

**Projeto Executivo da Fase 2 do Projeto de
Monitoramento de Praias da Bacia de Santos
(PMP-BS)**

Revisão 01

Janeiro/2017



E&P

ÍNDICE GERAL

I – APRESENTAÇÃO	1
II – INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	2
III – ÁREA DE ATUAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES E ESFORÇO DE MONITORAMENTO	4
III.1 – DETALHAMENTO POR UNIDADE EXECUTORA.....	8
III.1.1 – Trecho 1.....	8
III.1.2 – Trecho 2.....	9
III.1.3 – Trecho 3.....	10
III.1.4 – Trecho 4.....	11
III.1.5 – Trecho 5.....	12
IV – ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS.....	13
IV.1 – REGISTRO E COLETA DOS TETRÁPODES MARINHOS ENCONTRADOS MORTOS	13
IV.2 – REGISTRO E ATENDIMENTO DOS TETRÁPODES MARINHOS ENCONTRADOS VIVOS.....	16
IV.3 – REABILITAÇÃO E REINTRODUÇÃO DOS ANIMAIS ENCAMINHADOS PARA CATIVEIRO	18
IV.4 – ANÁLISES LABORATORIAIS	19
IV.4.1 – Determinação de parâmetros sanitários	20
IV.4.2 – Determinação de parâmetros biológicos.....	29
IV.4.3 – Análises De Contaminantes E Biomarcadores	34
IV.5 – ELABORAÇÃO DE PROTOCOLOS E TREINAMENTOS	44
IV.5.1 – Protocolos	44
IV.5.2 – Treinamentos.....	46
IV.6 – ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO COM A COMUNIDADE, PODER PÚBLICO E FÓRUNS ACADÊMICOS.....	47
IV.7 – APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIOS	48
V – LOCALIZAÇÃO DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS FASE 2	49
VI – ESTRUTURA NECESSÁRIA.....	52
VI.1 – PESSOAL	52
VI.1.1 – Equipe gerencial.....	52
VI.1.2 – Equipe de base.....	53

VI.1.3 – Equipe de campo	54
VI.2 – EQUIPAMENTOS.....	55
VI.2.1 – Instalações	55
VI.2.3 – Veículos	57
VII – CRONOGRAMA DE INÍCIO DE ATIVIDADES	57
VII.1 – ETAPA 1 - FASE DE IMPLANTAÇÃO.....	57
VII.2 – ETAPA 2 - FASE DE ADEQUAÇÃO.....	58
VII.3 – ETAPA 3 - FASE OPERACIONAL.....	58
VIII – REFERÊNCIAS.....	59
IX – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	63
X – ANEXO	64
X.1 - Refinamento da Linha de Costa.....	64

1 – APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar a revisão 01 do Projeto Executivo do Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS Fase 2), para atender ao Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 002/13 - “Termo de referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA para a Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2”.

A revisão 01 do Projeto Executivo do PMP-BS Fase 2 foi elaborada considerando as informações levantadas em campo durante os primeiros 90 dias do monitoramento de praias, cujo início se deu em 19/09/2016. Destaca-se que até o início da execução do PMP-BS Fase 2, nunca havia sido realizado o esforço de monitoramento de praias entre Paraty e Saquarema, de forma que a referência adotada para elaborar a revisão 00 do Projeto Executivo não era precisa. Assim, havia sido previsto no escopo do contrato celebrado entre Petrobras e CTA a realização do refinamento da linha de costa nos primeiros 120 dias de monitoramento, da mesma forma que foi feito para o PMP-BS Fase 1, cuja abrangência compreende o litoral entre Laguna/SC e Ubatuba/SP. Além disso, considerando o arranjo institucional estabelecido para permitir a participação das instituições da REMASE, conforme exigência do IBAMA/CGPEG, alterações foram realizadas no Projeto Executivo em relação às atribuições da empresa CTA quanto ao atendimento aos mamíferos marinhos. Houve também, alteração da localização das instalações da Rede de Atendimento Veterinário.

O objetivo geral do PMP-BS é avaliar a interferência das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural do polo pré-sal da Bacia de Santos sobre os tetrápodes marinhos, compreendendo mamíferos marinhos, aves e répteis (quelônios), através do monitoramento das praias na área de influência do empreendimento e do atendimento veterinário aos animais registrados (necropsia e reabilitação). Deste modo, o PMP-BS Fase 2 tem como objetivos específicos:

- a) Registrar a ocorrência de encalhes ou arribadas de tetrápodes marinhos vivos e mortos nas praias entre os municípios de Saquarema e Paraty (RJ);

- b) Registrar a ocorrência de resíduos e mortalidades anormais de peixes e invertebrados na área monitorada;
- c) Identificar sempre que possível a *causa mortis* dos tetrápodes marinhos, através de análises laboratoriais e/ou análises necroscópicas;
- d) Caracterizar os parâmetros biológicos básicos dos animais (ex. espécie, sexo, fase de desenvolvimento, idade), assim como parâmetros sanitários;
- e) Dar atendimento veterinário aos tetrápodes marinhos vivos que apareçam debilitados na área monitorada, buscando a reabilitação e reintrodução, sempre que possível;
- f) Estabelecer canais de comunicação com a população e os órgãos governamentais na área, para que possam colaborar com o monitoramento;
- g) Realizar análises de contaminantes em biota de vertebrados marinhos encalhados e recolhidos nas praias monitoradas, avaliando a biodisponibilidade desses compostos ao longo de seus percursos migratórios, verificando se há indícios de contaminação por óleo, seus derivados, subprodutos da degradação e componentes associados e avaliando os potenciais efeitos dos contaminantes.

II – INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos Fase 2 (PMP-BS) será executado no estado do Rio de Janeiro, entre a Praia da Vila, no município de Saquarema, e Trindade, no município de Paraty.

O PMP-BS Fase 2 será executado pela empresa CTA-Meio Ambiente, no que tange ao monitoramento de praias, procedimentos necroscópicos de quelônios e aves marinhas mortas e atendimento veterinário de quelônios, aves e mamíferos marinhos vivos.

Historicamente, a Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sudeste (REMASE), representada pelo Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores da Faculdade de Oceanografia da UERJ (MAQUA) e Instituto Boto Cinza (IBC), atua na área de abrangência do PMP-BS Fase 2 desenvolvendo

ações que visam ampliar o conhecimento acerca dos mamíferos marinhos, bem como a sua preservação.

A REMASE será responsável pela gestão técnica e operacional, bem como dos dados técnicos gerados no âmbito do PMP-BS Fase 2 no que tange às atividades concernentes aos mamíferos marinhos encontrados mortos na área de abrangência do PMP-BS Fase 2. A subcontratação da REMASE pelo CTA-Meio Ambiente evitará a sobreposição de ações de monitoramento nas áreas onde as instituições já possuem uma rede de atendimento consolidada.

O Projeto Aruanã, conduzido no Laboratório ECOPESSCA – Biologia do Nécton e Ecologia Pesqueira do Departamento de Biologia Marinha, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal Fluminense (UFF) atua principalmente nos municípios do Rio de Janeiro, Niterói e Maricá desenvolvendo atividades voltadas para o levantamento de informações sobre a ocorrência de tartarugas marinhas vivas e mortas, suas interações com o ambiente marinho e com as atividades pesqueiras.

Foi estabelecido entre o CTA-Meio Ambiente e Projeto Aruanã um acordo de cooperação técnica, visando também evitar a sobreposição de esforços na área de abrangência do PMP-BS Fase 2, o qual prevê o repasse de informações e a coleta de material biológico de quelônios marinhos registrados no âmbito do projeto.

A Eletrobras Eletronuclear, em atendimento à condicionante 2.34 da Licença de Operação nº 279/2008, tem previsão de retomar as atividades de monitoramento de praias na área compreendida entre Mambucaba e Frade, município de Angra dos Reis, em março de 2017. Dentre as atividades previstas estão o resgate, o atendimento veterinário e a realização de procedimentos necroscópicos em quelônios marinhos encontrados encalhados, por meio de rede remota de acionamento. Para que não haja sobreposição de esforços de monitoramento, haverá necessidade de entendimento entre a Eletrobras Eletronuclear e a PETROBRAS, buscando a melhor estratégia para o cumprimento de suas respectivas condicionantes.

Além do CTA-Meio Ambiente, das instituições vinculadas à REMASE e do Projeto Aruanã, envolvidas diretamente na execução técnica do PMP-BS Fase 2,

destacam-se os órgãos ambientais municipais, estadual (INEA) e federal (ICMBio e CGPEG/IBAMA), os serviços de limpeza pública, o grupamento marítimo do corpo de bombeiros, as comunidades locais, as instituições acadêmicas, forças armadas e a PETROBRAS.

A interação do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos Fase 2 com as instituições mencionadas anteriormente é descrita em detalhes no item IV.6 – Estratégias de comunicação com a comunidade, poder público e fóruns acadêmicos.

III – ÁREA DE ATUAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES E ESFORÇO DE MONITORAMENTO

A área de monitoramento foi dividida em 5 trechos conforme apresentado na **Tabela 1**. Esta divisão foi feita considerando as áreas historicamente monitoradas por instituições integrantes da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Sudeste (REMASE) e por questões logísticas, visando a otimização do trabalho dentro da área total proposta (**Figura 1**).

A frequência e a via do monitoramento para cada trecho baseou-se nas peculiaridades geográficas de cada área. O monitoramento de praias poderá ser feito sob quatro regimes diferentes:

- ativo por terra (verde): realizado diariamente com esforço de campo direcionado à observação de tetrápodes na faixa de areia. Poderá ser realizado de carro, quadriciclo, bicicleta ou a pé.
- ativo embarcado (azul): realizado com periodicidade semanal nas praias com acesso terrestre inviável ou inexistente, nas áreas de costão e em ilhas. Nas baías, as áreas de espelho d'água serão monitoradas em busca de animais à deriva nas proximidades da costa e em ilhas. Excepcionalmente na região externa da Restinga da Marambaia será realizado o monitoramento com periodicidade quinzenal.

- ativo via parceiros (amarelo): monitoramento executado nas praias urbanizadas do Rio de Janeiro e Niterói que contam com limpeza diária, e com postos do Grupamento Marítimo do Corpo de Bombeiros (G-Mar). As unidades das companhias municipais de limpeza (CLIN e COMLURB) e dos diferentes postos do G-Mar serão monitoradas diariamente. Também será realizado nas áreas de condomínios residenciais em Mangaratiba e Angra dos Reis, além de todas as áreas de grandes empreendimentos costeiros que contam com atividade diária na faixa de areia.

- notificação via rede de colaboradores (vermelho): monitoramento realizado mediante acionamento pela comunidade que utiliza a região litorânea, ao observar um animal na praia e comunicar à unidade executora responsável pela área, que deverá deslocar a equipe para coleta da carcaça ou atendimento. Para o funcionamento desta rede, será feito um trabalho constante de comunicação junto à comunidade e instituições envolvidas (prefeituras, companhias de limpeza de praias, Corpo de Bombeiros, estabelecimentos comerciais na orla, empreendimentos costeiros, entre outros).

O CTA-Meio Ambiente disponibilizou um número único e gratuito (0800-009-5444) para que a população em geral possa contatar às equipes de campo do PMP-BS Fase 2. A rede de atendimento das instituições da REMASE, que já vem operando ao longo dos anos, será mantida.

Estão detalhadas abaixo as áreas a serem monitoradas por trecho. A distância monitorada foi separada pelo regime de monitoramento executado: “Ativo”, onde há um esforço diário de coleta de dados por terra, semanal via embarcação ou diário via parceiros, e “Rede”, quando se dependerá da rede de colaboradores para que seja informada a presença de animais. A área do espelho d’água a ser monitorada será dividida em subáreas, sendo que cada trecho será executado uma vez por semana e não inclui os trechos percorridos para atendimento de notificações. Cabe ressaltar que a periodicidade do monitoramento embarcado está sujeita às limitações de condição do mar.

O **Anexo III-1** apresenta o detalhamento do refinamento da linha de costa, com as distâncias e as estratégias de monitoramento de cada um dos cinco trechos.

Tabela 1. Distância (km) monitorada por trecho e regime de monitoramento.

Trecho	Monitoramento				Distância Total (km)
	Ativo terra	Ativo embarcado	Ativo via parceiros	Notificação por rede	
Trecho 1- Saquarema a Niterói	52,3	-	19,5	9,7	81,5
Trecho 2 - Rio de Janeiro e Baía de Guanabara	10,7	62,0	159,5	1,52	233,72
Trecho 3 - Mangaratiba e Sepetiba	19,3	234,65	13,3	-	267,25
Trecho 4 – Angra dos Reis	24,61	219,75	11,7	31,3	287,36
Trecho 5 - Paraty	21,3	225,42	--	-	246,72
Total	128,21	741,82	204	42,52	1116,55
Total %	11,48	66,44	18,27	3,81	100



Figura 1. Área do estado do Rio de Janeiro a ser monitorada pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (Fase 2). Trecho em verde: monitoramento ativo diário por terra; trecho em amarelo: monitoramento ativo diário via rede de parceiros; trecho em vermelho: notificação por rede de colaboradores; trecho em azul: monitoramento ativo embarcado.

III.1 – DETALHAMENTO POR UNIDADE EXECUTORA

III.1.1 – Trecho 1

Abrangência: Saquarema (desde a Praia da Vila), Maricá e Niterói (**Figura 2**).

Distância monitorada por regime:

- Ativo diário por terra: 52,3km.
- Ativo diário via parceiros: 19,5km.
- Notificação por rede de colaboradores: 9,7km.

Extensão total: 81,5 km.

Local de destino de animais vivos: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama, Unidade de Estabilização do Rio de Janeiro ou Base de Apoio do Rio de Janeiro.

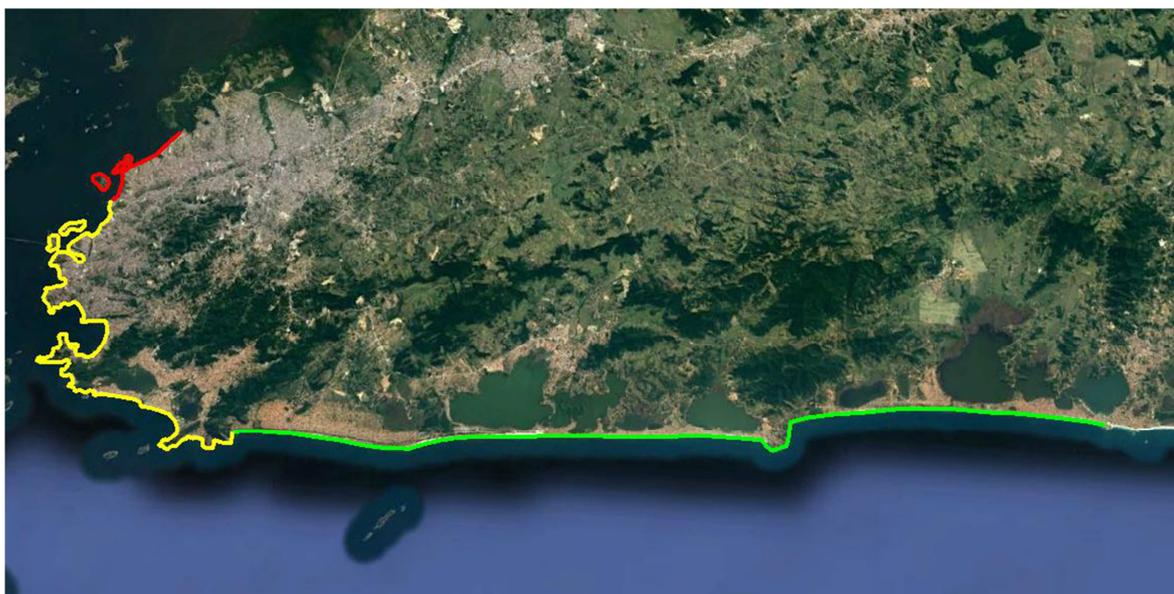


Figura 2. Trecho 1 de monitoramento. Trecho em verde: monitoramento ativo diário por terra; trecho em amarelo: monitoramento ativo diário via parceiros; trecho em vermelho: notificação por rede de colaboradores.

III.1.2 – Trecho 2

Abrangência: São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias (margeiam a baía de Guanabara) e Rio de Janeiro (até Barra de Guaratiba),

Figura 3.

Distância monitorada:

- Ativo diário por terra: 10,70 km.
- Ativo diário via parceiros: 159,5 km.
- Ativo embarcado: 62 km.
- Notificação por rede de colaboradores: 1,52 km.

Extensão total: 233,72 km.

Local de destino de animais vivos: Unidade de Estabilização do Rio de Janeiro, Base de Apoio do Rio de Janeiro ou Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama.



Figura 3. Trecho 2 de monitoramento. Trecho em verde: monitoramento ativo diário por terra; trecho em amarelo: monitoramento ativo diário via parceiros; trecho em azul: monitoramento ativo embarcado; trecho em vermelho: notificação por rede de colaboradores.

III.1.3 – Trecho 3

Abrangência: Rio de Janeiro (a partir da restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba), Itaguaí e Mangaratiba (**Figura 4**).

Distância monitorada:

- Ativo diário por terra: 19,3 km.
- Ativo diário via parceiros: 13,3 km.
- Ativo embarcado: 234,65 km.

Extensão total: 267,25 km.

Local de destino de animais vivos: Unidade de Estabilização do Rio de Janeiro, Base de Apoio do Rio de Janeiro ou Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra dos Reis.

O monitoramento ativo embarcado na Restinga da Marambaia no trecho de mar aberto será realizado quinzenalmente. No entanto, ainda não foi concedida autorização para entrada na área de treinamento do Exército, Aeronáutica e Marinha do Brasil.



Figura 4. Trecho 3 de monitoramento. Trecho em verde: monitoramento ativo diário por terra; trecho em amarelo: monitoramento ativo diário por terra via parceiros; trecho em azul: monitoramento ativo embarcado semanalmente (exceto pelo trecho correspondente à Restinga da Marambaia, com frequência quinzenal).

III.1.4 – Trecho 4

Abrangência: Angra dos Reis (incluindo a Ilha Grande), **Figura 5.**

Distância monitorada:

- Ativo diário por terra: 24,61 km.
- Ativo diário via parceiros: 11,7km.
- Notificação por rede de colaboradores: 31,3 km.
- Ativo embarcado: 219,75 km.

Extensão total: 287,36 km.

Local de destino de animais vivos: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra dos Reis.

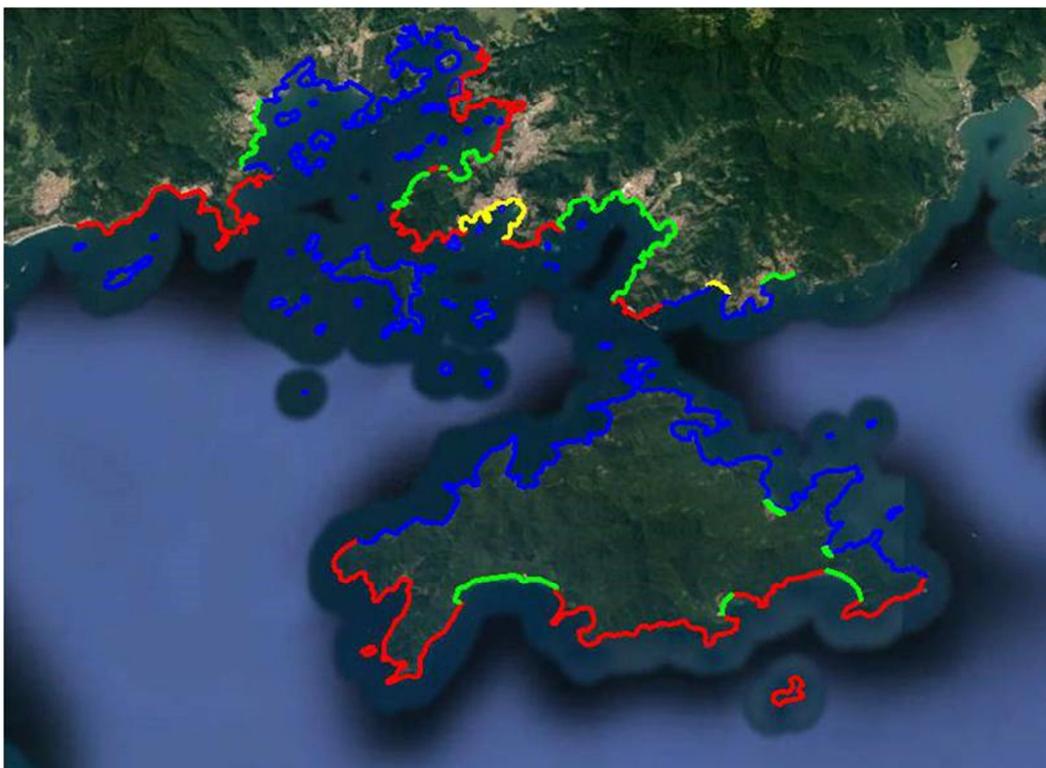


Figura 5. Trecho 4 de monitoramento. Trecho em verde: monitoramento ativo diário por terra; trecho em amarelo: monitoramento ativo diário via parceiros; trecho em vermelho: notificação por rede de colaboradores; trecho em azul: monitoramento ativo embarcado, com frequência semanal.

III.1.5 – Trecho 5

Abrangência: Paraty (**Figura 6**).

Distância monitorada:

- Ativo diário por terra: 21,3 km.
- Ativo embarcado: 225,42 km.

Extensão total: 246,72 km.

Local de destino de animais vivos: Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra dos Reis.



Figura 6. Trecho 5 de monitoramento. Trecho em verde: monitoramento diário por terra; trecho em azul: monitoramento ativo embarcado, com frequência semanal.

IV – ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS

IV.1 – REGISTRO E COLETA DOS TETRÁPODES MARINHOS ENCONTRADOS MORTOS

Os tetrápodes marinhos serão registrados durante os esforços de monitoramento e quando as equipes forem acionadas pela rede de colaboradores. As equipes de monitoramento utilizarão, como padrão, um dispositivo móvel específico (*tablet*) configurado com o Sistema de Gerenciamento de Dados do Programa de Monitoramento de Praias – PMP, que conterá todas as fichas de registro. Como mecanismo de segurança, cada equipe levará um GPS independente e fichas de registro impressas (que serão utilizadas na ausência ou em caso de falha do dispositivo móvel). Até que as fichas de

registro estejam disponíveis em dispositivos móveis, os registros de campo continuarão sendo realizados em formulários impressos.

Apesar do foco do monitoramento ser os tetrápodes marinhos, todas as equipes de campo deverão registrar ocorrências de mortandades anormais de organismos marinhos ou costeiros (inclusive invertebrados); registrar casos de desova de quelônios marinhos, caso ocorram na região; e identificar e registrar a presença de óleo, lixo ou outros resíduos que possam ser relacionados às atividades licenciadas. Todos estes registros serão feitos em fichas padronizadas (eletrônicas ou impressas) acompanhados de fotografias e, quando pertinente, amostras do material observado serão coletadas. Quando o material observado for resíduo de óleo, para permitir uma correta avaliação da origem do mesmo, o procedimento de coleta deverá seguir o protocolo estabelecido para as coletas de óleo para análise de fingerprint.

Em toda ocorrência de animais com óleo, a PETROBRAS e a CGEMA (Coordenação Geral de Emergências Ambientais) e CGPEG (Coordenação Geral de Petróleo e Gás) do IBAMA serão notificadas através de mensagem automática enviada pelo SIMBA.

Será feito o registro de 100% dos tetrápodes marinhos encontrados mortos nas praias e o recolhimento das carcaças para necropsia dependerá do estágio de decomposição e da espécie:

- Animais com óleo: recolhimento de todas as carcaças, independente do estágio de decomposição;
- Aves oceânicas e/ou ameaçadas: recolhimento e necropsia até estágio 4 de decomposição;
- Aves costeiras e/ou comumente encontrados (*Fregata magnificens*, *Larus dominicanus*, *Spheniscus magellanicus* e *Sula leucogaster*): recolhimento e necropsia somente dos estágios 2 e 3 de decomposição;
- Para tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*:
 - comprimento curvilíneo da carapaça >30 cm e <50 cm - recolhimento e necropsia até estágio 3;

- comprimento curvilíneo da carapaça <30 cm ou >50 cm - recolhimento e necropsia até estágio 4;
- Demais espécies de tartarugas marinhas: recolhimento e necropsia das carcaças até estágio 4;
- Mamíferos marinhos: recolhimento e necropsia até estágio 4.

No caso de grandes cetáceos, a necropsia poderá ser executada na praia e a carcaça enterrada quando possível, de acordo com os procedimentos propostos no *Protocolo de Conduta Para Encalhes de Mamíferos Aquáticos* da REMANE¹. Nestes casos, o enterro da carcaça é de responsabilidade do serviço de limpeza pública dos municípios.

Será de responsabilidade do CTA-Meio Ambiente o recolhimento das carcaças de quelônios e aves marinhas para necropsia. As carcaças de mamíferos marinhos serão recolhidas e necropsiadas pelas equipes da REMASE.

As carcaças recolhidas deverão ser embaladas em sacos plásticos, lacrados com lacres numerados e levados para a base da unidade executora para coleta de dados morfométricos, necropsia e coleta de material biológico, sempre que o estado de conservação das mesmas permitir tais análises.

Para realizar a biometria, necropsia e coleta de tecido e amostras dos animais mortos, serão estabelecidos uma base de apoio (específica para mamíferos marinhos), uma unidade de estabilização e dois centros de reabilitação e despetrolização localizados no Rio de Janeiro, Araruama e Angra dos Reis, respectivamente. As aves e tartarugas mortas resgatadas deverão ser encaminhadas à unidade de estabilização ou a um dos centros de reabilitação e despetrolização de acordo com a proximidade geográfica e/ou capacidade de atendimento da instalação. Já os mamíferos marinhos mortos resgatados deverão ser encaminhados à base de apoio que será localizada no Rio de Janeiro.

A logística do transporte das carcaças será feita de acordo com o tamanho das mesmas, sendo realizada, sempre que possível, com os próprios veículos de monitoramento. Serão transportadas as carcaças até 3 metros. Para animais

¹ IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2005) *Protocolo de Conduta Para Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Nordeste*. Recife: IBAMA. 298p.

maiores de 3 metros, cada caso deverá ser avaliado. Nestas situações, um veículo apropriado pode ser alugado ou companhias de limpeza pública acionadas caso seja necessária a remoção da carcaça da linha da maré, auxílio durante a necropsia, e/ou recolhimento de material ósseo para exame osteológico (descarne/maceração de tecidos moles para avaliação de alterações ósseas), ou para tombamento em coleção científica.

IV.2 – REGISTRO E ATENDIMENTO DOS TETRÁPODES MARINHOS ENCONTRADOS VIVOS

Todo tetrápode encontrado vivo durante o monitoramento de praia será inicialmente avaliado externamente e comportamentalmente pela equipe de campo para verificar se necessita de atendimento veterinário. Será definido um protocolo de atendimento aos animais vivos com todos os procedimentos a serem realizados nestes casos.

Serão realizados o registro e monitoramento de animais que não necessitem de reabilitação, sendo prestados primeiros socorros e liberação imediata nos casos indicados. Uma vez que o veterinário indique a necessidade de reabilitação, o animal deverá ser resgatado e alojado em meio de transporte adequado para a espécie, sendo transportado para os centros de estabilização ou reabilitação mais próximos. Antes da soltura, todos os animais deverão ser devidamente marcados para avaliar se retornarão à praia em outras regiões. A marcação seguirá as orientações dos Centros Especializados em Mamíferos Aquáticos (CMA), em Tartarugas Marinhas (TAMAR) e Aves Silvestres (CEMAVE) do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio).

Quando o animal apresentar ferimentos, lesões ou impossibilidade de retornar ao mar por meios próprios, a sede da unidade executora será comunicada para que o veterinário se desloque até o local para fazer uma avaliação do estado do animal. Uma vez que o veterinário indique a necessidade de reabilitação, o animal deverá ser resgatado e alojado em meio de transporte

adequado para a espécie, sendo transportado para as unidades de estabilização ou centro de reabilitação mais próximo.

O CTA-Meio Ambiente será responsável pelo resgate e transporte, quando houver necessidade, dos quelônios, aves e mamíferos marinhos (menores que 3m) encontrados encalhados na área de abrangência do Projeto. A REMASE gerenciará o encalhe de mamíferos marinhos vivos, bem como prestará auxílio ao atendimento veterinário de primeiros socorros, incluindo a necessidade de remoção para um Centro de Reabilitação e Despetrolização ou Unidade de Estabilização.

Para prestar atendimento veterinário aos animais vivos, serão estabelecidos uma unidade de estabilização e dois centros de reabilitação e despetrolização localizados no Rio de Janeiro, Araruama e Angra dos Reis, respectivamente. Os animais vivos resgatados deverão ser encaminhados a uma das instalações da Rede de Atendimento Veterinário, de acordo com a proximidade geográfica e/ou capacidade de atendimento.

Todos os animais de pequeno porte (aves, quelônios, pinípedes e cetáceos até 3m) que apresentarem contaminação externa por óleo, mesmo que apresentem bom estado de saúde, serão contidos e uma amostra de óleo será coletada para identificação da origem do mesmo, seguindo o protocolo estabelecido para as coletas de óleo para análise de fingerprint.. Após a coleta do material, os animais deverão passar por procedimentos de remoção do óleo, de acordo com protocolos reconhecidos, como por exemplo, do *International Bird Rescue*².

Para espécies antárticas e subantárticas de aves e pinípedes serão seguidas as recomendações do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA/ICMBio) e do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio) no que se refira à reabilitação destas espécies.

²Disponível em <http://bird-rescue.org/our-work/aquatic-bird-rehabilitation/our-process-for-helping-oiled-birds.aspx>

Todos os procedimentos que serão realizados foram definidos junto aos especialistas que participaram no desenvolvimento da Modelagem do Sistema de Gerenciamento de Dados do PMP-BS, SIMBA.

IV.3 – REABILITAÇÃO E REINTRODUÇÃO DOS ANIMAIS ENCAMINHADOS PARA CATIVEIRO

Todos os animais encaminhados para os centros de reabilitação serão submetidos a exames clínicos e laboratoriais necessários, tratamento e alimentação adequada a cada espécie. A reabilitação seguirá protocolos reconhecidos, como por exemplo, a *International Bird Rescue* (IBRC)/IFAW, Protocolo de Encalhes da REMANE, Tratado de Animais Selvagens/Medicina Veterinária, *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine*, dentre outros. Após a reabilitação, os animais serão submetidos a exames clínicos/laboratoriais que permitam atestar que estejam aptos à soltura, de acordo com a legislação vigente.

Antes da soltura, todos os animais deverão ser devidamente marcados para avaliar se retornarão à praia em outras regiões, mesmo no caso de animais que forem devolvidos ao mar diretamente da praia. Para aves, serão utilizadas anilhas padrão CEMAVE e cada unidade de estabilização ou centro de reabilitação deverá ter em sua equipe um “anilhador júnior” cadastrado no SNA (Sistema Nacional de Anilhamento), que deverá auxiliar o “anilhador sênior” na marcação das aves pré-soltura, conforme orientação da IN 27/2002. Para tartarugas, serão utilizadas anilhas padrão TAMAR e será requisitada a realização de curso de marcação para os profissionais que realizarão a colocação das marcas nos animais. Para pinípedes, será feita a descoloração do pelo (Giardino *et al.*, 2013) e serão utilizadas marcas plásticas (“brinco” bovino) na região posterior da nadadeira anterior (otarídeos) ou posterior (focídeos), confeccionadas especificamente para o PMP-BS, com dados de contato que permitam o retorno da informação caso o animal seja reavistado.

Serão seguidos os protocolos de atendimento desenvolvidos para o PMP-BS, o qual apresenta as etapas a serem seguidas pelas equipes executoras durante a

reabilitação e soltura dos animais. Os procedimentos básicos para soltura serão baseados em orientações do IBAMA com base nas normas legais vigentes.

IV.4 – ANÁLISES LABORATORIAIS

Todos os tetrápodes marinhos que forem registrados mortos durante o monitoramento de praia, ou que sejam encaminhados para reabilitação e venham a óbito durante o tratamento, deverão passar por necropsia e colheita de material biológico para análises. Estas análises buscarão estabelecer tanto a causa do encalhe como a *causa mortis* dos animais. Tais exames serão importantes na construção da análise dos resultados, pois possibilitarão verificar as possíveis interações destes animais com as atividades petrolíferas desenvolvidas na região.

As amostras a serem colhidas e os exames possíveis de serem feitos irão depender das condições de conservação das carcaças (**Tabela 1**).

Tabela 1. Estado de conservação de carcaças e seus respectivos códigos.

Código	Estado	Características
1	Animal Vivo	-
2	Carcaça em boas condições (morte recente)	Aparência normal, pouca ação de animais necrófagos, pouca perda de pele, musculatura e gordura firmes, órgãos íntegros, intestino com pouca quantidade de gás.
3	Decomposição moderada	Carcaça intacta, protrusão da língua e órgão genital, olhos ressecados ou ausentes, perda de pele, sangue hemolisado, gordura tingida, músculos friáveis, intestino dilatado por gás
4	Decomposição avançada	Grande perda de pele, intensa ação de animais necrófagos, odor forte, gordura macia e com bolhas de gás, músculos quase liquefeitos, vísceras friáveis, intestino repleto de gás
5	Carcaça mumificada ou restos de esqueleto	-

Fonte: Adaptado de Geraci, J.R. & Lounsbury, V.J. (2005) *Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings*. 2nd ed., National Aquarium in Baltimore, Baltimore, EUA.

As amostras serão colhidas de acordo com os protocolos específicos para cada tipo de análise, e serão encaminhadas aos laboratórios selecionados para tal. Todos os protocolos mencionados acima foram definidos previamente em

conjunto com especialistas, IBAMA e ICMBio, havendo um treinamento prévio de todas as equipes envolvidas.

Após a necropsia, o material a ser armazenado será encaminhado para preparação (maceração, fixação, etc.) seguindo procedimentos padronizados para cada tipo de tecido. Todo o material restante poderá ser encaminhado para as instituições que manifestarem o interesse de manter o mesmo em suas coleções e o restante descartado.

As instituições que possam manifestar interesse na manutenção do material biológico estão sendo informadas e até o momento da redação desta proposta foram apontadas as seguintes coleções como possíveis destinos de material biológico:

- Coleção científica MAQUA/UERJ
- Acervo biológico Instituto Boto Cinza
- Projeto Aruanã

Recomenda-se que o número individual único, atribuído automaticamente pelo sistema gestor de dados do PMP, seja informado ao curador da coleção para que seja registrado em campo apropriado na coleção onde for tombado. Isto permitirá o rastreamento do material caso seja necessário integrar análises futuras com os resultados obtidos nas análises realizadas pelo PMP.

Algumas peças anatômicas dos animais provenientes do PMP-BS Fase 2 serão utilizadas para educação ambiental. As peças serão separadas e preparadas logo após a necropsia dos animais.

Todo o material descartado dos procedimentos de necropsia e colheita de material será considerado como material com risco biológico, devendo ser encaminhado para coleta de lixo por empresa contratada para esta finalidade.

IV.4.1 – Determinação de parâmetros sanitários

Os exames e provas laboratoriais e toxicológicos podem ser classificados em três níveis, sendo o nível 1 intitulado como exames tradicionais, o nível 2 como

exames complementares básicos e o nível 3 como exames complementares específicos.

IV.4.1.1 – Nível 1 - Exames tradicionais

São exames mais simples que podem ser executados diretamente pelas equipes das instituições participantes do PMP-BS ou, no caso de exames histopatológicos ou hematológicos, por meio da prestação de serviços de laboratórios especializados. Nesta categoria incluem-se:

- necropsia (análise macroscópica de alterações *post mortem*);
- triagem de conteúdo gastrointestinal (quantificação e qualificação de resíduos sólidos);
- parasitológico;
- histopatologia (análise microscópica de alterações teciduais);
- exame físico e;
- glicemia, proteínas totais e hemograma completo (ou, caso este seja inviável, hematócrito, proteínas plasmáticas totais e esfregaço sanguíneo delgado).

Estes exames deverão ser realizados em todos os casos ou, em caso de encalhe em massa, em uma fração dos animais (**Tabela 2**). Esta seleção de um percentual de animais só não se aplica no caso de animais oleados, onde 100% deverão ser analisados, amostras colhidas e submetidas a avaliações sanitárias, independente do número de animais.

Sempre que a suspeita clínica justifique, o médico veterinário poderá solicitar demais exames, apresentados aqui em níveis (2 e 3), ainda que para excluir possibilidade de *causa mortis*. A realização de exames complementares será uma ferramenta auxiliar importante na avaliação forense e correlação dos resultados com os empreendimentos da Petrobras.

IV.4.1.2 – Nível 2 - Exames complementares básicos

Exames a serem realizados nos casos em que os exames Nível 1 indicarem quadro clínico e/ou lesões que motivem uma suspeita clínica preliminar. Nesta categoria incluem-se:

- bioquímica sérica (**Tabela 3**),
- exame osteológico (descarne/maceração de tecidos moles para avaliação de alterações ósseas),
- exames de imagem (exames radiográfico e/ou ultrassonográfico) e;
- cultura microbiológica (cultura e isolamento bacteriano e/ou fúngico, análise de sensibilidade a antimicrobianos).

IV.4.1.3 – Nível 3 - Exames complementares específicos

Exames a serem realizados em casos em que os exames Nível 1 e Nível 2 indicarem um quadro clínico e/ou alterações que motivem a suspeita de envolvimento de patógenos específicos ou agentes tóxicos. Estes exames, por sua complexidade e requerimento de instalações e equipamentos apropriados, deverão ser necessariamente realizados por meio da prestação de serviços de laboratórios especializados. A realização destes exames estará condicionada à apresentação de uma justificativa formal pelo médico veterinário responsável da unidade executora, através do sistema de gestão de dados do PMP-BS, apresentando os critérios técnicos que indicam a necessidade do exame. Incluem-se nesta categoria uma imensa variedade de exames e provas diagnósticas e toxicológicas, tais como provas biomoleculares, histoquímicas, imunológicas, toxicológicas, virológicas, parasitológicas, exames de imagem refinados (tomografia, ressonância magnética), etc.

Uma vez que a decisão de pedir muitos dos exames de Nível 2 e 3 depende de resultados de exames anteriores, deverá ser feita a colheita de tecidos para congelamento **Tabela 4** - Lista B). Isto permitirá a preservação do material, permitindo aguardar a interpretação dos resultados da análise histopatológica e/ou dos demais exames. Por esta razão, as amostras da Lista B deverão ser colhidas e armazenadas por um período de 12 meses, garantindo tempo suficiente para que exames adicionais sejam solicitados. Após o período de 12

meses, a instituição responsável pela colheita da amostra poderá optar pelo descarte ou integração ao seu banco de amostras. Além disso, o médico veterinário responsável é livre para colher e armazenar outros tipos de amostras quando antecipar que exames complementares poderão ser necessários para esclarecer a causa de encalhe e/ou de óbito do animal, ou para a contribuição a linhas de pesquisa específicas.

Tabela 2. Estratégia amostral para exames Nível 1 em caso de encalhes em massa.

Número de animais	Estratégia amostral
até 20	Necropsia, exame físico de todos os animais, hematológico caso o estado de decomposição permita; Amostrar todos os animais para histopatologia e triagem detalhada do conteúdo gastrointestinal (caso as condições de preservação de carcaça permitirem).
21 a 100	Necropsia, exame físico de todos os animais, hematologia caso o estado de decomposição permita; Amostrar 20 animais mais 20% do total para histopatologia e triagem detalhada do conteúdo gastrointestinal (caso as condições de preservação de carcaça permitirem).
Mais que 100	Necropsia, exame físico de todos os animais, hematológico caso o estado de decomposição permita; Amostrar 20 animais mais 10% do total (mínimo de 50 animais) para histopatológica e triagem detalhada do conteúdo gastrointestinal (caso as condições de preservação de carcaça permitirem).

Os procedimentos apresentados na **Tabela 3** devem ser utilizados em indivíduos de um mesmo lote, ou seja, que forem resgatados, tratados e reabilitados em conjunto, sem contato com outros indivíduos, ainda que da mesma espécie e resgatados na mesma ocasião.

IV.4.1.4 – Animais Vivos

Os animais vivos que forem encaminhados para os centros de reabilitação, deverão ser examinados pelo veterinário responsável, para determinar quais exames serão necessários. Sempre que as condições clínicas dos animais

permitirem, deverão ser feitos os exames Nível 1 (hemograma completo/hematócrito³; bioquímica sanguínea; PPT; glicemia, e esfregaços sanguíneos). Sempre que houver suspeita clínica, poderão ser feitos exames complementares de Nível 2 (culturas bacterianas e fúngicas; exames de imagem rotineiros - raios-x/ultrassom; bioquímica sérica - **Tabela 4**), que podem ser realizados pela própria unidade executora ou em laboratórios externos.

Adicionalmente, poderão ser pedidos exames complementares específicos (Nível 3), que deverão ser justificados pelo médico veterinário que os requisitar, através do sistema de gestão de dados do PMP. Os exames de Nível 3 serão realizados em laboratórios especializados, acadêmicos ou privados.

³ Para animais com massa corpórea insuficiente (<120g) e/ou estado clínico inadequado para suportar a colheita de mais de 1 mL de sangue, realizar hematócrito.

Tabela 3. Parâmetros de bioquímica sérica a serem avaliados nos diferentes grupos taxonômicos.

Parâmetros	Tartarugas	Mamíferos	Aves
Ácido úrico	X		X
Ácidos biliares	X	X	X
Albumina	X	X	X
ALT	X	X	
AST	X	X	X
Bilirrubina total	X	X	X
Bilirrubina direta	X	X	X
Bilirrubina indireta	X	X	X
Cálcio	X	X	X
CK	X	X	X
Colesterol	X		X
Creatinina		X	
Fibrinogênio	X		
Fosfatase alcalina	X	X	
Fósforo	X	X	X
Galactomanana (Aspergilose)	X	X	X
Glicose	X	X	X
Globulina	X	X	X
GGT		X	
Lactato	X	X	X
LDH		X	X
Potássio	X	X	X
Proteínas totais	X	X	X
Sódio	X	X	X
Triglicerídeos	X	X	X
Trombócitos	X		X
Uréia	X	X	X

Em caso de detecção de patógenos que podem representar risco à conservação, à saúde pública e à economia, o médico veterinário responsável

deverá avaliar criticamente o risco que pode advir da manutenção do animal em reabilitação e/ou sua liberação. Esta análise crítica deverá ser documentada e justificada na forma de um parecer técnico do médico veterinário responsável, considerando critérios técnicos e embasando-se na literatura científica, e justificando a opção pelo curso de ação (observação, tratamento e liberação, eutanásia, etc.).

IV.4.1.5 – Animais Mortos

As análises que deverão ser feitas nas carcaças registradas dependerão do nível de conservação das mesmas. Para as carcaças em estágio 2 ou 3 deverão ser feitos os seguintes procedimentos:

- Necropsia;
- Triagem de conteúdo gastrointestinal;
- Parasitológico;
- Colheita de tecidos em formol e congelados (**Tabela 4**);
- Colheita de amostras para culturas bacterianas e fúngicas (quando houver lesões sugestivas de infecção);
- Análise osteológica (quando houver suspeita de lesões ou deformidades ósteo-cartilaginosas).

Para carcaças frescas (estágio 2), além dos procedimentos acima, também deverão ser coletadas amostras para análises de HPA, Biomarcadores e Elementos traço de acordo com os protocolos estabelecidos.

Já para carcaças em estágio 4, quando possível, deverão ser feitos os seguintes procedimentos:

- Necropsia;
- Triagem de conteúdo gastrointestinal;
- Análise osteológica (quando houver suspeita de lesões ou deformidades ósteo-cartilaginosas).

As carcaças em estágio 5, somente os indivíduos de rara ocorrência na área de abrangência do Projeto ou que apresentem qualquer indício de contaminação por óleo deverão ser recolhidos e realizados os procedimentos possíveis e pertinentes às condições da carcaça (necropsia e análise osteológica).

As necropsias deverão ser feitas com o cuidado necessário para preservar a integridade do esqueleto, permitindo que este possa ser depositado em coleção científica e utilizado posteriormente em outros estudos.

Tabela 4. Lista de tecidos a serem colhidos e armazenados. “X” – colheita, processamento e análise de rotina, “O” – colheita de rotina, sendo o processamento e análise de oportunidade (sempre que houver suspeita de alteração, lesão ou doença), “*” – colheita e armazenamento apenas quando houver suspeita de lesão passível de confirmação por testes complementares.

	Amostras em formol 10% tamponado (Lista A)			Amostras congeladas (Lista B)		
	Répteis	Aves	Mamíferos	Répteis	Aves	Mamíferos
Orofaringe/nasofaringe	O	O	O	*	*	*
Língua	O	O	O	*	*	*
Laringe	O		O	*		*
Traquéia	O	O	O	*	*	*
Sacos aéreos		O			*	
Pulmões	X	X	X	O	O	O
Diafragma			O			*
Timo	O	O	O	*	*	*
Tireoides e paratireoides	X	X	X	*	*	*
Linfonodos pulmonares ou mediastínicos			X			O
Coração e grandes vasos	X	X	X	*	*	*
Baço	X	X	X	O	O	O
Pâncreas	O	O	O	*	*	*
Linfonodos mesentéricos			X			*
Fígado	X	X	X	O	O	O
Rins	X	X	X	*	*	*
Adrenais	O	O	O	*	*	*
Esôfago	O	O	O	*	*	*
Estômago	X	X	X	*	*	*
Intestino delgado	X	X	X	*	*	*
Intestino grosso	X	X	X	*	*	*
Ânus ou cloaca	O	O	O	*	*	*
Bursa		X			*	
Pele	X	X	X	*	*	*
Tecido adiposo	O	O	O	*	*	*
Encéfalo	X	X	X	O	O	O
Medula espinhal	O	O	O	*	*	*
Medula óssea	O	O	O	*	*	*
Glândula de sal	O		O	*		*
Glândula uropígea	O	O	O	*	*	*
Bico ou dentes	O	O	O	*	*	*
Ossos, ligamentos e articulações	O	O	O	*	*	*
Gônadas	X	X	X	*	*	*
Aparelho reprodutor (exceto gônadas)	O	O	O	*	*	*
Conteúdo gastrointestinal	O	O	O	*	*	*

IV.4.2 – Determinação de parâmetros biológicos

Para avaliar os possíveis impactos das atividades de E&P sobre as espécies estudadas é fundamental determinar a espécie, o sexo, o estágio de maturação sexual e a idade dos indivíduos. De acordo com o grupo zoológico e o estágio de decomposição da carcaça, serão utilizados métodos diferentes para tal (ver **Tabela 5**, **Tabela 6** e **Tabela 7**). Entretanto, deve ficar claro que para carcaças em decomposição avançada (estágio 4 e 5) raramente será possível determinar todos os parâmetros. Quando o estado de decomposição não permitir a identificação morfológica da espécie, ou houver incerteza taxonômica, será feita identificação molecular a partir do sequenciamento de DNA.

Será feita a sexagem visualmente através de caracteres dimórficos em aves marinhas (Tabela 5) e por visualização da região genital em mamíferos marinhos (Tabela 7). Para tartarugas (Tabela 6) e nos casos de não ser possível a sexagem visual (aves monomórficas ou mamíferos que estejam com a região genital comprometida), a sexagem será feita por meio de análise histológica das gônadas. A sexagem genética será feita nas aves e mamíferos em que os outros métodos não sejam possíveis devido ao avançado estágio de decomposição. Para se avaliar a maturidade sexual será feita a análise histológica e macroscópica das gônadas.

A determinação da idade dos organismos será feita por meio de análise de camadas de crescimento (*growth layer groups – GLGs / lines of arrested growth - LAGs*) nos dentes dos mamíferos marinhos dentados e úmeros ou ossículos ópticos de tartarugas marinhas (Tabela 6 e 7). Para as aves, será feita a separação entre juvenis e adultos através da observação da plumagem, da presença da Bursa de Fabricius ou do estágio de pneumatização do crânio (Tabela 5).

No caso de tartarugas marinhas, baseando-se nas informações prévias das instituições, é previsto o registro de uma grande quantidade de tartarugas da espécie *Chelonia mydas* em estágio juvenil (entre 20 e 50 cm de comprimento curvilíneo de carapaça). Com base nesta previsão, será realizada a determinação da idade somente dos animais que estejam em estágio 2 de decomposição ou

que tenham as gônadas passíveis de serem analisadas. Para as outras espécies de tartarugas, a determinação será feita em todos os indivíduos coletados.

Tabela 5. Determinação de parâmetros biológicos para aves marinhas.

	Estado do Animal		
	1	2, 3, 4	5
Características Gerais			
Identificação taxonômica	Genética: sequenciamento de DNA para espécies com taxonomia incerta	Genética: sequenciamento de DNA para espécies com taxonomia incerta	Genética: sequenciamento de DNA para espécies com taxonomia incerta e indivíduos em decomposição avançada
Biometria	Medidas morfológicas externas ⁴ ; peso.	Medidas morfológicas externas ⁴ ; peso.	Medidas morfológicas externas ⁴
Observações	Plumagem Presença de cicatrizes	Plumagem	Plumagem
Registro fotográfico	Corpo inteiro em vista lateral; cabeça; patas; plumagem.	Corpo inteiro em vista lateral; cabeça; patas; plumagem.	Corpo inteiro em vista lateral; cabeça; patas; plumagem.
Determinação de idade ou faixa etária			
Método	Curva de comprimento x idade (quando houver para a espécie)	Análise da pneumatização do crânio ⁵ : zero – indivíduo muito jovem, sem ossificação, até 4 – totalmente ossificado, o que caracteriza um indivíduo adulto;	Análise da pneumatização do crânio ⁵ : zero – indivíduo muito jovem, sem ossificação, até 4 – totalmente ossificado, o que caracteriza um indivíduo adulto;
Amostra para análise	Comprimento total	Crânio	Crânio
Forma de conservação	Não se aplica	Seco	Seco
Sexagem			
Método	Visual: análise de caracteres dimórficos para espécies dimórficas sexualmente maduras. Genética: PCR para espécies monomórficas ou dimórficas sexualmente imaturas.	Visual: análise de caracteres dimórficos para espécies dimórficas sexualmente maduras. Genética: PCR para espécies monomórficas e dimórficas sexualmente imaturas; indivíduos com as gônadas comprometidas. Necropsia: análise	Visual: análise de caracteres dimórficos para espécies dimórficas sexualmente maduras. Genética: PCR para espécies monomórficas e dimórficas sexualmente imaturas.

⁴ De acordo com Sick (1997).

⁵ De acordo com Podulka et al. (2004).

Amostra para análise	Sangue.	macroscópica das gônadas para espécies monomórficas e dimórficas maduras. Genética: músculo, penas com bulbo.	Genética: músculo, penas com bulbo; Demais: não se aplica. Álcool 100%.
Forma de conservação	Vacutainer com EDTA ou Seco em papel filtro.	Álcool 100%.	

Maturidade sexual

Método	Visual: análise de caracteres morfológicos externos. Curva de idade x maturidade sexual (quando houver para a espécie).	Análise das gônadas: corte histológico e montagem de lâminas; medidas morfológicas externas das gônadas.	Curva de idade x maturidade sexual (quando houver para a espécie).
Amostra para análise	Não se aplica	Gônadas	Não se aplica
Forma de conservação	Não se aplica	Formol 10%	Não se aplica

Tabela 6. Determinação de parâmetros biológicos para tartarugas marinhas.

	Estado do animal		
	1	2, 3, 4	5
Características Gerais			
Biometria	Biometria completa ⁶ ; peso.	Estágios 2 e 3: Biometria completa, peso; Estágio 4: apenas CCC e LCC.	Medidas morfológicas externas
Observações	Contagem das placas da cabeça e placas do casco; presença de ectoparasitas; presença de cicatrizes.	Contagem das placas pós-orbitais e frontais da cabeça e placas laterais da carapaça; presença de marcas e cicatrizes; presença de ectoparasitas.	Contagem das placas pós-orbitais e frontais da cabeça e placas laterais da carapaça.
Registro fotográfico	Corpo inteiro em vista lateral e dorsal; cabeça (lateral e dorsal); carapaça; marcas (naturais e de ferimentos); anilhas (caso tenha); escamas pós-orbitais.	Corpo inteiro em vista lateral e dorsal; cabeça (lateral e dorsal); carapaça; marcas (naturais e de ferimentos); anilhas (caso tenha).	Corpo inteiro em vista lateral e dorsal; cabeça (lateral e dorsal); carapaça; marcas (naturais e de ferimentos); anilhas (caso tenha).

⁶ Medidas morfológicas externas seguindo Lutz et al. (1996); Wyneken (2001); NOAA (2008).

Determinação de idade ou faixa etária

Método	Curva de comprimento x idade (quando houver para a espécie)	Corte histológico e montagem de lâminas: leitura de LAGs ⁷ .	Corte histológico e montagem de lâminas: leitura de LAGs ⁷ .
Amostra para análise	Comprimento total	Cheloniidae: úmero. <i>D. coriacea</i> : olhos e ossos das falanges ⁸ .	Cheloniidae: úmero. <i>D. coriacea</i> : olhos e ossos das falanges ⁸ .
Forma de conservação	Não se aplica	Ossos à seco. Olhos em álcool 90%.	Ossos à seco. Olhos em álcool 90%.

Sexagem

Método	Visual: análise do tamanho da cauda para identificação de machos adultos.	Visual: análise do tamanho da cauda para identificação de machos adultos. Necropsia: análise histológica das gônadas.	Visual: análise do tamanho da cauda para identificação de machos adultos.
Amostra para análise	Não se aplica	Gônadas.	Não se aplica
Forma de conservação	Não se aplica	Gônadas inteiras e esticadas em papelão dentro de pote plástico. Formol 10%, depois em ALFAC por 16h e depois em álcool 80%.	Não se aplica

Maturidade sexual

Método	Curva de idade x maturidade sexual (quando houver para a espécie).	Estágios 2 e 3: pela integração dos parâmetros de idade, estágio de desenvolvimento das gônadas e comprimento curvilíneo de carapaça; Estágios 4 e 5: apenas a idade e CCC.	Curva de idade x maturidade sexual (quando houver para a espécie).
Amostra para análise	Não se aplica	Gônadas.	Não se aplica
Forma de conservação	Não se aplica	Gônadas inteiras e esticadas em papelão dentro de pote plástico. Formol 10%, depois conservar em ALFAC por 16h e depois em álcool 80%.	Não se aplica

⁷ De acordo com Snover e Hohn (2004) e Avens e Goshe (2007).

⁸ O material deve ser coletado, mas a metodologia ainda está em fase de testes.

Tabela 7. Determinação de parâmetros biológicos para mamíferos marinhos.

	Estado do animal		
	1	2, 3, 4	5
Características Gerais			
Identificação taxonômica	Genética: sequenciamento de DNA para espécies com taxonomia incerta	Genética: sequenciamento de DNA para espécies com taxonomia incerta e indivíduos em decomposição avançada	Genética: sequenciamento de DNA para espécies com taxonomia incerta e indivíduos em decomposição avançada
Amostra para análise	Sangue ou biópsia de pele	Pele ou músculo	Pele ou músculo
Forma de conservação	Vacutainer com EDTA (sangue) ou álcool 100% (pele)	Álcool 100%	Álcool 100%
Biometria	Comprimento total; peso.	Medidas morfológicas externas ⁹ ; peso.	Medidas morfológicas externas ⁹
Observações	Presença de marcas; cicatrizes; manchas; coloração; dentes; presença de ectoparasitas.	Presença de marcas, cicatrizes, manchas; coloração; dentes; presença de ectoparasitas.	Presença de marcas, cicatrizes, manchas; coloração; dentes.
Registro fotográfico	Corpo inteiro em vista lateral, cabeça (vista lateral e dorsal), marcas e ferimentos na pele, nadadeira dorsal (cetáceos), nadadeira caudal (vista ventral – baleia jubarte).	Corpo inteiro em vista lateral, cabeça (vista lateral e dorsal), marcas e ferimentos na pele, nadadeira dorsal (cetáceos), nadadeira caudal (vista ventral – baleia jubarte).	Corpo inteiro em vista lateral, cabeça (vista lateral e dorsal), marcas e ferimentos na pele, nadadeira dorsal (cetáceos).
Determinação de idade ou faixa etária			
Método	Curva de comprimento x idade (quando houver para a espécie)	Corte histológico e montagem de lâminas: leitura de GLGs em dentes descalcificados ¹⁰ .	Corte histológico e montagem de lâminas: leitura de GLGs em dentes descalcificados ¹⁰ .
Amostra para análise	Comprimento total	Cetáceos: dentes longilíneos. Pinípedes: dentes caninos.	Cetáceos: dentes longilíneos. Pinípedes: dentes caninos.
Forma de conservação	Não se aplica	9 partes de álcool 70%	9 partes de álcool 70%

⁹ De acordo com Norris (1961).¹⁰ De acordo com Hohn (1980) e Perrin & Myrick (1980).

		para uma parte de glicerol.	para uma parte de glicerol.
Sexagem			
Método	Visual: análise da região genital.	Visual: análise da região genital (quando íntegra). Genética: PCR para indivíduos com região genital comprometida. Necropsia: análise macroscópica das gônadas.	Visual: análise da região genital (quando íntegra); presença de <i>baculum</i> (pinípedes) Genética: PCR para indivíduos com região genital comprometida.
Amostra para análise	Não se aplica	Genética: Músculo ou pele.	Genética: Músculo ou pele.
Forma de conservação	Não se aplica	Álcool 100%.	Álcool 100%.
Maturidade sexual			
Método	Curva de idade x maturidade sexual (quando houver para a espécie).	Análise das gônadas: Corte histológico e montagem de lâminas; medidas morfológicas externas das gônadas.	Curva de idade x maturidade sexual (quando houver para a espécie); Comprimento do baculum (pinípedes).
Amostra para análise	Não se aplica	Gônadas.	Baculum.
Forma de conservação	Não se aplica	Formol 10 %.	Não se aplica.

IV.4.3 – Análises De Contaminantes E Biomarcadores

IV.4.3.1 – Considerações Preliminares

O Parecer Técnico nº 343/2014 tratou de inúmeras questões, dentre elas, as relacionadas à análise de contaminantes de elementos traço, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), e biomarcadores nas amostras de vertebrados marinhos recolhidos durante o Projeto de Monitoramento de Praias – PMP, proposto conforme determinação do Termo de Referência nº 02/2013. O monitoramento destes contaminantes em vertebrados marinhos encalhados e recolhidos será realizado, uma vez que o Parecer 530/14 determina que as solicitações da Coordenação Geral de Petróleo e Gás do IBAMA sejam atendidas para haver a continuidade das análises referentes ao requerimento de Licença de Operação para o Desenvolvimento da Produção de Sapinhoá Norte. Vale ressaltar que em 19/08/2014 foi protocolada a carta E&P-PRESAL 0095/2014

encaminhando algumas informações solicitadas no Parecer nº 343/2014 e solicitando a realização de uma reunião para esclarecimento de dúvidas relacionadas às análises de elementos traço e de biomarcadores. No entanto, apesar de a reunião ter sido agendada, foi desmarcada, assim, a PETROBRAS optou por apresentar os seus argumentos na Resposta ao Parecer 343/2014 que foi protocolada em 22/10/2014 através da carta E&P-PRESAL 0146/2014. Como a Resposta ao Parecer 343/2014 não foi considerada na emissão do Parecer nº 530/2014, as considerações em relação à exigência dessa Coordenação Geral de Petróleo e Gás do IBAMA foram incluídas nessa revisão do Projeto Executivo de Monitoramento de Praias da Fase 1.

Por definição “baseline” significa um patamar de níveis usado para futuras comparações (KRAMER, 1994; MARKARIAN, 1995). É importante ressaltar que o modelo de estudo ora proposto pelo IBAMA é de cunho científico e trata-se de mensurações de contaminantes que não fornecerão um “baseline” cientificamente robusto sobre os patamares de contaminantes antes da potencial influência das atividades de produção do Pré-sal. Em virtude da distribuição espacial e capacidade de dispersão de cada espécie, os organismos estarão expostos a diferentes interações bióticas e abióticas e, por isso, mesmo que venham a encalhar nas praias da Bacia de Santos, não representarão obrigatoriamente o nível de contaminação da área estudada. Portanto, a relação denexo causal entre as possíveis concentrações de contaminantes obtidas nos animais encalhados com as atividades de produção do Pré-sal não poderão ser estabelecidas de forma inequívoca.

A empresa é favorável aos estudos para detecção de CYP1A1 em amostras de tetrápodes em experimentos *ex-vivo*. No entanto, é importante ressaltar que existem trabalhos que mostram que o hábito alimentar, sexo, migração, entre outros aspectos bióticos e abióticos, podem afetar diretamente o contato e a exposição dos organismos com a grande variedade de contaminantes de origem antropogênica, que em muitos casos são mais tóxicos do que os HPA (Fossi et al, 2014). Neste contexto existe a possibilidade de analisar o clássico biomarcador CYP1A que pode ser determinado em biópsias de tecidos por técnicas imunohistoquímicas ou por técnicas de PCR em tempo real. No caso das técnicas

imunohistoquímicas é determinado o grau de expressão das proteínas CYP1A. Já por técnicas de PCR é analisado o grau de transcrição do gene CYP1A. A empresa também é favorável aos estudos para detecção de EROD (etóxiresorufina O-deetilase) em tecidos dérmico e hepático dos tetrápodes.

Para a incorporação da análise de transcrição gênica é importante que haja conhecimento prévio das sequências deste gene das diferentes espécies, uma vez que podem existir variações da sequência de nucleotídeos significativas entre as espécies e dificilmente haveria um iniciador universal que pudesse ser utilizado em todas. Neste caso, se deve considerar um projeto de sequenciamento de última geração das diferentes espécies de interesse visando a identificação do gene CYP1A, bem como algum outro gene de biotransformação que possa ser adotado, tal como AHR, UDPGT.

A lista dos genes (CYP1A1, E2F, HSP70 e ER) apresentada pelo IBAMA como sendo de interesse para auxiliar no diagnóstico dos efeitos associados a diferentes classes de contaminantes foi construída possivelmente com base em alguma espécie de mamífero marinho de outras regiões do mundo. Para a realização de estudos semelhantes aqui no Brasil, é fundamental que tenhamos conhecimento prévio das sequências de nucleotídeos destes genes nas espécies de interesse que deverão ser monitoradas. Portanto, deverá ser estabelecido o número de espécies a ser analisado levando em consideração a execução do projeto no período considerado.

É importante ressaltar que todas estas análises precisam obrigatoriamente ser realizadas com carcaças no máximo em estágio 2, ou seja, carcaça fresca (< 24 horas *post mortem*). A Petrobras propõe também a quantificação da enzima glutationa-S-transferase (GST). No entanto, esta enzima não é específica à exposição por HPA, mas a outros contaminantes orgânicos também (HAYES et al, 2005). Portanto, os resultados deverão ser interpretados com ressalvas considerando outros dados de biomarcadores e bioacumulação de contaminantes orgânicos.

Em suma, a PETROBRAS vai incorporar a análise dos biomarcadores bioquímicos CYP1A, EROD e GST e a análise de transcrição gênica (identificação dos genes CYP1A, E2F, HSP70, ER, AHR, UDPGT) para que haja continuidade

das análises referentes ao requerimento de Licença de Operação para Desenvolvimento de Produção de Sapinhoá Norte. No entanto, vale destacar que a análise dos genes E2F, HSP70 e ER dependerá da identificação prévia das sequências de nucleotídeos dos mesmos nas espécies a serem analisadas. Cabe ressaltar também que estes estudos ainda são muito incipientes a nível mundial e não guardam especificidade com hidrocarbonetos. Os contaminantes organoclorados e organobromados (hidrocarbonetos aromáticos halogenados planares - HAHP) relacionados com estes biomarcadores, não guardam relação com a atividade de exploração e produção de hidrocarbonetos.

IV.4.3.2 – Escopo das Análises de Contaminantes

Dentro do escopo do projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) serão consideradas Análises de Contaminantes as análises de hidrocarbonetos, compostos organoclorados e organobromados, elementos traço e marcadores de exposição nos tecidos dos organismos coletados durante o monitoramento. Estas análises têm como objetivo monitorar a biodisponibilidade desses compostos no ambiente e avaliar se há indícios de contaminação por óleo, seus derivados, subprodutos da degradação e componentes associados. Deste modo será possível traçar o perfil atual de contaminação por hidrocarbonetos e elementos traço para espécies com ocorrência na área monitorada e avaliar os potenciais efeitos dos contaminantes. Portanto, amostras de resíduo oleoso encontrado em animais vivos ou carcaças serão coletadas para análise de *fingerprint*. Nas carcaças encontradas em estágio 2 serão coletadas amostras para análises de HPA, enquanto nas carcaças em estágio 2 mais frescas (< 24 horas *post mortem*) serão também coletadas amostras para biomarcadores, compostos organoclorados e organobromados. Havendo quantidade amostral suficiente, serão coletadas amostras para análise de elementos traço. Em suma, as análises incluem:

- tentativa de identificação da origem do óleo (*fingerprinting*) quando encontrados animais, vivos ou mortos, com presença de óleo na pele ou penas;

- análises de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA - 16 HPA prioritários, dibenzotiofenos, homólogos alquilados, benzo(e)pireno e perileno, totalizando 38 compostos) em tecido hepático e adiposo em organismos mortos encalhados até definição do tecido mais adequado em termos de melhor resposta analítica; .
- análise de elementos traço (Hg, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba e V) em tecido hepático em organismos mortos encalhados
- avaliação dos marcadores de exposição bioquímicos (GST, EROD, CYP1A) e transcrição dos genes (CYP1A, E2F, HSP70 e ER, AHR e UDPGT) em tecido dérmico ou hepático de organismos mortos encalhados no máximo em estágio 2 com carcaças frescas (< 24 horas *post mortem*).
- análises de compostos organoclorados (OC) e organobromados (OB) em tecido hepático ou adiposo nas mesmas carcaças em que forem coletadas amostras para biomarcadores. Os OC compreenderão as bifenilas policloradas (PCB) e os pesticidas DDT e análogos, isômeros do hexacloroetano (HCH), ciclodienos (“drins”, clordanos, heptacloros, endosulfanos) e Mirex. Os OB compreenderão os éteres de difenila polibromados (*Brominated Diphenyl Ethers* – BDE) prioritários EPA 1614, que são o BDE-28, BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153, BDE-154 e BDE-183.

O número máximo de indivíduos a ser analisado, levando-se em consideração que podem ocorrer encalhe em massa, seguirá a mesma estratégia estabelecida para as análises sanitárias, ou seja:

- até 20 animais – análises de contaminantes em 100% dos indivíduos;
- de 21 a 100 animais - análises de contaminantes em 20 animais mais 20% dos indivíduos;
- acima de 100 animais - análises de contaminantes em 20 animais mais 10% dos indivíduos;

Para a realização das análises de HPA, elementos traço e de biomarcadores de exposição em tecidos de animais encalhados em praias durante o PMP foi estabelecida como estratégia a contratação de grupos de pesquisa em universidades brasileiras, que serão os laboratórios líderes para a condução do subprojeto Contaminantes, em conjunto com o CENPES. Estes grupos têm notória experiência analítica de biomarcadores e de contaminantes do interesse do projeto em vertebrados marinhos, com artigos publicados em revistas indexadas.

Para a avaliação dos marcadores de exposição CYP1A, E2F, HSP70, ER e GST, o grupo de pesquisa identificado e contratado é o Laboratório de Biomarcadores de Contaminação Aquática e Imunoquímica (LABCAI) do Departamento de Bioquímica do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O LABCAI será responsável por otimizar e consolidar a metodologia em tecidos de cetáceos, aves e quelônios, além da análise e interpretação dos dados dos marcadores. Suas atribuições incluirão ainda instruir os veterinários sobre como proceder a retirada e armazenamento dos tecidos necessários para a análise.

Para a avaliação dos elementos traço o grupo de pesquisa identificado e contratado é a Centro de Estudos Ambientais - CEA/UNESP de Rio Claro. Este grupo de pesquisa será responsável pela análise e interpretação dos dados de elementos traço em tecidos de cetáceos, aves e quelônios. Suas atribuições incluirão ainda: instruir os veterinários sobre como proceder à coleta e armazenamento dos tecidos necessários para a análise;

Foram elaborados protocolos analíticos para que todos os laboratórios da rede realizem as análises de forma padronizada. Além do protocolo analítico laboratorial, os laboratórios líderes darão treinamento aos profissionais das unidades executoras do monitoramento nas praias (veterinários e biólogos) para a coleta e armazenamento das amostras para as análises de contaminantes e marcadores de exposição, de forma a evitar que as amostras sejam contaminadas durante a necropsia. Farão também uma lista de insumos e equipamentos básicos para que todas as unidades executoras estejam equipadas de forma a permitir a correta armazenagem das amostras (frascaria, freezers,

etc.), até que as mesmas sejam enviadas para os laboratórios de análises químicas da rede.

O sub-projeto de Análises de Contaminantes foi dividido em três etapas fundamentais, descritas a seguir.

Etapa 1: Atividades de Pré-projeto, conduzido na Petrobras/CENPES

Antecipando-se à contratação dos grupos de pesquisa de universidades brasileiras (laboratórios líderes e laboratórios da rede de análises químicas) para execução do subprojeto Contaminantes do PMP-BS, o CENPES já iniciou, de forma autônoma, um projeto de pesquisa para atender as necessidades do PMP-BS. Um levantamento bibliográfico preliminar foi realizado e estão sendo estudados os métodos de análise de HPA em tecidos de organismos semelhantes aos que se espera obter durante o PMP. Além disso, foram obtidas, juntos às instituições de pesquisa brasileiras, amostras de gordura e de fígado de golfinho, tartaruga, albatroz e baleia e amostra de fígado de pinguim. Estas amostras são provenientes de estudos de pesquisa acadêmicos conduzidos recentemente por estas instituições, e se encontram congeladas a -80 °C no CENPES. O CENPES, em posse desse material, realizou juntamente com o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO/USP) testes para adquirir os conhecimentos dos passos analíticos e dificuldades de análise nesse tipo de matriz, comparar os resultados dessas amostras com outros já descritos na literatura e interpretar os resultados, avaliando a adequabilidade das matrizes utilizadas para análise, considerando a diversidade de organismos de interesse.

Etapa 2: Atividade de Mobilização e Desenvolvimentos

Esta é uma etapa dedicada à mobilização e desenvolvimento/otimização metodológica para atender aos objetivos apresentados originalmente no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 002/13.

Durante esta etapa serão elaboradas as especificações técnicas, e realizada a contratação dos laboratórios líderes e de laboratórios que constituirão a rede de

monitoramento para análises químicas e de biomarcadores. Após a contratação dos laboratórios, haverá a etapa de desenvolvimento e otimização das metodologias analíticas para análises de HPA e biomarcadores CYP1A, GST, e genes CYP1A, GST E2F, HSP70 e ER, considerando as diferenças intrínsecas entre os organismos foco: quelônios, aves e mamíferos marinhos. Desta forma, haverá um período no qual as amostras serão coletadas e armazenadas para posterior análise de contaminantes, anteriormente a consolidação das metodologias tanto para HPA quanto para biomarcadores. Serão então elaborados os protocolos analíticos a serem seguidos, com exceção de elementos traço cujos procedimentos são consagrados e o protocolo será definido pela PETROBRAS.

Existem duas estratégias a serem consideradas para a obtenção das sequências genéticas que serão comparadas a fim de estabelecer a mais adequada ao trabalho. A primeira seria através do desenho de iniciadores degenerados, tentar clonar e sequenciar fragmentos destas sequências nas diferentes espécies. Esta possibilidade existe, mas poderia demorar vários meses e até anos, dependendo do número de espécies a serem estudadas. A outra estratégia, mais adequada do ponto de vista do custo-benefício, seria realizar um sequenciamento de última geração para a construção de um banco de dados transcriptômicos para as espécies de interesse. Esta estratégia seria muito mais interessante, pois propiciaria a identificação de milhares de genes de cada espécie de interesse. Vale ressaltar que pela complexidade deste trabalho e visando adequação aos prazos do licenciamento ambiental, é preciso definir um número limitado de espécies a serem utilizadas no estudo. Desta forma, será definido este número de espécies nesta etapa do projeto.

Também ocorrerá treinamento das equipes de campo, responsáveis pelo recolhimento dos organismos encalhados no PMP-BS, para a coleta de amostras para análises químicas, armazenamento e envio para os laboratórios líderes e/ou os laboratórios da rede de monitoramento para análises químicas e de biomarcadores. Este treinamento será realizado ao longo de todo o projeto de monitoramento com uma frequência a ser determinada pelos grupos líderes.

Etapa 3: Atividade de Análise e Interpretação dos Resultados do PMP-BS

Durante esta etapa do projeto, seguindo os fluxogramas de atividades descritas no item 4.4.1, os organismos encalhados serão amostrados para análise de contaminantes e enviados para os laboratórios de análises químicas e biomarcadores da rede de monitoramento. As análises serão realizadas, segundo protocolos elaborados na Etapa 2, e os resultados serão interpretados pelos laboratórios líderes em conjunto com o PETROBRAS. Deve-se esclarecer que, em consideração às observações constantes do Parecer nº 530/2014, que a rede de laboratórios terá total autonomia e independência, como é a prática da PETROBRAS, e que a análise crítica será realizada pela PETROBRAS, uma vez que é a responsável pela execução do Monitoramento de Praias, assim, como de todos os outros projetos exigidos no âmbito do licenciamento ambiental de suas atividades.

Dois relatórios quadrimestrais de atividades e um relatório anual de análise e integração dos resultados serão encaminhados para o IBAMA/CGPEG. Os dados gerados e validados alimentarão o sistema de gerenciamento de dados desenvolvido para o PMP-BS. Os laboratórios da rede farão a alimentação das amostras analisadas por eles e os laboratórios líderes farão a validação dos mesmos.

Até o final do primeiro trimestre de 2018 será realizada uma Reunião de Análise Crítica da pertinência dos biomarcadores e elementos traço como indicadores válidos para avaliação das atividades de exploração e produção do pré-sal.

IV.4.3.3 – Análises de Fingerprint

O procedimento de coleta das amostras que serão analisadas no CENPES/Geoquímica deverá ser realizado da seguinte maneira:

- coletar as amostras da forma mais representativa possível, tomando-se o cuidado de realiza-las na porção mais preservada;

- não realizar a coleta e o armazenamento das amostras em materiais plásticos;
- acomodar as amostras em frasco de vidro limpo, não havendo a necessidade de se adotar a coloração âmbar;
- o vidro utilizado para o armazenamento deverá possuir tampa com revestimento de teflon;
- o recipiente coletor deverá possuir boa vedação, para evitar vazamentos no envio,
- não há necessidade de acomodar as amostra sob gelo;
- o valor em massa de amostra necessário para a realização de uma análise geoquímica padrão é de 65mg. Esse valor (correspondente a massa ideal de material oleoso extraído a partir da ocorrência coletada) atente a análise de uma única amostra, não considerando a realização de replicatas ou eventuais necessidades de reanálises. Portanto, é recomendável que seja coletada a maior quantidade possível de material bruto da ocorrência, até o limite aproximado de 100g ou 100ml. Massas inferiores à supracitada também serão analisadas, com o entendimento de que poderão ou não gerar resultados interpretáveis. A massa excedente obtida após o término das análises será estocada sob refrigeração, na Gerência de Geoquímica do CENPES;

A Petrobras realizou duas tentativa para contratação de laboratórios externos para a realização de análises de biomarcadores de petróleo (*fingerprint*) e não obteve êxito, e dessa forma propõe que as análises sejam realizadas exclusivamente pelo CENPES (Gerência de Geoquímica).

IV.5 – ELABORAÇÃO DE PROTOCOLOS E TREINAMENTOS

É fundamental a padronização das atividades a serem executadas com o PMP-BS Fase 1. Somente deste modo será possível garantir a qualidade e homogeneidade das informações coletadas, e assim permitir análises integradas confiáveis.

IV.5.1 – Protocolos

A elaboração de protocolos de atividades, dispostos em manuais de campo, antes do início efetivo das atividades é uma etapa fundamental. Isto permitirá que todas as equipes tenham acesso a um material uniformizado e de fácil consulta durante o desenvolvimento de suas atividades.

No âmbito do PMP-BS Fase 1 foram elaborados 8 protocolos que também serão adotados pelo PMP-BS Fase 2.

IV.5.1.1 – Atividades de campo e rede de notificação

O manual de atividades de campo deverá ser um item de consulta permanente das equipes de campo, com uma cópia do mesmo devendo fazer parte do kit de material de campo. Este manual deverá conter informações sobre o registro das informações em campo, incluindo os procedimentos de início das atividades, como proceder quando encontrar animais vivos e mortos na praia, uso do *tablet* de campo, procedimentos no caso da impossibilidade do uso do *tablet* (uso de GPS, preenchimento de fichas em papel), modo de registrar fotograficamente os animais, como coletar e armazenar as amostras em campo e como realizar a contenção de animais vivos.

IV.5.1.2 – Necropsias

O manual de necropsias será desenvolvido pela equipe de veterinários que fará as necropsias, devendo haver uma cópia impressa do mesmo em todas as

bases ou centros que forem executar esta atividade. Este manual deverá apresentar um roteiro passo a passo dos procedimentos de necropsia com cada um dos grupos zoológicos (aves, répteis e mamíferos) indicando, dentre outras informações, que órgãos deverão ser avaliados, como devem ser descritos os achados necroscópicos e como devem ser coletadas e conservadas as amostras para as análises vinculadas ao PMP. Deverá apresentar as técnicas para necropsias padrão e.

IV.5.1.3 – Triagem de conteúdo gastrointestinal

Será definido em conjunto com os veterinários e técnicos das equipes. Deverá haver um detalhamento dos procedimentos de triagem do trato gastrointestinal, considerando os grupos taxonômicos envolvidos, assim como do nível de detalhamento na identificação dos itens alimentares. Serão definidos também os procedimentos para categorização e análise de resíduos sólidos (lixo) e para a coleta, armazenamento e análise de parasitos.

IV.5.1.4 – Estimativa de idade e maturidade sexual, análise histopatológica e de contaminantes

Com o objetivo de padronizar as técnicas de preparação e análise dos tecidos, deverá ser estabelecido um protocolo envolvendo os técnicos dos diferentes laboratórios envolvidos.

IV.5.1.5 – Reabilitação, soltura e eutanásia

O foco do protocolo será apresentar quais informações devem ser registradas no momento da entrada de um animal, no seu acompanhamento e na saída dos animais, a periodicidade destes registros, os exames previstos para cada fase (entrada, acompanhamento, soltura), coleta e armazenamento de amostras, e demais procedimentos pertinentes. Não será o objetivo do manual especificar os tratamentos a serem aplicados aos animais, uma vez que estes são de

responsabilidade e prerrogativa do veterinário responsável de cada centro. Com relação à soltura, o protocolo deverá estabelecer os parâmetros que deverão ser avaliados antes da soltura, a marcação, seleção de local, e todos os outros aspectos relevantes, considerando as especificidades dos diferentes grupos taxonômicos.

Os procedimentos de soltura de animais reabilitados deverão ser padronizados entre as bases do PMP considerando as especificidades dos diferentes grupos taxonômicos. Uma vez que ocasionalmente serão encontrados animais em sofrimento, sem condições de reabilitação, deverá ser utilizado o protocolo sobre eutanásia de tetrápodes marinhos. Este manual deverá especificar os critérios a serem utilizados na decisão por uma eutanásia, como preencher a documentação de justificativa da decisão e os métodos mais indicados para cada grupo zoológico.

IV.5.1.6 – Uso do sistema de gestão de dados

Será elaborado um manual que apresente todos os aspectos do sistema de gestão de dados, incluindo inserção e validação de dados, geração de relatórios, visualização de mapas, exportação de dados e integração com outros sistemas.

IV.5.2 – Treinamentos

Para reduzir as possíveis dúvidas sobre a aplicação dos protocolos a serem utilizados, serão feitos treinamentos práticos para o uso dos mesmos. Estes treinamentos deverão ser feitos com os profissionais contratados para atuar em cada uma das atividades:

- Atividades de campo: equipes de campo;
- Necropsias: veterinários responsáveis e biólogos envolvidos nas necropsias nas bases;
- Reabilitação e soltura: veterinários, técnicos e tratadores das bases de estabilização e reabilitação;
- Eutanásia: veterinários das equipes;

- Coleta de amostras de HPA, Elementos Traço e Bioindicadores: veterinários, técnicos e tratadores das bases de estabilização e reabilitação;
- Sistema de gestão de dados: equipes gerenciais.

O treinamento relacionado às atividades de campo será feito obrigatoriamente após a contratação do pessoal, no mês previsto para o início das atividades de monitoramento de praia. Os outros treinamentos serão feitos na medida em que houver disponibilidade de tempo das equipes, mas preferencialmente no primeiro trimestre de atividades.

Ao final do primeiro ano de atividades, deverá ser feito um workshop com as equipes envolvidas nas três atividades (campo, necropsias, reabilitação e soltura) para avaliar a necessidade de adequação dos protocolos. Este workshop também servirá para troca de experiências entre as unidades executoras, para que todo o grupo possa se inteirar das dificuldades encontradas e soluções desenvolvidas nas instituições e deste modo manter equalizadas as competências de todos os envolvidos.

IV.6 – ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO COM A COMUNIDADE, PODER PÚBLICO E FÓRUMS ACADÊMICOS

A área prevista para o PMP-BS Fase 2 inclui tanto regiões desertas como regiões densamente povoadas. Para aumentar a efetividade do registro de animais vivos e mortos na área do PMP, em todas as áreas povoadas será feito um trabalho de comunicação social para a intensificação e manutenção da rede de contatos já estabelecida pelas instituições do Rio de Janeiro ao longo das últimas duas décadas.

A dinâmica será naturalmente diferente em cada área, mas deverá incluir reuniões, palestras, visitas a comunidades pesqueiras e distribuição de material de divulgação (cartazes, calendários, adesivos, etc.) com informações que permitam o contato com a unidade de monitoramento local. As equipes

executoras do monitoramento manterão contatos regulares com autoridades públicas locais, incluindo gestores de Unidades de Conservação, órgãos ambientais municipais, secretarias de limpeza urbana, corpo de bombeiros e guarda-vidas.

O Projeto conta com um número gratuito (0800-009-5444) para que a população em geral possa contatar as equipes de monitoramento. Além disso, telefones móveis foram disponibilizados às equipes de campo, além dos meios já conhecidos utilizados pela REMASE.

Para contribuir com a efetividade dos objetivos de comunicação social e educação propostos por este PMP, será instalada junto aos Centros de Reabilitação e Unidade de Estabilização uma sala educativa, a qual será equipada com material de vídeo e estruturada para execução de atividades lúdicas, de educação ambiental, recepção de escolas e de atores comunitários e para divulgação das ações de monitoramento e pesquisa executados pelo PMP e pela instituição local. A estruturação deste espaço facilitará a aproximação e integração entre atores locais e a equipe de monitoramento, sendo este também um espaço de esclarecimento sobre os trabalhos executados e devolução dos resultados obtidos durante os monitoramentos.

Além das ações de educação ambiental, serão realizadas reuniões de apresentação dos resultados do PMP-BS Fase 2 às partes interessadas, de modo a fornecer informações sobre o andamento do projeto e a realização das atividades.

IV.7 – APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIOS

Serão gerados relatórios quadrimestrais e anuais das atividades, e a alimentação do SIMBA (Sistema de Gerenciamento de Dados do PMP-BS) será rotineira, permitindo o acompanhamento do monitoramento pelo órgão ambiental diariamente. O relatório anual deverá fazer uma análise mais detalhada dos dados e:

- Indicar as principais dificuldades constatadas durante a implementação das atividades de monitoramento;
- Identificar oportunidades de melhoria das atividades de monitoramento;
- Documentar quaisquer mudanças ocorridas nas atividades previstas neste projeto técnico, devido à incorporação das melhorias contínuas no PMP-BS;
- Buscar identificar as causas de encalhes de tetrápodes marinhos vivos e mortos;
- Avaliar a interferência das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás no Pólo Pré-sal da Bacia de Santos sobre os tetrápodes marinhos.

Os relatórios anuais deverão apresentar discussões técnicas, apoiadas por tabelas, gráficos e imagens, sobre todas as vertentes de atuação do PMP-BS. Os dados anuais deverão ser comparados aos dos anos anteriores após a conclusão do segundo ano de monitoramento.

V – LOCALIZAÇÃO DA REDE DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO PMP-BS FASE 2

A Rede de Atendimento Veterinário do PMP-BS Fase 2 contará com a seguinte estrutura:

- Centro de Reabilitação e Despetrolização de Araruama;
- Unidade de Estabilização do Rio de Janeiro;
- Base de Apoio do Rio de Janeiro;
- Centro de Reabilitação e Despetrolização de Angra dos Reis;

Todos os animais vivos que necessitem de atendimento veterinário, e que não possam ser tratados *in situ*, serão encaminhados para Centros de

Reabilitação e Despetrolização e Unidade de Estabilização da Rede de Atendimento Veterinário do PMP-BS Fase 2. Estas instalações serão equipadas para tal e terão veterinários e tratadores que possam dar o tratamento adequado para o restabelecimento e posterior soltura dos animais. De acordo com a estrutura de atendimento disponível estas bases serão classificadas como “Centros de Reabilitação e Despetrolização”, “Unidades de Estabilização”.

Os Centros de Reabilitação e Despetrolização do PMP-BS Fase 2 deverão seguir as condições existentes na Instrução Normativa IBAMA nº 169, de 20 de fevereiro de 2008, na categoria Centro de Reabilitação. No caso de mamíferos marinhos deverá ser seguida também a Instrução Normativa Nº 3, de 08 de fevereiro de 2002. As Unidades de Estabilização possuirão estruturas físicas mais simples onde serão prestados os primeiros atendimentos aos animais até que estes estejam em condições de serem transportados para o Centro de Reabilitação e Despetrolização mais próximo. Em alguns casos, onde seja necessário apenas o repouso e observação do animal, de acordo com a avaliação do veterinário, o mesmo poderá ser devolvido à natureza diretamente a partir da Unidade de Estabilização.

Nestas instalações também serão realizadas as necropsias das carcaças recolhidas, assim comona Base de Apoio do Rio de Janeiro que será específica para mamíferos marinhos.

Além das estruturas de atendimento veterinário, o PMP-BS Fase 2 disponibilizará de bases de apoio logístico às atividades do monitoramento de praias, conforme apresentado a seguir:

- Ponto de Apoio Logístico de Maricá/RJ
- Ponto de Apoio Logístico de Mangaratiba/RJ
- Ponto de Apoio Logístico de Paraty/RJ

A **Figura 7** apresenta a localização das instalações mencionadas anteriormente.



Figura 7. Localização das estruturas de atendimento veterinário e apoio logístico das atividades de monitoramento do PMP-BS Fase 2.

VI – ESTRUTURA NECESSÁRIA

Para o desenvolvimento de todas as atividades apresentadas anteriormente, será necessária a mobilização de uma grande equipe, de materiais e a implantação das estruturas físicas. O quantitativo apresentado a seguir é fruto das propostas encaminhadas pelas unidades executoras durante a discussão desta proposta técnica.

VI.1 – PESSOAL

VI.1.1 – Equipe gerencial

Em cada unidade executora deverão ser contratados:

01 Coordenador geral: profissional com nível superior completo, com experiência em projetos de monitoramento. Será responsável pela supervisão das atividades veterinárias (de base) e de campo; pela compilação dos dados recebidos das bases e dos trechos de monitoramento; pela elaboração dos relatórios técnicos; pela comunicação com a empresa executora e com os órgãos ambientais; pela revisão e avaliação continuada dos procedimentos e metodologias e por diagnosticar a necessidade de complementações ou substituições nas equipes (de acordo o Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA 002/2013 para a denominação das categorias de pessoal; p. 46);

03 Gerentes operacionais: responsáveis por coordenar a logística das atividades de campo e das bases;

03 Assistentes de comunicação: profissionais especializados em comunicação social. Será responsável por realizar a assessoria de comunicação da unidade, o contato regular com as entidades locais, agendamento de reuniões e divulgação os resultados obtidos para os atores locais e a mídia física e eletrônica;

03 Assistentes administrativos: deverá se responsabilizar pelas questões administrativas do projeto, incluindo organização contábil e financeira, contratação de pessoal e outros aspectos trabalhistas.

VI.1.2 – Equipe de base

Nas Unidades de Estabilização, onde forem realizadas necropsias e manutenção temporária de animais, deverão ser contratados:

02 Médicos Veterinários: responsáveis pela execução das necropsias e tratamento dos animais vivos mantidos na base, atuando em regime de sobreaviso, para permitir o atendimento sempre que necessário aos animais na base;

01 Assistente técnico: profissional de nível superior (biólogo, oceanógrafo ou áreas afins) que auxiliará o Médico Veterinário nas necropsias, estabilização dos animais vivos e demais atividades pertinentes;

02 Tratadores: profissionais de nível médio, responsáveis por preparar e fornecer alimento para os animais, seguindo orientação do Médico Veterinário ou do Assistente Técnico, auxiliando na limpeza e organização dos recintos;

02 Auxiliares de serviços gerais: responsáveis pela limpeza e manutenção dos ambientes;

04 Estagiários: estudantes de nível superior (ciências biológicas, oceanografia, veterinária ou áreas afins), que poderão participar das atividades de necropsia, tratamento dos animais e, ocasionalmente, das atividades das equipes de campo.

Nos Centros de Reabilitação e Despetrolização, onde forem realizadas necropsias e manutenção por mais longo prazo de animais, deverão ser contratados:

03 Médicos Veterinários: serão responsáveis pela execução das necropsias e deverão cuidar da manutenção dos animais vivos mantidos na base, em regime de rotação, para garantir a presença contínua de um veterinário na base;

01 Assistente técnico: profissional de nível superior (biólogo, oceanógrafo ou áreas afins) que auxiliará o Médico Veterinário nas necropsias, estabilização dos animais vivos e demais atividades pertinentes;

02 Tratadores: profissionais de nível médio, responsáveis por preparar e fornecer alimento para os animais, seguindo orientação do Médico Veterinário ou do Assistente Técnico, auxiliando na limpeza e organização dos recintos;

02 Auxiliares de serviços gerais: responsáveis pela limpeza e manutenção dos ambientes;

04 Estagiários: estudantes de nível superior (ciências biológicas, oceanografia, veterinária ou áreas afins), que poderão participar das atividades de necropsia, tratamento dos animais e, ocasionalmente, das atividades das equipes de campo.

VI.1.3 – Equipe de campo

As equipes de campo de cada unidade executora foram dimensionadas pelas próprias equipes executoras, em propostas enviadas à coordenação do PMP-BS. Este dimensionamento levou em conta a dinâmica de trabalho em campo, que é particular para cada área geográfica.

Estas equipes serão constituídas de (definição obtida do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA 002/2013 para a denominação das categorias de pessoal; p. 46):

Monitor de campo: agente local, pescador ou membro da comunidade, com conhecimento da área e com disposição física para o trabalho de campo.

Técnico de campo: profissional de nível superior da área de biologia, oceanografia, engenharia de pesca, medicina veterinária ou afim, preferencialmente com experiência em monitoramento e identificação de animais marinhos. Devem ter habilitação para dirigir os veículos utilizados em campo.

Coordenador de trecho: profissional com nível superior completo, com experiência em projetos de monitoramento. Será responsável pela organização da logística e infraestrutura necessária para o ideal funcionamento do PMP e por selecionar, organizar e acompanhar o trabalho dos monitores e técnicos de campo. Ficará responsável pela compilação de dados e informações, pela

comunicação com a população local da região de monitoramento e com equipe gerencial da empresa executora.

VI.2 – EQUIPAMENTOS

Para execução do monitoramento serão necessários equipamentos, tanto para a operacionalização do monitoramento como para o atendimento aos animais vivos e às análises necessárias nos animais mortos.

VI.2.1 – Instalações

As estruturas mínimas previstas para os Centros de Reabilitação e Unidades de Estabilização serão elaboradas conforme indicações apresentadas na IN/IBAMA 03/02, IN/IBAMA 169/08 e na proposta de IN “*Determinações Para Instalações De Manejo Em Cativeiro De Fauna Impactada Por Óleo*” apresentada para discussão pelo IBAMA em 07/14. Estes locais atuarão também como local de processamento das carcaças coletadas, porém os locais de necropsia deverão ser isolados das áreas de manutenção de animais vivos para evitar contaminação destes últimos.

A Unidade de Estabilização deverá apresentar como estrutura mínima:

- Escritório;
- Depósito;
- Banheiro (separado para pessoas envolvidas nas necropsias e outros);
- Vestiário;
- Cozinha (separada de animais e pessoas);
- Enfermaria;
- Ambulatório;
- Laboratório de manipulação de material biológico;
- Sala de necropsia;
- Recintos para a manutenção temporária de animais;
- Garagem para Veículos;

- Sala educativa (quando viável – para recepção de escolas e de atores comunitários e para divulgação das ações de monitoramento e pesquisa executados pelo PMP e pela instituição local)

Os Centros de Reabilitação e Despetrolização devem apresentar como estrutura mínima:

- Escritório;
- Depósito;
- Banheiro;
- Cozinha;
- Enfermaria;
- Ambulatório;
- Laboratório de manipulação de material biológico;
- Sala de necropsia;
- Garagem para Veículos;
- Sala educativa (para recepção de escolas e de atores comunitários e para divulgação das ações de monitoramento e pesquisa executados pelo PMP e pela instituição local).
- Recintos de reabilitação;
- Piscinas de reabilitação.

VI.2.1.1 – Instalações temporárias

Para o atendimento a eventos de encalhes de grandes mamíferos, que não podem ser removidos das praias, mas que demandam a presença das equipes no local para realização de atividades de primeiros socorros e desencalhe (animais vivos) ou de necropsia (animais mortos), serão adquiridas estruturas que permitam a estruturação de uma Base Operacional *in situ*, como descrito no “Plano de Contingência para Encalhes de Mamíferos Marinhos na APA da Baleia Franca/ICMBio”. Cada unidade de estabilização e centro de reabilitação e base de apoio deverá ter um conjunto de materiais e equipamentos que permitam a montagem de uma base temporária, que ficará armazenada no centro de

reabilitação mais central, e deverá ser transportada para o local do encalhe sempre que necessário.

VI.2.3 – Veículos

Deverão ser previstos veículos de monitoramento que sejam capazes de trafegar na faixa de areia (em alguns casos) e de fácil lavagem. Deste modo, devem ser leves (buggy com carroceria de fibra de vidro, quadriciclos) ou possuírem tração 4x4. Na Rede de Atendimento Veterinário deverá ser previsto um veículo específico para o transporte dos animais vivos e mortos. Deste modo, cada base deverá ter um veículo dedicado para tal fim, com climatização, que permita tanto o transporte de animais da praia para a base/centro como da base de estabilização para o centro de reabilitação, quando necessário.

VII – CRONOGRAMA DE INÍCIO DE ATIVIDADES

Considerando que para o desenvolvimento de todas as atividades descritas anteriormente será necessário fazer a contratação de pessoal, adquirir diversos equipamentos e construir instalações, será necessário fazer um início escalonado das atividades aqui propostas:

VII.1 – ETAPA 1 - FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para o primeiro trimestre de atividades, após a assinatura do contrato está prevista a contratação de pessoal, compra de equipamentos e início das reformas ou construção das bases de estabilização e centros de reabilitação, e instalação das bases de apoio. Neste período, assim que forem contratadas as equipes de campo e adquiridos os veículos, serão feitos os treinamentos e será iniciado o monitoramento de campo.

Considerando que as instalações específicas do PMP-BS ainda não terão sido terminadas, poderão ser utilizadas instalações veterinárias temporárias para

o atendimento e necropsia dos animais resgatados, após a emissão da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico. Até a emissão desta autorização, os registros serão georeferenciados e fotografados, mas não resgatados.

Os organismos observados nas praias serão registrados e será feita toda a biometria possível, de acordo com o estado da carcaça. Animais com óleo em partes externas, narinas ou boca, serão levados para as sedes das unidades executoras, independente do estado de decomposição. Animais vivos serão avaliados pela equipe, sendo tomadas as providências necessárias, de acordo com cada caso (manutenção na praia, translocação ou remoção para centro de reabilitação mais próximo).

Nesta etapa também será realizada a capacitação das equipes técnicas.

VII.2 – ETAPA 2 - FASE DE ADEQUAÇÃO

Para o segundo trimestre de atividades, se prevê que algumas instalações já estejam preparadas para o pleno desenvolvimento de todas as atividades previstas no PMP-BS Fase 2, de acordo com a complexidade das obras envolvidas. Nesta Etapa, as instalações temporárias ainda poderão continuar prestando atendimento veterinário necessário aos animais.

VII.3 – ETAPA 3 - FASE OPERACIONAL

A partir do terceiro trimestre de atividades, se prevê que todas as estruturas de trabalho estejam prontas e em atividade. Entretanto, deve-se ter em conta que para o funcionamento da unidade de estabilização e dos centros de reabilitação será necessária a emissão das licenças de operação, pelos órgãos ambientais competentes. Deste modo, considerando os prazos de tramitação destas licenças em órgãos federais e estaduais podem demorar muitos meses, é possível que alguns locais só estejam aptos para realizar atividades de necropsias, mas não de reabilitação dos animais. Desta forma, as instalações temporárias poderão

continuar prestando atendimento veterinário aos animais regatados vivos até a finalização de todo processo de licenciamento das estruturas permanentes.

VIII – REFERÊNCIAS

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. Risk-Based Methodologies for Evaluating Petroleum Hydrocarbon Impacts at Oil and Natural Gas E&P Sites. **API Publication 4709**, 2001. 100p.

AVENS, L.; GOSHE, L. R. (2007). Comparative skeletochronological analysis of Kemp's ridley (*Lepidochelys kempii*) and loggerhead (*Caretta caretta*) humeri and sclera ossicles. **Marine Biology** 152: 1309–1317.

BEJARANO, A.C.; CLARCK, J.R.; COELHO, G.M. Issues and challenges with oil toxicity data and implications for their use in decision making: a quantitative review. *Environmental Toxicology and Chemistry*, **33**(4): 732–742 (2014).

CHIFFOLEAU, J.F., CHAUVAUD, L., AMOUROUX, D., BARATS, A., DUFOUR, A., PÉCHEYRAN, C.H., ROUX, N. Nickel and vanadium contamination of benthic invertebrates following the “Erika” wreck. *Aquatic Living Resources* **17**(3): 273–280 (2004).

CUNHA, I.; NEUPARTH, T.; MOREIRA, S.; SANTOS, M.M.; REIS-HENRIQUES, M.A. Management of contaminated marine marketable resources after oil and HNS spills in Europe. *Journal of Environmental Management* **135**: 36-44 (2014).

EPA 1614A. Brominated Diphenyl Ethers in Water, Soil, Sediment, and Tissue by HRGC/HRMS. Environmental Protection Agency. 2010.

E&P Forum - Oil industry international exploration and production forum. North Sea Produced Water: Fate and effects in the Marine Environment. Relatório no 2.62/204, Londres, 1994. 50p.

FOSSI, M. C.; PANTI, C.; MARSILI, L.; MALTESE, S.; COPPOLA, D.; JIMENEZ, B.; MUÑOZ-ARNANZ, J.; FINOIA, M.G.; ROJAS-BRACHO, L.; URBAN, R.J. Could feeding habit and migratory behaviour be the causes of different toxicological hazard to cetaceans of Gulf of California (Mexico)? *Environmental Science and Pollution Research*: 1-14 (2014).Giardino, G.,

Mandiola, A., Bastida, J., Denuncio, P., Dassis, M., Bastida, R., Rodriguez, D.H., 2013. Técnica de marcado por decoloración de pelo en el lobo marino *Otaria flavescens*: descripción y evaluación del método. **Mastozoología Neotropical** 20, 393–398.

HAYES, J.D.; FLANAGAN, J.U.; JOWSEY, I.R. Glutathione transferases. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology* 45: 51–88 (2005). Hohn, A. A. (1980) Age determination and age related factors in the teeth of western North Atlantic bottlenose dolphins. **The Scientific Reports of the Whales Research Institute**, 32: 39-66.

HYLLAND, K.; LANG, T.; VETHAAK, A.D. Biological effects of contaminants in marine pelagic ecosystems. Bruxelas: SETAC Press, 2006. 475 p.

KAMMERER, M., MASTAIN, O., LE DREAN-QUENECH'DU, S., POULIQUEN, H., LARHANTEC, M. Liver and kidney concentrations of vanadium in oiled seabirds after the Erika wreck. *Science of the Total Environment* 333 (1-3): 295–301 (2004).

KILLOPS, S.D. & KILLOPS, V.J. *Introduction to Organic Geochemistry*. 2 ed. Oxford: Blackwell, 2005. 393 p.

KRAMER, K.J.M. (Ed.). *Biomonitoring of Coastal Waters and Estuaries*. Boca Raton: CRC Press, 1994. 327p.

LACERDA, L.D.; CAMPOS, R.C.; SANTELLI, R.E. Metals in water, sediments, and biota of an offshore oil exploration area in the Potiguar Basin, Northeastern Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment* 185(5):4427–4447 (2013).

LEE, K. & NEFF, J. (ed). *Produced Water: Environmental Risks and Advances in Mitigation Technology*. Nova Iorque: Springer, 2011. 608 p.

Lutz, P. L. (1997) **Biology of Sea Turtles**. 1.ed. Boca Raton, FL: CRC Press.

MARKIARIAN, R.K. General types of aquatic assessments (Chapter 29). In: Rand, G.M. (Ed.). *Fundamentals of Aquatic Toxicology – Effects, Environmental Fate, and Risk Assessment*. 2 ed. Washington, D.C.: Taylor&Francis, 1995. 817-825 p.

MURPHY, B.L. & MORRISON, R.D. *Introduction to Environmental Forensics*. San Diego: Academic Press, 2002. 560 p.

NEFF, J.M. Bioaccumulation in marine organisms: effects of contaminants from oil well produced water. Oxford: Elsevier, 2002. 452 p. NOAA National Marine Fisheries Service Southeast Fisheries Science Center. (2008). Sea Turtle Research Techniques Manual. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-579, 92pp.

NORRIS, K.S. (1961) Standardized methods for measuring and recording data on the smaller cetaceans. **Journal of Mammalogy** 42(4):471-476.

PÉREZ-LÓPEZ, M. CID, F.; OROPESA, A.L.; FIDALGO, L.E., BECEIRO, A.L., SOLER, F. Heavy metal and arsenic content in seabirds affected by the Prestige oil spill on the Galician coast (NW Spain). *Science of the Total Environment* 359(1-3): 209– 220 (2006). Perrin, W. F.; Myrick, A. C. (eds.) (1980) **Age Determination of Toothed Whales and Sirenians**. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue 3). Cambridge, UK. viii+229 pp.

PODULKA S.; ROHRBAUGH, R. W.; BONNEY, R. (eds.) (2004) **Handbook of bird biology**. Ithaca, N.Y.: Cornell Laboratory of Ornithology.

SANPERA, C.; VALLADARES, S.; MORENO, R.; RUIZ, X.; JOVER, L. Assessing the effects of the Prestige oil spill on the European shag (*Phalacrocorax aristotelis*): Trace elements and stable isotopes. *Science of the Total Environment* 407(1): 242-249 (2008).

SICK, H. (1997) **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SNOVER, M.L. e A.A. Hohn. (2004) Validation and interpretation of annual skeletal marks in loggerhead (*Caretta caretta*) and Kemp's ridley (*Lepidochelys kempi*) sea turtles. **Fishery Bulletin** 102:682–692.

TISOT, B.P. & WELTE, D.H. Petroleum Formation and Occurrence. Berlin: Springer-Verlag, 1978. 538 p. Vanstreels, R. E. T.; Adornes, A. C.; Cabana, A. L.; Niemeyer, C.; Kolesnikovas, C.K.M.; Dantas, G. P. M.; Araujo, J.; Catão-Dias, J. L.; Groch, K. R.; Silva, L. A.; Reifeld, L.; Brandao, M. L.; Xavier, M. O.; Gonzalez-Viera, O.; Serafini, P. P.; Canabarro, P. L.; Hurtado, R. F.; Silva-Filho, R. P.; Campos, S. D. E.; Ruoppolo, V. (2012) **Manual de campo para a colheita e armazenamento de informações e amostras biológicas provenientes de pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*)**. 2ª ed., Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres, São Paulo, Brasil.

WYNEKEN, J. (2001) **The Anatomy of Sea Turtles**. National Oceanic and Atmospheric Administration. U.S. Department of Commerce. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 172p.

IX – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

NOME	Bárbara Prates Carpeggiani
ÁREA PROFISSIONAL	Bióloga
REGISTRO PROFISSIONAL	41439/03-D
CADASTRO IBAMA	641051
ASSINATURA	

NOME	Carlos Gonçalves Belruss
ÁREA PROFISSIONAL	Oceanógrafo
REGISTRO PROFISSIONAL	N/D
CADASTRO IBAMA	1932135
ASSINATURA	

NOME	Fernando Gonçalves de Almeida
ÁREA PROFISSIONAL	Oceanógrafo
REGISTRO PROFISSIONAL	N/D
CADASTRO IBAMA	1543809
ASSINATURA	

X – ANEXO

X.1 - Refinamento da Linha de Costa