto por e o fundeio em áreas já conhecidamente infestadas por coral-sol. Ressalta-se que as embarcações usarão o Porto do Açú como base de apoio portuário, localizado no município de São João da Barra, RJ, e considerado, até o momento, área não contaminada por *Tubastraea spp.* As embarcações deverão passar por inspeções periódicas e manutenção do casco (limpeza, pintura com tinta-antincrustante), de acordo com a periodicidade a ser determinada por avaliação de risco.
- Ao término do contrato de afretamento, deverá ser realizado inspeção e gerado laudo do diagnóstico do casco das embarcações envolvidas quanto à presença/ausência de EEIs. Caso o casco esteja contaminado, a TEdB deverá providenciar a limpeza e remoção completa do material biológico, em local apropriado (preferencialmente em dique seco), antes da liberação dos barcos para nova atividade. Os resíduos biológicos devem ser encaminhados, após anuência desta COPROD, para correta destinação, preferencialmente para locais que propiciem o aproveitamento do material carbonático.

As ações a serem implementadas para as **plataformas e sistemas submarinos** são:

- Inspeções periódicas: serão realizadas inspeções, a cada cinco anos, nas estruturas submersas das plataformas fixas e semissubmersíveis, assim como nos sistemas submarinos (dutos, linhas flexíveis), para verificação da presença/ausência e contenção/controle de EEIs, com ênfase no coral-sol. A certeza da presença/ausência e identificação da EEI deverá ser atestada por um especialista. Cabe a ressalva que, caso sejam realizadas inspeções de integridade de trechos de dutos ou das plataformas antes dos intervalos previstos, deverá ser obrigatoriamente incluída a verificação da presença/ausência de espécies bioincrustantes, com ênfase no coral-sol. Ações de remoção de coral-sol nas estruturas submarinas, mesmo que em manchas isoladas e em áreas de fácil acesso, deverão ser analisadas quanto aos riscos de biossegurança, integridade das estruturas, viabilidade operacional e custos associados, dentre outros, e submetidas ao IBAMA para anuência antes de sua realização.
- Descomissionamento: o descomissionamento das plataformas e estruturas submarinas dos Polos Pampo e Enchova, sob responsabilidade da TEdB, terão seu descomissionamento previsto para o término das operações, estimada para o ano de 2052. De qualquer forma, com base nas diretrizes atuais de prevenção, controle e monitoramento de EEI, as plataformas fixas, as plataformas semissubmersíveis, dutos rígidos, flexíveis e demais equipamentos submarinos que fazem parte do sistema de produção dos Polos Pampo e



Enchova, caso venham a ser retirados, após avaliação dos riscos associados, deverão passar por inspeção antes do descomissionamento. Estruturas contaminadas, após anuência desta COPROD, deverão passar por dessecamento e o material biológico encaminhado para correta destinação, preferencialmente para locais que propiciem o aproveitamento do material biológico carbonático disponível.

- As estruturas que estão sob a responsabilidade da PETROBRAS, estão com as ações de descomissionamento previstas para 2045. Estas estruturas (P-12, P-15 e P-07), encontram-se com suas respectivas produções encerradas. A PETROBRAS informa, em resposta ao PT Nº 244/2018, que, com base no Art. 2º da Portaria Nº 3.642/2018, o Plano Coral Sol terá estabelecido ações mais completas e abrangentes, tendo em vista o avanço esperado do conhecimento técnico-científico e atualização da legislação ambiental brasileira.

O presente projeto é organizado seguindo os objetivos apresentados (**item 7.7.3.1**), incluindo as diferentes etapas do processo de invasão (pré-fronteira, fronteira e pós-fronteira) e as diferentes fases do empreendimento (operação e desativação). Nos procedimentos, métodos e ações gerais aqui apresentados, estão contempladas as embarcações de apoio dedicadas e estruturas submarinas até 100 metros abaixo do nível do mar, para ações de inspeção e diagnóstico, e até a temperatura de 12°C, para as ações de controle e monitoramento, sendo aplicáveis protocolos específicos para as particularidades de cada estrutura.

#### **7.7.7.1.1 - Gerenciamento de Risco das Embarcações de Apoio quanto a Presença de Espécies Exóticas Invasoras, com Foco em Coral-Sol**

##### ***a) Avaliação de Risco***

A primeira etapa a ser realizada consiste na prevenção mediante a avaliação dos riscos envolvidos quanto à ocorrência de espécies exóticas invasoras nas obras vivas das embarcações de apoio dedicadas. Essa primeira avaliação deverá identificar a suscetibilidade das obras vivas das embarcações ao assentamento e desenvolvimento de EEI com ênfase no coral-sol (gênero *Tubastraea*).

Outro fator considerado será a potencial probabilidade de uma embarcação ser incrustada por coral-sol durante suas atividades em área de reconhecida ocorrência desse organismo. Os protocolos e inspeções periódicas devem conter informações quanto ao histórico de atracação e fundeio, local e tempo de permanência no fundeio e ausência de registro de EEI.



Baseado nos conceitos supracitados quanto à avaliação do risco das obras vivas das embarcações dedicadas às atividades dos Polos Pampo e Enchova, é apresentada uma proposta de metodologia de classificação de risco quanto à presença de EEI, com especial foco no coral-sol. Esta metodologia foi inicialmente proposta para avaliações de embarcações envolvidas em operações na Bacia de Santos e adaptada para a atividade da TEDB. Parte dos critérios utilizados por CALDEIRON *et al.* (2018) será adotado nesse PPCEX para auxiliar na tomada de decisão quanto a periodicidade e aprofundamento das medidas de monitoramento, como as inspeções visuais.

Para esta classificação de risco são considerados os seguintes fatores:

Fator Considerado	
1. Histórico de navegação, fundeio e atracação da embarcação	1.1. Velocidade e duração da navegação nos últimos trajetos
	1.2. Histórico de local, data e duração de fundeio nos últimos 12 meses
	1.3. Histórico de portos visitados e duração de estadia nos últimos 12 meses
2. Histórico de reparo e/ou manutenção realizada nos sistemas anti-incrustantes das obras vivas da embarcação	2.1. Data da última docagem (em dique seco, flutuante ou de plataforma) e reparo ou manutenção realizada
	2.2. Tipo(s) de produtos (ou métodos) anti-incrustantes utilizados, data da última aplicação e descrição detalhada das áreas onde foi aplicado
3. Histórico das atividades de limpeza de casco	3.1. Data da última limpeza do substrato
	3.2. Data de aplicação e tipo de tratamentos anti-incrustante utilizados
	3.3. Local, data e resultado da última inspeção realizada com foco em espécies exóticas invasoras
	3.4. Registro de visita/permanência em ambientes de água doce
	3.5. Atividades e manejo de áreas e espaços alagáveis
	3.6. Histórico recente de percursos realizados incluindo velocidade média da embarcação entre trechos, portos visitados e tempo de residência, áreas de fundeio e tempo de residência nos últimos 12 meses

O gerenciamento de riscos irá categorizar a probabilidade de uma embarcação estar incrustada por coral-sol. O resultado da categorização de risco poderá, por exemplo, influenciar na periodicidade da inspeção visual realizada no monitoramento ou mesmo excluir a necessidade da primeira inspeção visual da obra viva para verificação da presença de EEI.

A avaliação de risco será obrigatória para as embarcações que venham a participar das atividades nos Polos Pampo e Enchova de forma dedicada, sendo atualizada anualmente, e atuará como ferramenta complementar ao monitoramento.



Fundamentada por referências bibliográficas aplicáveis (SAMMARCO *et al.*, 2004; CREED *et al.*, 2017), a avaliação de risco deve utilizar a documentação apresentada por cada embarcação antes e durante sua participação no empreendimento,

A partir da apresentação de documentação comprobatória, relacionada aos critérios expostos acima, para cada embarcação dedicada às atividades dos Polos Pampo e Enchova, poderá ser avaliada a classificação de risco quanto a presença de espécies invasoras, em especial o coral-sol.

### b) Classificação Quali-Quantitativa de Risco

A classificação do risco de ocorrência de coral-sol é composta de três níveis: baixo, moderado e considerável. Para a classificação quali-quantitativa de risco é proposta a metodologia a seguir, na qual, para cada nível de risco, atribui-se uma cor e um valor:

- Risco Baixo: verde (1);
- Risco Moderado: amarelo (2); e
- Risco Considerável: vermelho (3).

Em seguida, para cada um dos seis critérios de risco atribuiu-se um peso, definido com base na média aritmética dos pontos possíveis de cada critério. O único critério para o qual foi atribuído peso 2,5 foi “Resultado da última inspeção”. Todos os demais receberam peso 2.

ID	Críticos de risco	Tempo entre as inspeções (meses)	Risco de Ocorrência de <i>Tubastraea spp.</i>	Valor	Peso*	Parâmetros de Influência
1	Última docagem e/ou inspeção realizada	< 6	Baixo	1	2	Presença/Ausência de EEIs e possibilidade de visualização
		>6 e <12	Moderado	2		
		>12	Considerável	3		
2	Resultado da última inspeção	Ausência de Exóticos	Moderado	2	2,5	Presença/Ausência de EEIs
		Presença de Exóticos	Considerável	3		
3	Docagem em dique seco com limpeza e aplicação de anti-incrustante	<12	Baixo	1	2	Presença/Ausência de EEIs e tempo de reassentamento
		>12	Considerável	3		
4	Trânsito/Fundeio em ambientes de água doce (maior que 3 dias)	< 6	Baixo	1	2	Presença/Ausência de coral-sol
		>6 e <12	Moderado	2		
		>12	Considerável	3		



ID	Critérios de risco	Tempo entre as inspeções (meses)	Risco de Ocorrência de <i>Tubastraea spp.</i>	Valor	Peso*	Parâmetros de Influência
5	Histórico de local, data e duração de fundeio em locais com ocorrência de coral-sol	Antes da última docagem e aplicação de anti-incrustante	Baixo	1	2	Presença/Ausência de EEIs
		Após docagem em dique seco com limpeza e aplicação de anti-incrustante	Moderado	2		
		Antes da última docagem em dique seco com limpeza e aplicação de anti-incrustante	Baixo	1		
		Após a última limpeza na água	Considerável	3		
		Antes da última limpeza na água	Moderado	2		
		<6 meses antes da última inspeção	Considerável	3		
6	Manejo de áreas e espaços alagáveis - condutas estabelecidas pela IMO foram aplicadas. (IMO - Resolução MEPC.207 Anexo 26)	SIM	Baixo	1	2	Presença/ausência de EEIs na água
		NÃO	Considerável	3		

Fonte: Adaptado de CALDERON *et al*, 2018.

Para se obter uma classificação quantitativa, foram calculadas duas médias ponderadas (MP) teóricas, considerando, dentre as muitas combinações existentes, os dois cenários extremos: (i) atribuindo-se a todos os critérios o valor mínimo possível; e (ii) atribuindo-se a todos os critérios o valor máximo possível. Dessa forma, chegou-se às seguintes pontuações, conforme exemplificado a seguir:

- Pontuação mínima: MP = 1,2
- Pontuação máxima: MP = 3

ID	Critérios de risco	Tempo entre as inspeções (meses)	Risco de Ocorrência de <i>Tubastraea spp.</i>	Valor	Valor Mín.	Valor Máx.	Peso
1	Última docagem e/ou inspeção realizada	< 6	Baixo	1	1	3	2
		>6 e <12	Moderado	2			
		>12	Considerável	3			
2	Resultado da última inspeção	Ausência de Exóticos	Moderado	2	2	3	2,5
		Presença de Exóticos	Considerável	3			
3	Docagem em dique seco com limpeza e aplicação de anti-incrustante*	<12	Baixo	1	1	3	2
		>12	Considerável	3			
4	Trânsito/Fundeio em ambientes de água doce (maior que 3 dias)	< 6	Baixo	1	1	3	2
		>6 e <12	Moderado	2			
		>12	Considerável	3			
5	Histórico de local, data e duração de fundeio em locais com ocorrência de coral-sol	Antes da última docagem e aplicação de anti-incrustante	Baixo	1	1	3	2
		Após docagem em dique seco com limpeza e aplicação de anti-incrustante	Moderado	2			
		Antes da última docagem em dique seco com limpeza e aplicação de anti-incrustante	Baixo	1			
		Após a última limpeza na água	Considerável	3			
		Antes da última limpeza na água	Moderado	2			
		<6 meses antes da última inspeção	Considerável	3			
6	Manejo de áreas e espaços alagáveis - condutas estabelecidas pela IMO foram aplicadas. (IMO - Resolução MEPC.207 Anexo 26)	SIM	Baixo	1	1	3	2
		NÃO	Considerável	3			
MP					1,2	3	

Fonte: Adaptado de CALDERON *et al*, 2018.

Tendo sido assim estipulados os valores mínimos e máximos da classificação de risco, calculou-se intervalos de classe para cada uma das três categorias. O cálculo foi feito diminuindo-se a média ponderada máxima (3) da mínima (1,2) e dividindo-se o resultado por três, sendo o quociente igual a 0,6. Dessa forma, foram estabelecidos os três intervalos quantitativos de classe de risco para cada critério de risco:

- Risco Baixo (verde): 1,2 a 1,8;
- Risco Moderado (amarelo): 1,8 a 2,4; e
- Risco Considerável (vermelho): 2,4 a 3,0.





A classificação quali-quantitativa de risco irá determinar as seguintes ações:

- Exigência de inspeção e comprovação de ausência de espécies exóticas invasoras;
- Periodicidade da próxima inspeção.

Ressalta-se que a limpeza em dique seco assegura uma mortalidade de 100% dos organismos incrustados, uma vez que a exposição ao ar por longos períodos, necessários para a limpeza, causa a mortalidade dos organismos, a partir do terceiro dia, mesmo que estes estejam em locais que por ventura não possam ser alcançados pelos procedimentos de remoção.

A partir da data de realização da limpeza, uma embarcação passará, em seguida, pela aplicação de tinta anti-incrustante o que irá retardar a probabilidade de incrustações quando comparado a embarcações que tenham apenas realizado remoção de incrustações de forma mecânica, mesmo com a utilização (em estágio final de limpeza) de escovas rotativas hidráulicas.

Nesse caso, quando a limpeza ocorrer com remoção mecânica e sem aplicação de tinta anti-incrustante, as embarcações estarão sujeitas a novas incrustações imediatamente após a realização da limpeza de casco, porém, os novos assentamentos, com foco no coral-sol, só serão visíveis após alguns meses.

#### **7.7.7.1.2 - Determinação do Tempo Necessário para Realização das Inspeções Visuais de Monitoramento quanto a Presença de Espécies Exóticas, com Foco em Coral-Sol**

Para cada nova embarcação dedicada prevista para atuar nas atividades dos Polos Pampo e Enchova, a respectiva classificação do risco definirá o procedimento que será adotado:

- 1) BAIXO - não obrigatoriedade de inspeção (sem que o intervalo entre inspeções ultrapasse os 18 meses);
- 2) MODERADO - inspeção obrigatória apenas das áreas nicho, específicas
- 3) CONSIDERAVEL - inspeção obrigatória de toda obra viva, com especial atenção às áreas nicho (*risers*, caixas de mar, *thrusters*).

O tamanho possível de ser detectado dependerá em muito do método a ser utilizado e do local/turbidez da água. Portanto, a utilização de um critério de tamanho mínimo, capaz de ser utilizado tanto por equipamento (ROV) quanto por inspeções subaquáticas diretas (mergulhadores), se faz necessária no sentido de categorizar o risco (GROWCOTT *et al.* 2017).

Alguns autores têm utilizado estimativas de crescimento linear (aumento de diâmetro da colônia) de 1,01 cm/ano para *T. coccinea* e de 0,92 cm/ano para *T. tagusensis* (DE PAULA, 2007). Estima-se que as taxas de crescimento destas espécies possivelmente são ainda menores em ambientes oceânicos, mais oligotróficos, quando comparadas com as de regiões costeiras.





Considerando as taxas menos conservadoras de crescimento apresentadas, ou seja, as maiores taxas observadas, conclui-se que no caso de ocorrer recrutamento de coral-sol na obra viva de uma embarcação, estes só seriam detectados por filmagem subaquática aproximadamente um ano depois de ocorrido o evento. Desta forma, conforme proposto por CALDERON *et al.* (2018), a inspeção do casco da embarcação deverá ser realizada após este período, permitindo a visualização da presença de coral-sol ainda em estágio inicial de desenvolvimento das colônias, quando estas apresentariam em teoria um tamanho de aproximadamente 2 cm. Desta forma, considerando os critérios de classificação propostos para embarcações consideradas de baixo risco de presença de EEI, estas devem realizar a inspeção de casco em intervalos a partir de 12 meses, não ultrapassando período total de 18 meses.

#### **7.7.7.2 - Procedimentos para realização das inspeções subaquáticas**

Este procedimento estabelece as condições mínimas necessárias para a execução da inspeção visual direta ou remota, em partes submersas de instalações, tais como: plataformas fixas, semi-submersíveis, auto-elevatórias, de concreto, FPSO, FSO, dutos, monoboias, quadro de boias, sistema de amarração, navios e seus respectivos acessórios.

##### **7.7.7.2.1 - Principais Definições**

###### ***c) Inspeção Visual Subaquática Direta***

É a inspeção realizada a olho nu ou com auxílio de lentes corretoras, com observação direta da superfície a ser inspecionada.

###### ***d) Inspeção Visual Subaquática Remota***

É o ensaio realizado com o auxílio de dispositivos óticos.

###### ***e) Inspeção por Veículo Submersível Operado Remotamente (ROV)***

As inspeções com emprego de veículos de controle remoto utilizam o método remoto de inspeção, servindo o veículo basicamente como plataforma para o transporte do sistema ótico de observação (sistema de televisionamento) até a área a ser inspecionada.

O inspetor fica na superfície e efetua suas avaliações através do monitor do sistema de televisionamento. Nas inspeções com veículos de controle remoto é importante observar que:

- I - A distância entre o veículo e o objeto da inspeção deve ser tal que permita o perfeito enquadramento e focalização do mesmo no vídeo;
- II - A velocidade de deslocamento do veículo ao longo da área inspecionada deve ser adequada à detecção das ocorrências;
- III - Antes do início de cada inspeção, o trajeto a ser percorrido pelo ROV deve ser perfeitamente estabelecido em planejamento conjunto do inspetor com o operador do veículo;
- IV - O operador do veículo deve conduzi-lo de modo a percorrer toda a superfície a ser inspecionada;
- V - O inspetor e o operador devem manter contínuo controle sobre a posição do veículo em relação à instalação, durante toda a duração da inspeção;
- VI - Durante todo o período da inspeção, devem ser evitados movimentos do ROV que prejudiquem a interpretação da imagem.

#### ***f) Condições Mínimas de Visibilidade***

O ensaio direto ou remoto só deve ser realizado quando existirem condições mínimas de visibilidade e iluminação. No caso de inspeção visual de pequenas áreas, estas condições devem ser verificadas pela visibilidade e identificação do símbolo 20/20 da escala SNELLEN a uma distância mínima de 1 metro no ambiente de execução do ensaio.

Na inspeção visual subaquática direta, pode-se fazer o uso de dispositivos auxiliares, tais como lentes de aumento, sempre que for necessário. As condições de luminosidade podem ser melhoradas com o uso de iluminação artificial, como lanternas ou refletores submarinos.

#### **7.7.7.2.2 - Procedimento para Realização de Imagens para Inspeção Visual de Espécies Exóticas Invasoras, com Foco em Coral-Sol**

A detecção, avaliação e os registros de EEI, com especial foco no coral-sol, serão feitas através e televisualização e filmagem subaquática.

Mergulhadores profissionais ou ROV (veículo submarino operado remotamente) farão as filmagens, utilizando para avaliação e registro, sistemas de alta resolução (HD 1920 x 1080 dpi) nas obras vivas das embarcações, unidades marítimas, dutos, monoboias, quadro de boias e sistemas de amarração a serem vistoriados.

A utilização de equipamentos de filmagem com resolução HD é necessária para a obtenção de imagens que permitam uma correta identificação dos organismos até o menor nível taxonômico possível.



Todas as filmagens serão encaminhadas para um especialista (biólogo/oceanógrafo) responsável que terá formação adequada para a identificação taxonômica dos grandes grupos presentes.

Para melhorar a qualidade das imagens em ambiente de pouca luz, o conjunto de filmagem será equipado com sistema de iluminação. A câmera e respectivo sistema de iluminação serão mantidos, pelos mergulhadores ou ROV, a uma curta distância da área filmada (30 a 100 cm) realizando aproximações maiores sempre que for necessária a obtenção de melhores imagens para a correta identificação dos organismos. Com isto será possível identificar os organismos, incluindo os do gênero *Tubastraea* (coral-sol) e, quando possível, das duas espécies introduzidas na costa brasileira (*T. tagusensis* e *T. coccinea*).

### 7.7.7.2.3 - Avaliação das Imagens

As imagens geradas serão avaliadas quanto a presença/ausência de EEI, com especial enfoque no coral-sol (gênero *Tubastraea*), por um profissional capacitado, biólogo ou oceanógrafo, com expertise na identificação dos organismos e conhecimento da diversidade do bentos da costa brasileira.

Quando organismos exóticos estiverem presentes, será estimada de maneira semi-quantitativa a sua representatividade na área inspecionada, além de realizada sua identificação até o menor nível taxonômico possível.

A identificação das espécies do gênero *Tubastraea* será realizada através de caracteres morfológicos como coloração relativa, projeção dos cálices e dimensão relativa do cenósteo.

A avaliação das imagens será realizada em monitor de alta resolução para permitir a melhor distinção dos organismos. A estimativa de representatividade seguirá a metodologia de SCHEER (1979), adaptada para análise das imagens por vídeo.

Esta metodologia estabelece categorias para a representatividade de determinada espécie, em determinada área, o que permite uma avaliação da cobertura do organismo alvo, quando apreciável, ou uma avaliação de sua densidade quando uma cobertura muito baixa. A seguir são apresentadas as categorias propostas para inspeção do casco das embarcações e demais estruturas:

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
RARO	Quando encontradas poucas colônias isoladas, com cobertura desprezível;
	+ – colônias presentes de forma esparsa e com cobertura baixa;
	<5% – colônias presentes de forma mais frequente, cobrindo menos de 5% da unidade amostral.
FREQUENTE	Colônias abundantes ou cobrindo de 5 a 24% da unidade amostral;
	Cobertura de 25 a 49% da unidade amostral, independentemente do número de colônias.
ABUNDANTE	Cobertura de 50 a 74% da unidade amostral, independentemente do número de colônias.
DOMINANTE	Cobertura de 75 a 100% da unidade amostral, independentemente do número de colônias.



#### **7.7.7.2.4 - Relatório de Inspeção quanto a Presença de Espécies Exóticas Invasoras, com foco em Coral-Sol**

Para cada estrutura inspecionada, conforme periodicidade apresentada no **item 7.7.7**, será gerado um relatório de inspeção, com o conteúdo mínimo incluindo as seguintes informações:

- Localização (Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000);
- Data (DD/MM/AAAA);
- Nome/descrição de estrutura;
- Tipo de estrutura (Embarcação, SS, FPSO, monoboia, pilar, cais, etc.);
- Empresa responsável pela atividade (conforme consta no Processo Licenciamento Ambiental da atividade);
- Técnico responsável (nome e nº do CTFA) pela inspeção prévia, caso tenha sido realizada;
- Registros fotográficos ilustrando o levantamento de cada uma das subáreas e dos nichos específicos da embarcação ou estrutura;
- Registros exemplificando as espécies exóticas encontradas, especialmente o coral-sol.

#### **7.7.7.2.5 - Prevenção da Introdução, Controle ou Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras, com Foco em Coral-Sol**

A Resolução Nº 7, de 29 de maio de 2018, do Ministério do Meio Ambiente, da Secretaria de Biodiversidade e da Comissão Nacional de Biodiversidade, a Estratégia Nacional Para Espécies Exóticas Invasoras, aborda a necessidade de medidas de controle, mas sem descrever ações específicas a serem tomadas para o eficiente controle ou erradicação.

O MMA, IBAMA e ICMBio formaram, em abril de 2016, um Grupo de Trabalho encarregado de coordenar a elaboração do Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-Sol. O relatório final deste grupo de trabalho, no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) de janeiro deste ano (2018), cita métodos de controle ou erradicação e apresenta a necessidade de estudos complementares sobre o assunto.

O relatório destaca que a escolha de métodos de controle ou erradicação se inicia pelo diagnóstico da extensão e condição da área invadida, entre outros fatores, antes que sejam definidas as prioridades para ação e as metas de manejo. O mesmo documento apresenta, inclusive, estudos de caso da indústria de óleo e gás, porém em diferentes condições e com diferentes ações empregadas.



Em 25 de junho de 2020, foi enviada para comentários e avaliação das partes interessadas a Nota Técnica Nº 4/2020/COPROD/CGMAC/DILIC, que apresenta o embasamento técnico e as melhores práticas da indústria que subsidiaram a proposta de Projeto Básico COPROD 7024221 - Minuta de Conteúdo Mínimo do Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas - PPCEX, e, ainda, uma proposta de padronização da condução e acompanhamento de Processos Específicos, pautados em uma avaliação simplificada do Impacto “*Introdução de espécies exóticas*”, que considerou os principais documentos já emitidos pelo Governo Federal sobre o tema.

A TedB, norteada pela Portaria nº 3.642/2018, que aprova o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-Sol (*Tubastraea coccínea* e *Tubastraea tagusensis*) no Brasil – Plano Coral-sol, de uma maneira geral, adotará medidas que terão como foco o controle e/ou a erradicação das espécies exóticas invasoras, adotando também ações para a redução das colônias buscando minimizar a pressão de propágulo e sua densidade.

A TEdB optará, em linha geral, por: (i) **redução da bioincrustação**, quando da necessidade de realização de inspeções e intervenções com foco operacional, e (ii) **erradicação**, quando for realizar a substituição de estruturas submarinas.

Destaca-se que qualquer ação de controle e/ou erradicação será realizada com a contenção dos organismos incrustados e o registro da proporção de ocorrência para cada um dos grandes táxons encontrados.

#### **a) Redução da Bioincrustação**

As medidas de redução da bioincrustação a serem adotadas pela TEdB constituem a raspagem manual e/ou operações pontuais com ROV e contenção de organismos bioincrustantes nas obras vivas das plataformas e sistemas associados e nos dutos de exportação, quando forem necessárias atividades de inspeção localizadas e/ou intervenções operacionais nessas estruturas.

As operações de raspagem manual serão realizadas por equipes compostas por mergulhadores, supervisores de mergulho, além de outros profissionais quando necessário, com a utilização de martelo pneumático conhecido como “Pica-pau” (**Figura 7.7-1**).



Figura 7.7-1 - Exemplo de marteleto pneumático, conhecido como “pica-pau”

Os organismos removidos serão contidos em sacos confeccionados com malha de 0,05mm. Os aros para as redes deverão ter preferencialmente 0,8m de lado ou 80 de diâmetro em caso de aros redondos (Figura 7.7-2).



Figura 7.7-2 - Tipos de rede e aro quadrado que poderão ser utilizados

Um biólogo especializado realizará o treinamento para a equipe da TE dB para a coleta de amostras das espécies consideradas exóticas, como o coral-sol (*Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis*), com registro fotográfico das colônias removidas por local. Com isso, pretende-se responder as questões relacionadas à idade e crescimento das espécies encontradas.

Todos os organismos removidos serão levados à superfície, devidamente acondicionados, e considerados como resíduos para posterior transporte e destinação final adequada.

Amostras de coral sol (*T. coccinea* e/ou *T. tagusensis*), quando presentes, serão coletadas (n=10), identificadas quanto ao local, coordenadas, data, profundidade e tipo de intervenção realizada (inspeção/manutenção), preservadas em álcool e preparadas para envio à equipe de biólogos em terra. A equipe de biólogos irá medir, pesar e registrar as amostras (**Figura 7.7-3**), para que possa ser informado no relatório de remoção de espécies exóticas, a ser encaminhado anualmente à esta Coordenação. As amostras poderão ser encaminhadas para uma instituição de pesquisa, para depósito em acervo biológico, mediante interesse e carta de aceite, ou descartadas conforme procedimentos do PCP da TEdB.



**Figura 7.7-3 - Exemplo das medições, pesagem e armazenamento de amostras.**

### **b) Erradicação**

A TEdB pretende adotar a metodologia de dessecação, sempre que houver necessidade de troca ou manutenção de equipamentos que possam ser desconectados e levados à superfície.

Nos casos de troca de tubos, linhas e/ou partes de equipamentos existentes abaixo das linhas de variações das marés, a equipe de mergulhadores ou ROVs, irão desconectar e levar à superfície, para que o mesmo seja “limpo” e os organismos ali incrustados sejam dessecados, antes de serem armazenados e enviados à terra para a devida destinação final como resíduo.

As amostras de coral sol serão coletadas e os procedimentos para acondicionamento e destino, serão seguidos em acordo com o supracitado (**item a – Redução da Bioincrustação**).

## **7.7.8 - Inter-relação com outros Planos e Projetos**

Este PPCEX se relaciona com o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT; com o Projeto de Comunicação Social – PCS; com o Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações – PMTE; e com o Projeto de Controle da Poluição - PCP.



### 7.7.9 - Atendimento a Requisitos Legais e/ ou outros Requisitos

Este projeto será implementado em conformidade com a legislação ambiental brasileira, de acordo com o que indicam os diplomas legais relacionados a seguir.

- Constituição da República Federativa do Brasil (1988), Capítulo VI, do Meio Ambiente;
- Lei Nº 6.938/81 - Política Nacional de Meio Ambiente;
- Lei Nº 9.605/98 - Lei dos Crimes Ambientais;
- Decreto Nº 2.519/98 - Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica;
- Decreto Nº 4.339/02 - Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 6.514/08 - Introdução de espécimes exóticos é conduta vedada por lei, sendo crime e infração administrativa;
- Resolução CONABIO Nº 6/13 – Dispõe sobre as Metas Nacionais de Biodiversidade;
- Portaria ICMBIO Nº 19/16 - Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Ambientes Coralíneos - PAN Corais;
- Resolução CONABIO Nº 7/18- Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras;
- Portaria SBio/MMA Nº 3/18 - Plano de Implementação da Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras;
- Portaria IBAMA Nº 3.642/18 - Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-Sol no Brasil – Plano Coral-Sol.
- Portaria IBAMA Nº 3.627/18 – Institui o Grupo de Assessoramento Técnico – GAT do Plano Coral-Sol.

Diretrizes para o Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas - IBAMA / COPROD. 2019.

#### 7.7.10 - Etapas de Execução

Antes do início da operação pela TEDB nos Polos Pampo e Enchova, todas as embarcações de apoio dedicadas envolvidas na atividade deverão apresentar os documentos necessários para a realização da avaliação de risco, conforme supracitado nos itens anteriores. Com base na metodologia de avaliação de risco proposta, as ações equivalentes aos tempos e incrustações serão adotadas além daquelas exigidas pela autoridade marítima e certificadoras de classe.





Durante as operações da TEdB nos Polos de Pampo e Enchova, a cada cinco anos, a partir de 2021, deverão ser realizadas inspeções sistemáticas das estruturas submarinas com o objetivo específico de determinar: (i) nos dutos submarinos – a presença/ ausência de EEI, com ênfase no coral-sol; e (ii) nas plataformas fixas e semissubmersíveis – o monitoramento do tamanho das colônias e densidade das populações de coral-sol instaladas, conforme conteúdo mínimo supracitado.

### 7.7.11 - Recursos Necessários

- Para as ações de prevenção não são necessários recursos específicos. Para as inspeções periódicas se faz necessária a filmagem com ROV e profissional especialista em fauna bioincrustante para identificação das espécies registradas, o que pode ser feito através da análise posterior das imagens geradas pelo ROV.

### 7.7.12 - Cronograma Físico

- Antes do início das operações - entrega do relatório de ações de prevenção e controle de espécies exóticas invasoras (PPCEX);
- Até 180 dias após as inspeções periódicas - entrega dos Relatórios de inspeções periódicas para contenção e controle de espécies exóticas invasoras.

### 7.7.13 - Acompanhamento e Avaliação

O PPCEX está previsto para ser implementado durante toda a vida útil da produção dos Polos Pampo e Enchova, até o seu descomissionamento. A avaliação e eventuais ajustes deste projeto se darão na medida dos resultados alcançados e da evolução das diretrizes do Plano Coral Sol, instituído pela Portaria IBAMA nº 3.642/18.

### 7.7.14 - Responsável pela Implementação do Projeto

Nome	Trident Energy do Brasil Ltda.
Endereço	Av. República do Chile, 330 – Bloco 1 – 22º andar Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20031-170
Telefone	A definir



### 7.7.15 - Responsável Técnico

Nome	Alexandre Ferraz
Profissão   Registro Profissional ou CPF	Biólogo   CRBio – RJ 21.957-2
CTF/AIDA	101.291

Nome	Andreia M. L. Bentes
Profissão   Registro Profissional ou CPF	Oceanógrafa   016.875.487-81
CTF/AIDA	57.938

### 7.7.16 - Referências Bibliográficas

ALMEIDA *et al.* - **Avaliação da ocorrência de biota incrustante, com foco em coral-sol no casco da plataforma de produção do tipo FPSO (floating production storage offloading unit)** – p-66 – 2017. Relatório técnico final – remoção de *Tubastraea spp.* com contenção. Fevereiro 2018.

BrBio, 2018. **Projeto Coral Sol**. Disponível em: <<http://www.brbio.org.br/nossos-projetos/projeto-coral-sol/>>. Acesso em maio de 2019.

CALDEIRON, E.N.; BARBOSA, L.H.C; TARDIN, R; S. LIANA “**Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas a ser realizado durante a operação do SPA (Sistema de Produção Antecipada) do Campo de Atlanta, Bacia de Santos**” – Atendimento PT Parecer Técnico nº 80/2018-COPROD/CGMAC/DILIC.

CASTRO, C.B., PIRES, D.O., 2001. **Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing**. Bull. Mar. Sci. 69, 357e371.

CREED, J.C., DE PAULA, A.F., 2007. **Substratum preference during recruitment of two invasive alien corals onto shallow-subtidal tropical rocky shores**. Mar. Ecol. Prog. Res. 330, 101e111.

CREED, J.C.; FENNER, D.; SAMMARCO, P.; CAIRNS, S.; CAPEL, K.; JUNQUEIRA, A. O. R.; CRUZ, I.; MIRANDA, R. J.; CARLOS-JUNIOR, L.; MANTELATTO, M.C.; OIGMAN-PSZCZOL, S. 2016. **The invasion of the azooxanthellate coral Tubastraea (Scleractinia: Dendrophylliidae) throughout the world: history, pathways and vectors**. Biol Invasions, DOI 10.1007/s10530-016-1279-y. Springer.



DA GAMA, B.A.P., PEREIRA, R.C. & COUTINHO, R. 2009. **Bioincrustação marinha**. In: **Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. (orgs.) Biologia Marinha**. 2ª edição, editora Interciência, Rio de Janeiro, pp. 299-318.

GROWCOTT A., KLUZA D., GEORGIADIS E., 2017. **Review: In-water systems to reactively manage biofouling in sea chests and internal pipework**. Marine Technology Society Journal, 51(2): 89-104.

ICMBio, 2019 – **Expedição retira 123 kg de coral-sol em Alcatrazes**, publicado em 02.05.2019. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/10284-expedicao-retira-123-kg-de-coral-sol-em-alcatrazes>>. Acesso em maio de 2019.

INTERNATIONAL MARINE ORGANIZATION – IMO - Resolução MEPC.207(62), adotada em 15 de julho de 2011 – Anexo 26 – “**Guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species**”.

PETROBRAS, 2018. **Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas Invasoras para o Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – PPCEX-BS** – Revisão 02 - Dezembro de 2018.

Parecer Técnico nº 11/2019-COPROD/CGMAC/DILIC (SEI 4188000), de 01.02.2019.

PETROBRAS, 2019. **Projeto de Desativação de Instalações Descomissionadas da Bacia de Campos – PDID-BC-Área 188 – Resumo Executivo** – Revisão 00 – Abril de 2019.

PSRM, 2017. **Grupo de Trabalho Coral-Sol | Relatório Final**. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/relatorios/GTCoralSol-RelatorioFinalWeb.pdf>>. Acesso em maio de 2019.

SAMMARCO P.W, ATCHISON, A.D. & BOLAND G.S. 2004. **Expansion of coral communities within the Northern Gulf of Mexico via offshore oil and gas platforms** - Mar Ecol Prog Ser 280: 129–143, 2004.

SCHEER E., 1979. **Application of phytosociologic method**. In: Stoddart D.R. & Johannes R.E., Coral Reefs: Research Methods. Unesco. P175-196.

SILVA A.G., DE PAULA A., FLEURY B.G., CREED J.C., 2014. **Eleven years of range expansion of two invasive corals (Tubastraea coccinea and Tubastraea tagusensis) through the southwest Atlantic (Brazil)**. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 141:9-16.

PETROBRAS, 2017. **Teaser – Oportunidade de Desinvestimento – Polos Pampo e Enchova**. Disponível em: <<https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/14748/Teaser-Oportunidade-de-desinvestimento-Polos-Enchova-e-Pampo-Portugues.pdf>>. Acesso em maio de 2019.

