

Janeiro | 2018

Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna (PMAVE)

Atividade de Perfuração Marítima no Bloco FZA-M-59
Bacia da Foz do Amazonas

Nº do Processo: 02022.000336/2014-53

Rev. 01 – Janeiro/2018



Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais
www.aiuka.com.br

Endereço: Av. do Trabalhador, 1799 | Sítio do Campo – Praia Grande – SP | Brasil | CEP: 11.725-000

Tel: 13 3491-4074

Emergências: 13 97411 4486 (ID Nextel 84*958)

Email: contato@aiuka.com.br

WITT | O'BRIEN'S

Witt|O'Brien's Brasil
www.wittobriens.com.br

Endereço: Rua da Glória, 306 - 13º Andar | Glória - Rio de Janeiro – RJ | Brasil | CEP 20.241-180

Tel: +55 (021) 3032-6750 / 3032-6762

Emergency Line: 0800-OBRIENS [0800-6274367]

**CONTROLE DE REVISÕES**

Rev.	Data	Descrição (motivo da revisão)	Responsável
00	Setembro/2015	Documento original	Witt O'Brien's Brasil
01	Janeiro/2018	Revisão para alinhamento com as informações prestadas no documento de resposta ao Parecer Técnico nº 106/2017-COEXP/CGMAC/DILIC	Witt O'Brien's Brasil / BP



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ASPECTOS GERAIS DA ATIVIDADE.....	2
2. OBJETIVO	3
3. METODOLOGIA	3
3.1. REGISTRO DE OCORRÊNCIAS	3
3.2. MANEJO DE AVES.....	4
3.2.1. PROCEDIMENTOS	4
3.2.1.1. AFUGENTAMENTO.....	5
3.2.1.2. CAPTURA DE ANIMAIS VIVOS.....	6
3.2.1.3. TRANSPORTE DE AVES CAPTURADAS.....	8
3.2.1.4. SOLTURA IMEDIATA.....	9
3.2.1.5. REALOCAÇÃO	9
3.2.1.6. REABILITAÇÃO E DESTINAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS	10
3.2.1.7. COLETA E TRANSPORTE DE ANIMAIS MORTOS	11
3.2.1.8. NECROPSIA E DESTINAÇÃO DE ANIMAIS MORTOS	11
3.2.2. FLUXO DE PROCEDIMENTOS.....	12
3.3. EQUIPE TÉCNICA.....	14
3.4. INSTALAÇÕES	15
3.5. EQUIPAMENTOS	18
4. DOCUMENTAÇÃO	19
5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PMAVE	22
6. EXECUÇÃO DO PMAVE.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23



ANEXOS

- ANEXO 1:** Formulário para Solicitação de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO
- ANEXO 2:** Manual PMAVE
- ANEXO 3:** Planilha PMAVE
- ANEXO 4:** Ficha PMAVE
- ANEXO 5:** Declaração de vigência do contrato da BP com a empresa consultora responsável pelo PMAVE
- ANEXO 6:** Documentos de aceite de instalações terceirizadas.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização dos Blocos FZA-M-59 da BP na Bacia da Foz do Rio Amazonas (FZA), e sua respectiva distância até a base de apoio logístico em Belém/PA (Fonte: Witt O'Brien's Brasil).....3*
- Figura 2 - Fluxograma de ativação e procedimentos para atendimento e manejo de aves durante atividades de perfuração da BP na Bacia da Foz do Amazonas (Fonte: Witt O'Brien's Brasil e Aiuká)..... 13*
- Figura 3 - Distribuição geográfica das instalações de atendimento a aves durante as atividades de perfuração da BP na Bacia da Foz do Amazonas (Fonte: Witt O'Brien's Brasil)..... 17*

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Relação das instalações de atendimento à fauna..... 16*
- Tabela 2 - Lista de equipamentos que ficarão armazenados no PCF (plataforma de perfuração). 18*
- Tabela 3 – Equipe técnica responsável pela elaboração deste Plano. 22*



1. INTRODUÇÃO

O presente plano foi elaborado seguindo as diretrizes da Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG/DILIC/IBAMA para elaboração do Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna (PMAVE), solicitadas através da Nota Técnica 02022.000089/2015-76 de dezembro de 2015.

O PMAVE é uma importante ferramenta utilizada na orientação das ações de atendimento e manejo emergencial de aves que possam ser atraídas pela unidade marítima durante a atividade de perfuração marítima da BP Energy do Brasil Ltda. (BP – empresa operadora em parceria com Petróleo Brasileiro S.A.) na Bacia da Foz do Amazonas.

As aves marinhas constituem um grupo diversificado de espécies que se adaptaram com grande eficiência ao meio marinho, de onde obtém seus recursos alimentares. São espécies particularmente vulneráveis à mortalidade de adultos, devido à alta longevidade, recrutamento tardio e crescimento lento da população global. Em virtude dos impactos cumulativos no ambiente marinho e seus efeitos na mortalidade de aves adultas, as espécies marinhas, especialmente as pelágicas, têm se tornado ameaçadas de extinção em um ritmo mais acelerado que outros grupos de aves, sendo estimado que cerca de 30% das aves pelágicas estão ameaçadas de declínios populacionais insustentáveis (Ellis *et al.*, 2013).

Embora sejam conhecidos os impactos de vazamentos de óleo sobre aves, existem poucos estudos investigando outros efeitos ou impactos cumulativos da indústria de petróleo e gás *offshore* sobre esse grupo (Ronconi *et al.*, 2015). Tem sido registrada a atração de aves por plataformas de produção *offshore*, sondas de perfuração e embarcações de apoio como locais de abrigo, oportunidade de forrageamento e devido à desorientação ou atração por fontes de luz (Tasker *et al.*, 1986; Baird, 1990; Day *et al.*, 2005; Hamer *et al.*, 2014). Tal interação apresenta implicações para a saúde humana, segurança operacional (como operações envolvendo helicópteros) e possíveis impactos em nível populacional de aves residentes e migratórias (Ronconi *et al.*, 2015).

O presente plano se aplica aos seguintes casos:

- Aglomeração de aves que ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves sadias ou ninhos, cuja presença na instalação ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento veterinário;



- Aves acidentalmente levadas à instalação, cujo isolamento não permita o retorno do animal à sua origem;
- Carcaças de aves encontradas na área da unidade marítima.

Para o desenvolvimento de um Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna seja coerente com as características regionais, é de suma importância ampliar o conhecimento das espécies, sazonalidade e o estado de conservação da avifauna com potencial ocorrência na área da unidade marítima. Com essas informações é possível elaborar um planejamento eficaz no que se refere a equipamentos, instalações e, principalmente, os procedimentos para atendimento e manejo emergencial de aves na unidade marítima, que também estejam alinhados aos aspectos operacionais da atividade.

1.1. Aspectos Gerais da Atividade

Este plano abrange as atividades do navio sonda que estará situado no Bloco FZA-M-59, Bacia da Foz do Amazonas, a uma distância aproximada de 160 km (90 milhas náuticas) da costa do município de Oiapoque/AP e suas embarcações de apoio, que estarão se deslocando entre a área do Bloco e a base de Apoio na cidade de Belém (PA), a uma distância navegada de cerca de 800 km (430 milhas náuticas).

A **Figura 1** apresenta a localização do Bloco da BP na Bacia da Foz do Amazonas e as suas respectivas distâncias em relação à base de apoio marítimo em Belém/PA.

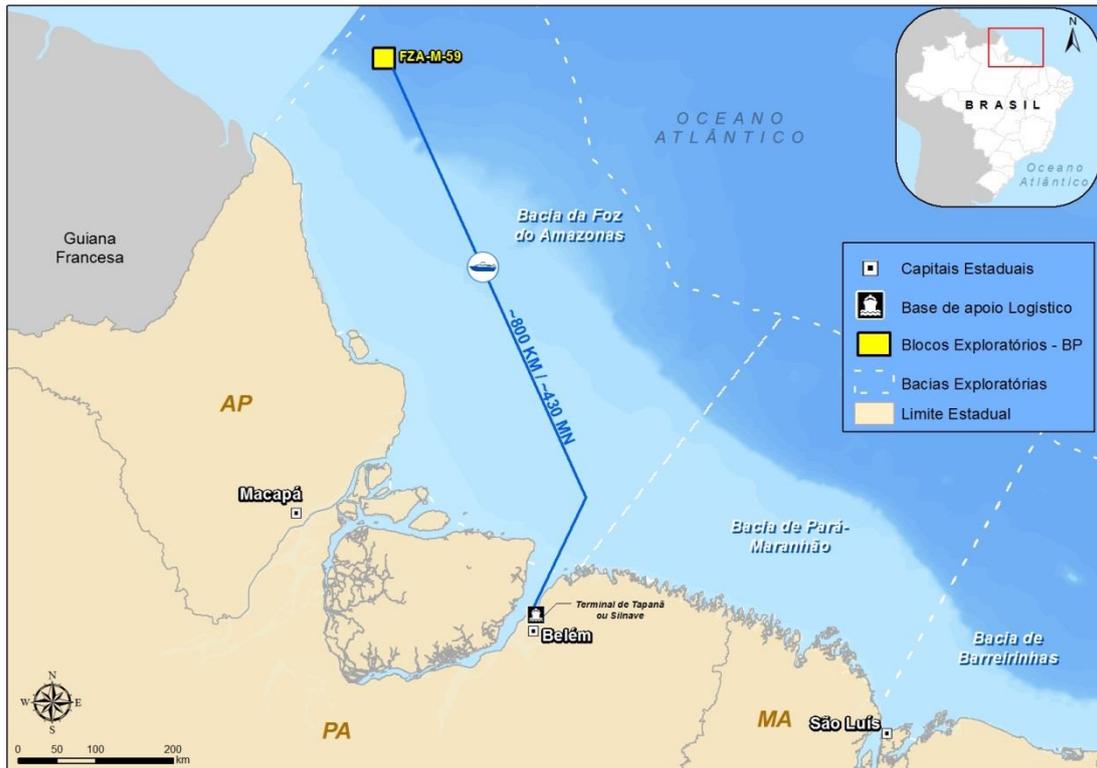


Figura 1 - Localização do Bloco FZA-M-59 da BP na Bacia da Foz do Rio Amazonas (FZA), e sua respectiva distância até a base de apoio logístico em Belém/PA (Fonte: Witt O'Brien's Brasil).

2. OBJETIVO

O objetivo deste plano é registrar todas as ocorrências incidentais envolvendo aves debilitadas, feridas ou mortas encontradas na unidade marítima ou nas embarcações de apoio, bem como aglomerações de avifauna nas estruturas de perfuração da BP na Bacia da Foz do Amazonas. Além disso, o plano objetiva especificar os procedimentos para captura, coleta, transporte ou manejo de avifauna, sob orientação técnica, visando assegurar o bem-estar dos animais e a segurança da equipe durante as referidas atividades.

3. METODOLOGIA

3.1. Registro de ocorrências

O Técnico Embarcado Responsável (TER) na unidade marítima ou nas embarcações fará o registro de todas as ocorrências incidentais envolvendo:

- Aglomeração de aves que ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;
- Aves saudáveis ou ninhos, cuja presença na instalação ofereça risco à segurança operacional ou dos animais;

- Aves debilitadas, feridas ou que necessitem de atendimento veterinário;
- Aves acidentalmente levadas à instalação, cujo isolamento não permita o retorno do animal à sua origem;
- Carcaças de aves encontradas na área da unidade marítima.

O registro será feito por membro da tripulação, propriamente habilitado a exercer a função de Técnico Embarcado Responsável através do preenchimento da Planilha PMAVE (**ANEXO 3**), da Ficha PMAVE (**ANEXO 4**) e de foto documentação do(s) exemplar(es).

De forma a orientar os TER's que atuarão nas unidades, foi desenvolvido um documento de referência (Manual PMAVE – **ANEXO 2**) contendo, dentre outras informações, o fluxo de procedimentos, os contatos da Equipe Técnica e a Prancha de Identificação de Avifauna das espécies com potencial ocorrência na região do Bloco FZA-M-59.

Com base nos dados levantados pelo Plano de Proteção à Fauna (PPAF) desenvolvido para a atividade de perfuração marítima no Bloco FZA-M-59, foi identificado um total de 46 espécies de aves com possível ocorrência na área de entorno da atividade, além de espécies migratórias que ocorrem na região costeira, cuja rota de deslocamento pode fazer sobreposição à área da atividade. A listagem completa, assim como informações sobre estado de conservação e sazonalidade de cada espécie, pode ser encontrada na prancha de identificação da avifauna, contida no Manual PMAVE (**ANEXO 2**).

3.2. Manejo de aves

3.2.1. Procedimentos

Sempre que for registrada, na área da unidade marítima, a ocorrência de aves nas situações citadas no **item 3.1**, o Técnico Embarcado Responsável deverá preencher a Planilha PMAVE (**ANEXO 3**) e entrar em contato com a Equipe de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da BP e a Equipe Técnica responsável pelo atendimento do PMAVE, e transmitir as seguintes informações:

- Quantidade e espécie(s) das aves envolvidas na interação;
- Comportamento das aves;
- Possíveis motivos que possam explicar o comportamento observado;
- Tempo decorrido desde o primeiro registro; e
- Registro fotográfico das aves, quando possível.



Vale ressaltar que deverão ser tratadas como prioritárias e urgentes as ocorrências envolvendo risco para a segurança operacional da atividade; mortandade de avifauna (ou risco de); e espécies ameaçadas de extinção. Sempre que houver registro desses tipos de ocorrência de avifauna, a Equipe de SMS da Empresa comunicará à CGMAC/IBAMA por e-mail institucional, juntamente com uma cópia preenchida da Ficha PMAVE (**ANEXO 4**) e o assunto da mensagem deverá incluir “PMAVE Bloco FZA-M-59”, ocorrência e o nome da unidade marítima.

A equipe técnica da consultoria responsável pelo PMAVE deverá avaliar a situação e, em seguida, definirá as ações a serem realizadas, levando em consideração os procedimentos descritos no presente plano. Quando a ocorrência se der no navio sonda, caso seja necessário, um profissional da equipe responsável poderá ser mobilizado o mais breve possível para esta unidade.

É importante ressaltar que a ave só poderá ser transportada da unidade marítima mediante Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO). Todos os profissionais listados no **ANEXO 1** e devidamente denominados na ABIO poderão integrar a equipe que deverá estar presente e envolvida nas ações de captura, coleta e transporte de fauna capturada a partir da unidade.

Em situações em que aves sadias venham a utilizar momentaneamente algum ponto da unidade marítima ou das embarcações de apoio como área de pouso ou descanso, sem oferecer risco à operação ou ao animal, não há necessidade de registro da ocorrência e a manipulação das aves. Contudo, deve ser certificado que a área utilizada pelo animal não oferece risco de aprisionamento.

O manejo de aves nas demais ocorrências será conduzido conforme pro atividade da BP, com procedimento relativo à proteção e recuperação de aves descrito no presente documento e considerando o tipo de ocorrência, condições meteoceanográficas e logística disponível.

Todos os procedimentos serão realizados sob orientação técnica, em tempo hábil e de forma a oferecer maior segurança para a equipe e para a operação. Sem prejuízos à orientação técnica conforme o tipo de ocorrência, os procedimentos de manejo de fauna devem seguir as diretrizes descritas a seguir.

3.2.1.1. Afugentamento

A técnica de afugentamento visa manter a fauna afastada de um potencial impacto. Quando necessária, a decisão da utilização de métodos de dissuasão de aves será feita pela Equipe Técnica responsável pela execução do PMAVE. Além disso, deverão ser previamente autorizadas



pela Coordenação de Perfuração, mediante o envio de Projeto sucinto que apresente o contexto, espécies-alvo, metodologia e equipamentos, exemplos de uso bem-sucedido do método, alternativas, equipe executora e resultados esperados, além de uma breve análise dos riscos e impactos para as aves, equipe executora e os trabalhadores da plataforma.

Procedimentos simples poderão ser realizados pelo Técnico Embarcado Responsável, sob orientação da Equipe Técnica, sem a necessidade de prévia autorização pela COEXP.

3.2.1.2. Captura de animais vivos

A captura de aves pelo Técnico Embarcado Responsável deverá ser realizada sob orientação da Equipe Técnica, de forma a minimizar o estresse do animal e os riscos inerentes à atividade. O procedimento deve ser planejado antes de sua execução, deixando-se à mão os equipamentos necessários, reduzindo ao máximo o ruído, a presença de pessoas não envolvidas e o tempo de manipulação dos animais. O contato físico com os animais deve ser realizado mediante o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), sendo obrigatórios: luvas, máscaras PFF2-N95 e óculos de proteção.

Aves silvestres sadias que necessitem ser deslocadas

O deslocamento de uma ave sadia deve considerar a ocorrência natural da espécie e o comportamento individual, além de avaliar se a intervenção trará reais benefícios ao animal e quais serão os riscos às equipes e operações da unidade marítima. No caso de um indivíduo encontrado em uma área atípica, o deslocamento para o seu ambiente natural pode beneficiá-lo e garantir sua sobrevivência. Por outro lado, as ações para efetuar o seu deslocamento podem ser nocivas, levando a miopatia de captura, diminuição na capacidade de encontrar alimento e abrigo, prejuízo nas relações sociais em espécies gregárias, entre outros (Griffith *et al.*, 1989; Weeks *et al.*, 2011).

Se necessária e viável, a captura de aves sadias poderá ser realizada utilizando-se puçás ou manualmente (com luvas de raspa, de algodão ou de procedimento e/ou toalhas), sendo também possível o emprego de estratégias de condicionamento alimentar (ceva). Deve-se buscar reduzir ao máximo o ruído e a presença de pessoas não envolvidas com o procedimento, para evitar estresse e riscos ao animal e à equipe. O tempo de captura deve ser minimizado e, caso estenda-se por um tempo que leve a ave a um estresse excessivo, devido a tentativas mal sucedidas, deverá ser dado um intervalo suficiente para permitir o descanso ao animal e a reavaliação da estratégia de captura. Após a captura, deverão ser seguidos os procedimentos e recomendações delineados no **item 3.2.1.3.**



A construção de ninhos de aves na unidade marítima é um evento de baixa probabilidade. Para prevenir essa ocorrência, poderão ser consideradas medidas que evitem a disponibilidade de restos de material, tais como nylon, papel e plástico, que podem ser utilizados para preparação de ninhos. Em caso de espécies de aves não classificadas como ameaçadas de extinção, a equipe técnica do PMAVE avaliará a possibilidade de deslocamento das aves e seus ovos.

Caso sejam identificados ninhos com filhotes na unidade marítima, em um local cujo acesso não apresente risco à segurança humana e das operações, o ninho deverá ser removido após a finalização da criação dos filhotes, ou seja, quando o ninho não estiver mais sendo utilizado. Medidas de exclusão (telas, redes e afins) poderão ser utilizadas para evitar que a nidificação volte a ocorrer no local.

Vale ressaltar que as tentativas de resgate ou captura de aves não deverão ser realizadas sem o prévio conhecimento e aprovação da Equipe Técnica.

Aves silvestres que necessitem de assistência veterinária

A decisão pela realização ou não da captura/resgate depende da espécie de ave e da gravidade do quadro clínico apresentado, bem como do local e das condições operacionais e meteoceanográficas. Em todos os casos, a Equipe Técnica do PMAVE deverá ser imediatamente comunicada, para avaliar a necessidade de mobilização de especialista à unidade para coordenar o resgate. Sempre que possível, o animal deverá ser deslocado para uma área menos ruidosa da unidade até a chegada da equipe de captura. Nos casos mais simples, como aves letárgicas, o Técnico Embarcado Responsável, previamente capacitado, poderá realizar a captura e encaminhar os animais ao transporte.

O uso de contenção química ou anestesia não é indicado devido ao risco que estas atividades apresentam em campo, tanto para o animal quanto para a equipe de resgate, de modo que apenas a captura manual (com luvas de raspa, de algodão ou de procedimento e/ou toalhas) ou com puçás poderá ser utilizada. Por esta razão, animais que se apresentarem ativos e não puderem ser capturados com segurança pelas técnicas supracitadas não deverão ser capturados. Nestes casos, deverá ser realizado monitoramento contínuo até que as condições de segurança permitam a captura do animal.

Para a captura, deve-se buscar reduzir ao máximo o ruído e a presença de pessoas não envolvidas com o procedimento, para evitar estresse e riscos ao animal e à equipe. O tempo de captura deve ser minimizado e, caso estenda-se por um tempo que leve a ave a um estresse excessivo, devido a tentativas mal sucedidas, deverá ser dado um intervalo suficiente para permitir o descanso ao animal e a reavaliação da estratégia de captura.



Após a captura, deverão ser seguidos os procedimentos e recomendações delineados no **item 3.2.1.3.**

Aglomeração incomum de aves silvestres

Por se tratar de uma área *offshore*, é pouco provável a ocorrência de aglomerações de avifauna na região do entorno da unidade marítima. Caso ocorra, o Técnico Embarcado Responsável deverá contatar a equipe Técnica do PMAVE, que repassará esta informação aqueles que considerar necessária.

A partir do acionamento será realizada uma primeira análise do ocorrido e, caso necessário, a Equipe Técnica do PMAVE poderá orientar pela adoção de técnicas visuais e auditivas para afugentamento e dispersão da avifauna.

Presença de espécies domésticas

Devido à distância da costa, não é esperada a presença de espécies domésticas na área da unidade marítima. No entanto, caso seja encontrada alguma ave doméstica (pombo, pardal, canário-do-reino, por exemplo) com possibilidade de captura, estas poderão ser capturadas com auxílio de puçás e transportadas até a costa, seguindo-se os mesmos procedimentos e recomendações delineados no **item 3.2.1.3.**

3.2.1.3. Transporte de aves capturadas

Uma vez capturada, a ave deverá ser acomodada em caixa de transporte compatível com o seu tamanho, de forma a permitir que o animal permaneça em pé e gire em torno do seu próprio eixo. A caixa de transporte deve estar devidamente etiquetada (identificação de carga viva e orientação da posição da caixa), com toalhas na base para oferecer maior comodidade ao indivíduo. Se ocorrer mais de uma ave simultaneamente, elas devem ser acondicionadas em caixas de transporte separadas.

A partir do momento da captura do animal, a Ficha PMAVE (**ANEXO 4**) deverá ser preenchida e encaminhada junto com cada ave (caso a ave possua anilha, o número deve ser registrado no formulário). Deve-se manter o animal capturado em local calmo, seguro, bem ventilado, com pouca luminosidade e temperatura amena até que seja viabilizado seu transporte ao continente.

A ave deverá ser monitorada e o contato físico com humanos deverá ser o mínimo possível. É vetada a amarração dos membros e/ou do bico para imobilização. Caso o animal esteja em caixa de transporte tipo *kennel*, pode ser colocado uma toalha ou pano branco na porta da caixa para



diminuir a luminosidade e minimizar o estresse visual desde que a ventilação não seja comprometida.

Todos os procedimentos que envolvam contato físico com a ave deverão ser realizados com a utilização de EPI, sendo obrigatórios: luvas (de raspa, algodão e/ou de procedimento), máscaras PFF2-N95 e óculos de proteção.

O transporte será efetuado no menor tempo possível após a captura, considerando o estado de saúde do animal e as condições logísticas, meteorológicas e de segurança. Ao chegar em terra, o animal deverá ser transportado em veículo com condições adequadas de temperatura e ventilação até a instalação local de atendimento à fauna.

O manejo da ave deverá seguir as recomendações sobre cuidados e alimentação enviadas pela Equipe Técnica do PMAVE, que consiste em oferecer alimento e água para o animal, assim como manter o recinto (caixa de transporte) limpo. A quantidade, tipo e frequência do alimento variarão de acordo com a espécie, porém todas as aves devem ser observadas durante o período em que aguardam o desembarque, e qualquer mudança no comportamento deverá ser reportada esta Equipe.

É importante ressaltar que o animal só poderá ser transportado da unidade mediante Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO), a qual será requerida pela BP à CGMAC/IBAMA após a aprovação deste Plano **(ANEXO 1)**.

3.2.1.4. Soltura imediata

O animal que necessite apenas de abrigo temporário e repouso poderá ser assistido *in loco* pelo Técnico Embarcado Responsável, sob orientação da Equipe Técnica do PMAVE, e posteriormente liberado na natureza, desde que atenda a **todos** os requisitos abaixo:

- For recém-capturado;
- Houver comprovação do local de captura na natureza;
- A espécie ocorrer naturalmente no local de soltura; e
- Não apresentar problemas que impeçam sua sobrevivência ou adaptação em vida livre.

3.2.1.5. Realocação

O animal somente poderá ser realocado se atender a **todos** os requisitos abaixo:

- For recém-capturado;
- Houver comprovação do local de captura na natureza;
- A espécie ocorrer naturalmente no local de soltura; e
- Não apresentar problemas que impeçam sua sobrevivência ou adaptação em vida livre.

O procedimento será executado pela Equipe Técnica do PMAVE, após exame clínico e atestado de saúde emitido pelo Médico Veterinário. Caso haja necessidade de o animal ser encaminhado a uma instalação de atendimento à fauna, o mesmo passará pelo processo de reabilitação.

3.2.1.6. Reabilitação e destinação de animais vivos

A reabilitação de fauna silvestre é uma atividade complexa, podendo envolver estabilização, exames clínicos e laboratoriais, cuidados intensivos veterinários e condicionamento físico dos animais, de forma a prepará-los para a soltura. A equipe responsável pela reabilitação das aves possuirá qualificação técnica baseada em experiência prévia em suas atribuições e não apenas em treinamentos, por tratar-se de atividade altamente especializada.

O manejo em cativeiro da avifauna silvestre será realizado conforme legislação em vigor. Os animais silvestres reabilitados serão identificados conforme Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 02 de março de 2001, utilizando, sempre que possível, anilhas padrão CEMAVE em aves destinadas à soltura.

A prioridade de destinação dos animais reabilitados será a soltura. A soltura terá como finalidade o reforço populacional, sendo vetada a reintrodução de espécies. O protocolo considerará a avaliação das áreas de soltura, o levantamento clínico e diagnóstico dos animais. Os animais aptos deverão apresentar condições físicas e comportamentais adequadas para sua sobrevivência, bem como status sanitário que não permita a contaminação de populações de vida livre. Os exemplares resgatados que receberem tratamento farmacológico só poderão ser soltos após a avaliação clínica específica para cada caso, feita pelo Médico Veterinário, e na ausência de efeitos residuais do fármaco.

Animais reabilitados, porém não aptos a serem soltos, deverão ser destinados conforme orientação do órgão ambiental competente em seu estado de origem, após emissão de laudo veterinário justificando a impossibilidade de soltura do exemplar. Animais exóticos ou domésticos capturados não deverão ser soltos, devendo também ser destinados conforme orientação do órgão ambiental competente em seu estado de origem.



Caso haja necessidade de efetuar eutanásia, o procedimento deverá ser realizado por Médico Veterinário, e em conformidade com os métodos recomendados pela Resolução CFMV nº 1000, de 11 de maio de 2012. A carcaça deve ser encaminhada para necropsia.

3.2.1.7. Coleta e transporte de animais mortos

Os animais mortos deverão ser tratados como resíduos de serviço de saúde - Grupo A, sendo acondicionados e identificados conforme NBR 9191/2000 e 7500 da ABNT, respectivamente. Serão utilizados sacos para lixo infectante, impermeáveis, de cor branco leitoso e material resistente à ruptura e vazamento e simbologia adequada.

Caso a ave possua anilha, o número deve ser registrado na Ficha PMAVE (**ANEXO 4**). O animal deverá ser recolhido, envolvido em saco plástico lacrado, identificando o número da ocorrência, data e hora. A carcaça deverá ser mantida em caixa térmica com gelo, exclusiva para esta finalidade. A caixa deverá ser armazenada em local protegido e a troca de gelo deve ocorrer a cada 12 horas, até o transporte para o continente, quando a carcaça deverá ser encaminhada para necropsia ou destinação final. Vale ressaltar que a Ficha PMAVE, devidamente preenchida, deverá acompanhar cada exemplar recolhido.

A manipulação de animais mortos deve ser realizada mediante o uso de EPI, sendo obrigatórias luvas e máscaras PFF2-N95. Salienta-se que as carcaças não devem ser armazenadas em equipamentos de refrigeração ou congelamento de alimentos.

3.2.1.8. Necropsia e destinação de animais mortos

As aves mortas encontradas na unidade marítima ou aquelas que forem a óbito durante os esforços de reabilitação deverão ser necropsiadas sempre que o estado de conservação da carcaça permitir. Todos os óbitos deverão ser atestados por Médico Veterinário, conforme Resolução CFMV nº 844, de 20 de setembro de 2006.

A necropsia deverá ser realizada por um Médico Veterinário e registrada através de relatório com fotodocumentação. Os objetivos deverão incluir a biometria e alterações macrosscópicas observadas, além da determinação de *causa mortis*, sempre que possível. Sem prejuízo às demais avaliações, deverão ser investigadas e registradas possíveis interações do animal com a atividade, incluindo contaminação por óleo e queimaduras.

As carcaças dos animais de interesse científico deverão ser destinadas a instituições públicas nacionais detentoras de coleção científica credenciada, preferencialmente na área de



abrangência do empreendimento, e segundo orientações dos Planos de Ação Nacionais, quando constarem. Deverá ser garantido o direito de empréstimo do material depositado para fins de confirmação da identificação taxonômica ou qualquer outra para especialistas da comunidade acadêmica ou não. Caso não seja possível o aproveitamento para fins científicos ou didáticos, o material biológico deverá ser descartado conforme normas sanitárias específicas (Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, Resolução ANVISA RDC nº33 de 25 de fevereiro de 2003).

3.2.2. Fluxo de procedimentos

A **Figura 2** sintetiza os procedimentos descritos nos capítulos anteriores, devendo ser utilizada como guia para manejo das aves que necessitarem de atendimento na unidade marítima durante a atividade de perfuração da BP na Bacia da Foz do Amazonas.

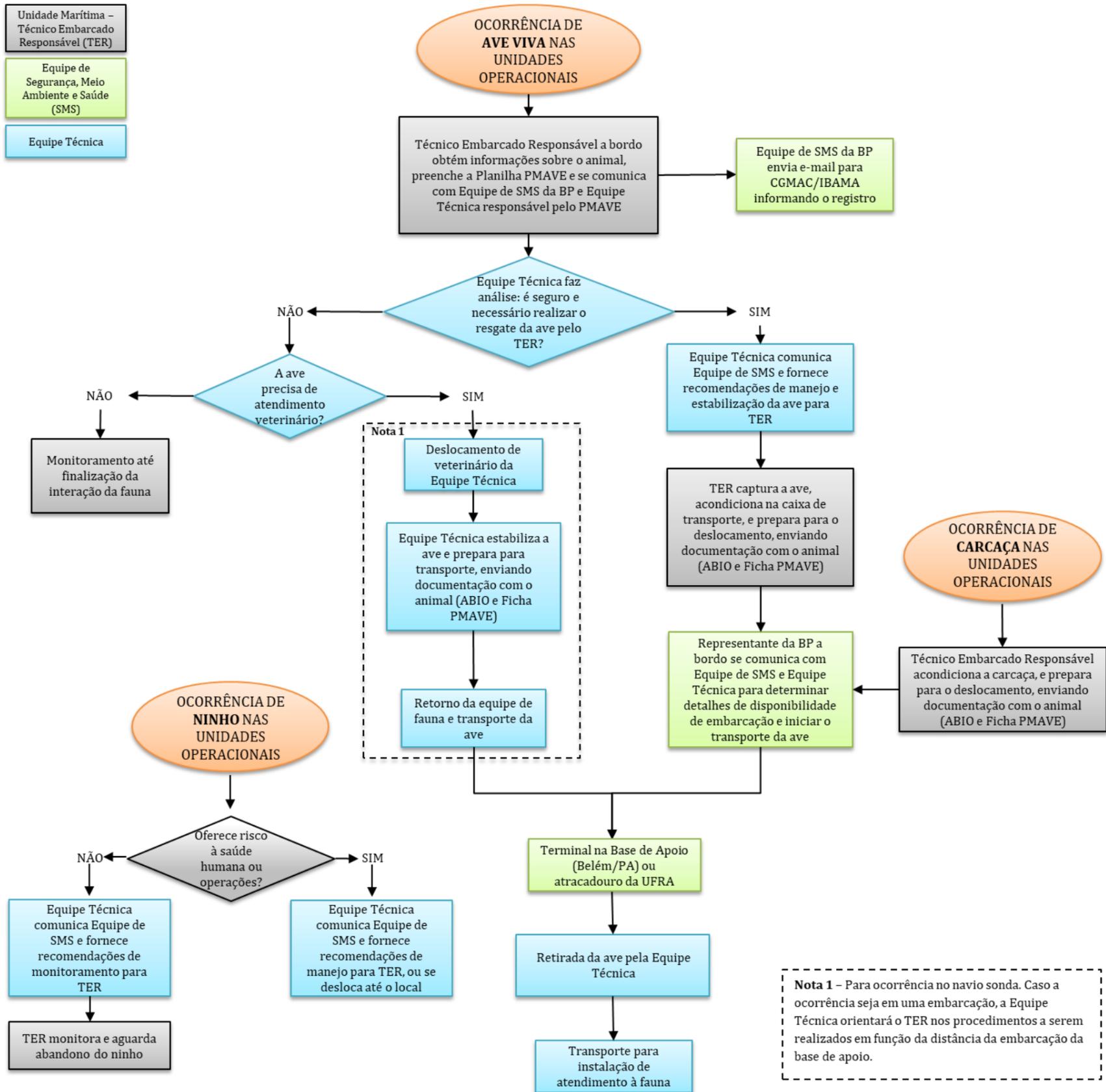


Figura 2 - Fluxograma de ativação e procedimentos para atendimento e manejo de aves durante atividades de perfuração da BP na Bacia da Foz do Amazonas (Fonte: Witt O'Brien's Brasil e Aiuká, ajustada para a BP).

3.3. Equipe Técnica

A BP definirá um Técnico Embarcado Responsável a bordo de cada unidade operacional (navio sonda e embarcações de apoio) para realizar as ações dispostas no presente plano. Este profissional será previamente capacitado em um curso teórico-prático nos quais serão abordados os seguintes tópicos:

- Reconhecimento dos principais grupos de aves;
- Conceitos básicos sobre comportamento de aves;
- Como reconhecer uma ave enferma ou doente;
- Captura, acondicionamento e transporte de aves debilitadas;
- Acondicionamento e transporte de carcaças;
- Segurança e EPIs relacionados ao manuseio de fauna; e
- Documentação de eventos de presença de avifauna na unidade marítima.

Para a realização de atividades que envolvam captura, manejo e transporte de aves é fundamental, seja presencial ou remota, a orientação de um membro qualificado da equipe técnica do PMAVE. Assim sendo, a BP terá nesta equipe um membro, durante todo período da atividade, prontamente disponível para atender a incidentes envolvendo a ocorrência de aves nas unidades operacionais.

É importante ressaltar que a ave só poderá ser transportada mediante Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO). Todos os profissionais que poderão integrar a equipe que atuará nas ações de transporte de ave capturada deverão ser listados no Formulário de Solicitação da ABIO (**ANEXO 1**).

Os nomes e a qualificação técnica do Coordenador Geral, Médico Veterinário Responsável e da Equipe Técnica que atuarão durante as atividades de perfuração marítima no Bloco FZA-M-59, serão encaminhados em data futura para a CGMAC/IBAMA, próximo ao período operacional e tão logo o processo de contratação dos mesmos esteja finalizado.

A declaração de vigência do contrato a ser estabelecido entre a BP e a consultoria responsável pela execução do PMAVE deverá ser incluída no **ANEXO 5** deste plano.



3.4. Instalações

As seguintes categorias de instalação serão utilizadas para atender ao PMAVE a ser implementado durante as atividades da BP na Bacia da Foz do Amazonas:

- **Ponto de Coleta de Fauna (PCF):** local para recebimento e acondicionamento de aves até o transporte para o Centro de Reabilitação de Fauna (CRF)
- **Centro de Reabilitação de Fauna (CRF):** estrutura permanente designada para reabilitação, condicionamento e preparo para soltura de aves.

Em função das condições logísticas da operação e da infraestrutura disponível, as seguintes instalações foram definidas para atendimento e manejo de aves durante as atividades da BP, na Bacia da Foz do Amazonas:

- **Navio Sonda ENSCO DS-9:** atuará como **PCF**, responsável pela captura e acondicionamento temporário de aves. Terá um membro de sua tripulação habilitado a exercer a função de Técnico Embarcado Responsável (TER) e equipamentos básicos armazenados para realização das atividades previstas.
- **Embarcações de Apoio (PSVs):** as três embarcações de apoio ao projeto atuarão como **PCF**, sendo responsáveis pela captura, acondicionamento temporário e transporte de aves. Terá um membro de sua tripulação habilitado a exercer a função de Técnico Embarcado Responsável (TER) e equipamentos básicos armazenados para realização das atividades previstas.
- **Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA):** atuará como **CRF**, dispondo de todos os recursos humanos e materiais, além de equipamentos para as diferentes etapas do processo de reabilitação de aves capturadas na plataforma, incluindo a realização de necropsia e recebimento de carcaças dos animais de interesse científico.

Os documentos comprobatórios, emitidos pelos responsáveis das instituições estão incluídos no **ANEXO 6**.

As carcaças dos animais de interesse científico serão destinadas a instituições públicas nacionais detentoras de coleção científica credenciada. A seguinte instituição foi pré-identificada para receber carcaças de interesse científico na área de abrangência:



- **Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA):** Av. Presidente Tancredo Neves, nº 2.501, Terra Firme, Belém – PA.

A **Tabela 1** e a **Figura 3** apresentam informações detalhadas e a distribuição geográfica das instalações previstas para atendimento e manejo de aves na unidade marítima, com a localização e contatos de referência das referidas instalações.

Tabela 1 – Relação das instalações de atendimento à fauna.

Manejo de fauna				
Nome: Universidade Federal Rural da Amazônia				CNPJ: 05.200.001/0001-01
Atividades:	<input type="checkbox"/> Estabilização	<input checked="" type="checkbox"/> Reabilitação	<input checked="" type="checkbox"/> Necropsia	CTF: 1602685
Responsável:	A definir			Contato: A definir
Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves, nº 2.501, Terra Firme, Belém, PA				
Depósito de material biológico				
Nome: Universidade Federal Rural da Amazônia				CTF: 1602685
Responsável: A definir				Contato: A definir
Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves, nº 2.501, Terra Firme, Belém, PA				

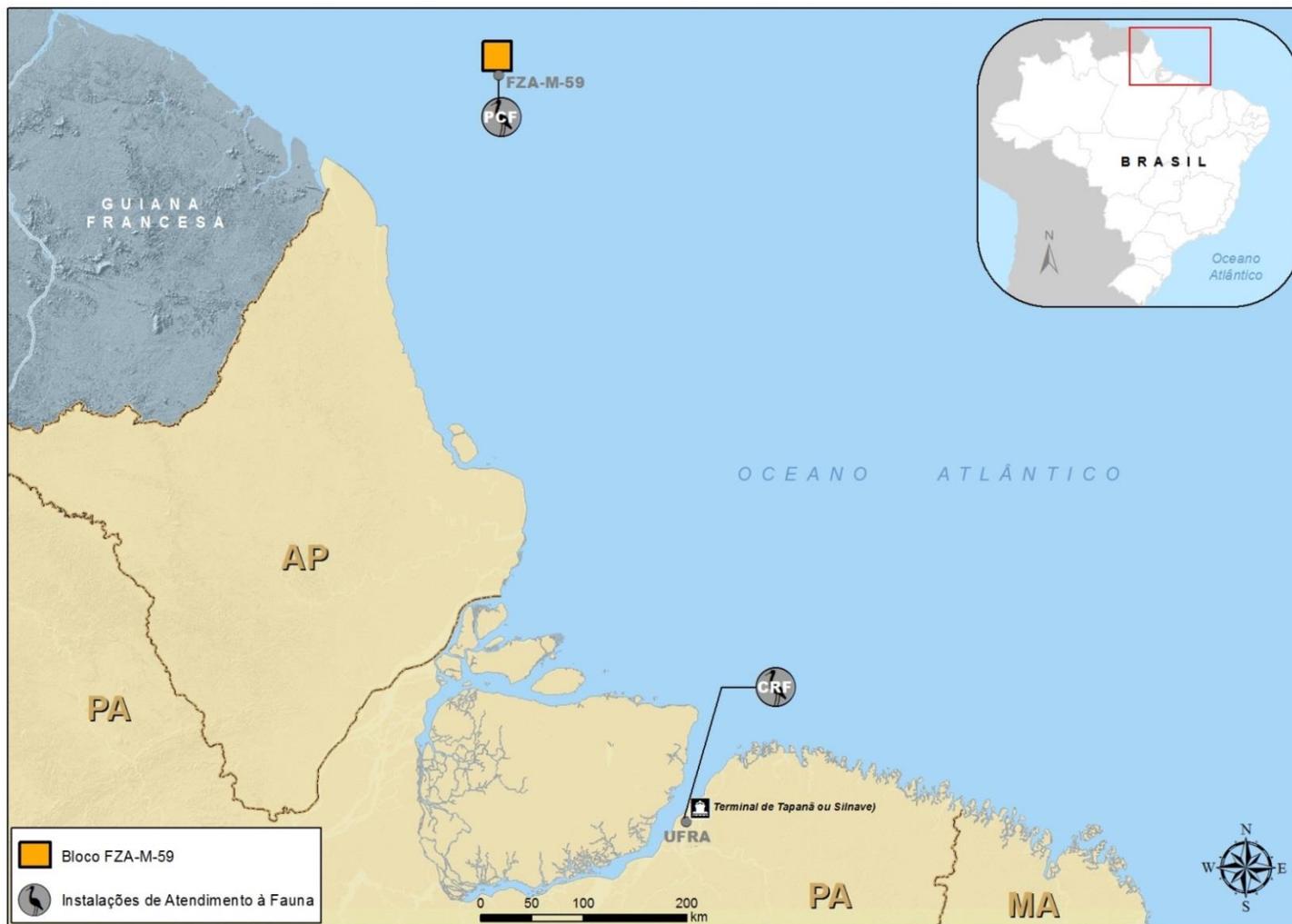


Figura 3 - Distribuição geográfica das instalações de atendimento a aves durante as atividades de perfuração da BP na Bacia da Foz do Amazonas (Fonte: Witt O'Brien's Brasil).

Legenda: CRF – Centro de Reabilitação de Fauna, PCF – Ponto de Coleta de Fauna.

3.5. Equipamentos

Os equipamentos que estarão disponíveis nas instalações que atuarão como Ponto de Coleta de Fauna (PCF) na execução do PMAVE, durante as atividades de perfuração marítima da BP na Bacia da Foz do Amazonas, estão listados na **Tabela 2**.

É importante ressaltar que, em qualquer caso, a segurança do pessoal envolvido na resposta a qualquer incidente será prioritária à segurança da fauna. O Representante da BP e as equipes de fauna deverão seguir as normas de SMS vigentes nas unidades em questão, sendo obrigatório o uso dos Equipamentos de Proteção Individual.

Tabela 2 - Lista de equipamentos que ficarão armazenados nos PCFs

Recurso	Quantidade	Detalhes / Especificações
Toalha de banho	10	Dimensões (L x C): 70 x 130 cm
Cobertor de lã	1	Dimensões (L x C): 160 x 220 cm
Puçá - malha fina	1	Cabo longo, malha fina com fios de seda de 4 mm e 50 cm de diâmetro
Puçá - malha média	1	Cabo longo, malha média com fios de seda de 10 mm e 80 cm de diâmetro
Caixa transporte tipo <i>kennel</i> pequena	2	Plástica. Dimensões aproximadas (L x A x C): 33 x 50 x 27,5 cm
Caixa de transporte tipo <i>kennel</i> média	2	Plástica. Dimensões aproximadas (L x A x C): 51 x 71 x 48,5 cm
Caixa de papelão	10	Dimensões aproximadas (L x A x C): 50 X 50 X 50 cm
Luva de raspa (par)	2	Fabricada em raspa de couro (inteira ou parcialmente)
Luva de algodão (par)	2	100% algodão, pigmentada ou não
Luva de procedimento (caixa)	1	Caixa com 100 unidades, fabricada em látex não-estéril; tamanho G
Óculos de proteção	2	Fabricado em PVC ou policarbonato
Saco para lixo infectante (pacote)	1	Pacote com 100 unidades, capacidade para 50L (15 kg) cada
Esparadrapo (rolo)	1	Rolo com 3 metros ou mais, largura de 5 cm ou superior
Pincel marcador permanente	2	Cor preta, pincel grosso (1100 ou similar)
Caixa térmica tipo cooler	2	60 Litros – 46,3 x 73,6 x 41,2 cm (AxLxC)
Luva de latex antiderrapante (par)	2	Fabricada em latex
Lacre de segurança numerados	50	23 cm de comprimento
Máscara de proteção N95	50	3M – 1860, classe PFF-2/N95



4. DOCUMENTAÇÃO

Como mencionado anteriormente, todas as ocorrências relacionadas ao PMAVE durante a atividade da BP na Bacia da Foz do Amazonas serão registradas e documentadas através do preenchimento da Planilha e da Ficha PMAVE (**ANEXO 3** e **ANEXO 4** respectivamente).

Será desenvolvido um relatório anual, consolidando as ocorrências durante a atividade da BP, bem como os respectivos encaminhamentos. O relatório será composto por:

- a) Uma tabela com todas as ocorrências, conforme modelo abaixo:

RELATÓRIO PMAVE - TABELA DE OCORRÊNCIAS		
Nº	Descrição da Coluna	Orientação para Preenchimento
1	Ocorrência	Número da ocorrência
2	Data de entrada	AAAA/MM/DD
3	Origem	(1) Aglomeração de aves nas instalações da unidade marítima; (2) Ave cuja presença ofereça risco à segurança operacional ou do animal; (3) Ave debilitada, ferida ou que necessite de atendimento veterinário; (4) Ave acidentalmente levada à instalação, cujo isolamento não permita o retorno à sua origem; (5) Carcaça de ave encontrada na área da unidade marítima; (6) Outros.
4	Quantidade	Número de animais avistados na ocorrência
5	Espécie	Nome científico da espécie. Para espécies não identificadas, padronizar: (D) Desconhecido.
6	Sexo	(M) Macho, (F) Fêmea, (I) Indeterminado, (D) Desconhecido.
7	Grupo etário	(N) Neonato/Filhote, (J) Juvenil/Sub-adulto, (A) Adulto, (S) Senil, (D) Desconhecido.
8	Estado	(V) Vivo, (M) Morto
9	Colisão	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
10	Aprisionamento	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
11	Óleo	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
12	Ferimento	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
13	Destinação final	(NI) Não houve interferência ou manipulação, (AF) Afugentamento, (SI) Soltura imediata, (RE) Relocação, (SR) Soltura após reabilitação, (OB) Óbito, (TC) Transferência para cativeiro, (EV) Evasão, (OU) Outros.
14	Data de destinação	AAAA/MM/DD

- b) Carta de recebimento das instituições depositárias do material de interesse científico, contendo a lista e a quantidade dos animais recebidos.
- c) Planilha de dados brutos em formato digital editável, conforme modelo abaixo:



RELATÓRIO PMAVE - PLANILHA DE DADOS BRUTOS		
Nº	Descrição da Coluna	Orientação para Preenchimento
1	Processo	02022.000336/2014-53
2	Empreendedor	BP Energy do Brasil Ltda.
3	Bacia	Bacia da Foz do Amazonas
4	Projeto	PMAVE
5	ABIO	Número da ABIO. Padronizar: XXX/AA
6	Ocorrência	Número da ocorrência
7	Data de entrada	AAAA/MM/DD
8	Hora de entrada	
9	Coordenadas geográficas	
10	Origem	(1) Aglomeração de aves nas instalações da unidade marítima; (2) Ave cuja presença ofereça risco à segurança operacional ou do animal; (3) Ave debilitada, ferida ou que necessite de atendimento veterinário; (4) Ave acidentalmente levada à instalação, cujo isolamento não permita o retorno à sua origem; (5) Carcaça de ave encontrada na área da unidade marítima; (6) Outros.
11	Quantidade	Número de animais avistados na ocorrência
12	Espécie	Nome científico da espécie. Para espécies não identificadas, padronizar: (D) Desconhecido.
13	Sexo	(M) Macho, (F) Fêmea, (I) Indeterminado, (D) Desconhecido.
14	Grupo etário	(N) Neonato/Filhote, (J) Juvenil/Sub-adulto, (A) Adulto, (S) Senil, (D) Desconhecido.
15	Estado	Estado do animal. Padronizar: (V) Vivo, (M) Morto
16	Condição corporal	Padronizar: (1) Caquético, (2) Magro, (3) Bom, (4) Ótimo, (D) Desconhecido.
17	Atitude	(BAR) Alerta e vivo, (QAR) Alerta e quieto, (NR) Não responsivo, (D) Desconhecido.
18	Colisão	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
19	Aprisionamento	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
20	Óleo	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
21	Ferimento	(N) Não, (S) Sim, (D) Desconhecido.
22	Destinação final	(NI) Não houve interferência ou manipulação, (AF) Afugentamento, (SI) Soltura imediata, (RE) Relocação, (SR) Soltura após reabilitação, (OB) Óbito, (TC) Transferência para cativeiro, (EV) Evasão, (OU) Outros.
23	Data de destinação	AAAA/MM/DD
24	Local de destinação	Local de transferência para cativeiro ou depósito de material de interesse científico (caso houver).
25	Documento de destinação	Número do documento de identificação
26	Identificação definitiva	Número da identificação definitiva

- d) Cópias digitais das planilhas e fichas PMAVE, fichas clínicas, exames complementares, laudos de necropsias, fotografias e demais documentações pertinentes relacionadas às ocorrências. Os nomes dos arquivos deverão fazer referência ao número da ocorrência.



Adicionalmente, todos os registros de ocorrência de aves deverão ser inseridos, mensalmente, no Atlas de Registros de Aves Brasileiras (ARA), disponível através do site: www.ara.cemave.gov.br. Informações sobre recuperação de aves anilhadas deverão também ser comunicadas ao Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres - CEMAVE, através do envio dos dados para o Sistema Nacional de Anilhamento (SNA), disponível em <http://www.ibama.gov.br/sna/recuperacao.php>.



5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PMAVE

As equipes da Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais e da Witt | O'Brien's Brasil foram responsáveis pela elaboração do Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataforma sobre a Avifauna para as atividades de perfuração marítima da BP na Bacia da Foz do Amazonas.

A **Tabela 3** apresenta a lista de profissionais envolvidos na elaboração do presente Projeto.

Tabela 3 – Equipe técnica responsável pela elaboração deste Plano.

Profissional	Formação	CPF	CTF IBAMA
Aiuká			
Valeria Ruoppolo	Médica Veterinária, Mestre e Doutoranda em Patologia Comparada pela Universidade de São Paulo. Experiência nacional e internacional em respostas à fauna petrolizada.	195315808-04	2984916
Paulo Sérgio Valobra	Médico Veterinário.	314847798-78	5366422
Marina Drago Marchesi	Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal pela Universidade de Vila Velha.	104853437-54	5159400
Emerson Toshimi Eto	Biólogo.	408168468-55	6061146
Carolina de Campos Galvão	Bióloga.	319107478-31	6242493
Witt O'Brien's Brasil			
Pedro Martins	Oceanógrafo pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, pós-graduado em Gestão de Projetos pela FGV e em Gestão Executiva em Meio Ambiente pela COPPE/UFRJ.	053.272.567-07	363465
Álvaro Leite	Geógrafo, pela Universidade PUC- Rio. Especialista em GIS.	095.101.407-24	5686376
Marushka Pina	Geógrafa, pela Universidade Federal Fluminense. Pós-graduada em Auditoria e Perícia Ambiental, pela Universidade Gama Filho.	110142977-10	5592665
Janaina Ruggeri	Geógrafa, pela Universidade Federal Fluminense.	126249127-46	6132828

6. EXECUÇÃO DO PMAVE

Os nomes e a qualificação técnica dos profissionais responsáveis pela execução do PMAVE, durante as atividades de perfuração marítima da BP na região da Bacia da Foz do Amazonas, serão encaminhados em data futura para a CGMAC, tão logo o processo de contratação dos mesmos esteja finalizado.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500: Símbolos de risco e manuseio para transporte e armazenamento de materiais. 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio. 2000.
- BAIRD, P. H. Concentrations of seabirds at oil-drilling rigs. *The Condor*, v. 92, p 768-771, 1990.
- BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Seção 1, p. 3.
- BRASIL. Resolução ANVISA RDC nº 33 de 25 de fevereiro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 mar. 2003.
- BRASIL. Resolução CFMV nº 844, de 20 de setembro de 2006. Dispõe sobre atestado de sanidade e óbito de animais, assim como os de vacinação de animais e os de sanidade dos produtos de origem animal e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 set. 2006, Seção 1, pág. 198.
- BRASIL. Resolução CFMV nº 1000, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências. . Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 maio 2012, Seção 1, págs. 124 e 125.
- CGPEG – COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS; IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. Nota Técnica 02022.000089/2015-76. Apresenta o Guia para elaboração do Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna - PMAVE, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural. Rio de Janeiro, 04 de dezembro de 2015.
- DAY, R. H.; PRICHARD, A. K.; ROSE, J. R. Migration and Collision Avoidance of Eiders and Other Birds at Northstar Island, Alaska, 2001-2004: Final Report. Fairbanks: ABR, Inc. Environmental Research & Services, 2005.
- ELLIS, J. I.; WILHELM, S.I.; HEDD, A.; FRASER, G. S.; ROBERTSON, G. J.; RAIL, J.; FOWLER, M.; MORGAN, K. H. Mortality of migratory birds from marine commercial fisheries and offshore oil and gas production in Canada. *Avian Conservation and Ecology*, v. 8, n. 2, p 4, 2013.
- GRIFFITH, B., SCOTT, J.M., CARPENTER, J.W., REED, C. Translocations as a species conservation tool: status and strategy. *Science* 245, 477±480. 1989.
- HAMER, T.; REED, M.; COLCLAZIER E.; TURNER, K.; DENIS, N. Nocturnal Surveys for Ashy Storm-Petrels (*Oceanodroma homochroa*) and Scripps's Murrelets (*Synthliboramphus scrippsi*) at Offshore Oil Production Platforms, Southern California. US Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEM 2014-013. 2014. 62 pp.



IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 02 de março de 2001. Normatiza a marcação individual de animais mantidos em cativeiros. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 mar. 2001, Seção 1, pág. 35.

RONCONI, R. A.; ALLARD, K. A.; TAYLER, P.D. Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques. *Journal of Environmental Management*: nº 147, p. 34-45, 2015.

TASKER, M. L.; JONES P. H.; BLAKE, B. F.; DIXON, T. J.; WALLIS, A. W. Seabirds associated with oil production platforms in the North Sea. *Ringling & Migration*, v. 7, n. 1, p 7-14, 1986.

WEEKS, A. R.; SGRO, C. M.; YOUNG, A. G.; FRANKHAM, R.; MITCHELL, N. J.; MILLER, K. A.; BYRNE, M.; COATES, D. J.; ELDRIDGE, M. D. B.; SUNNUCKS, P.; BREED, M. F.; JAMES, E. A.; HOFFMANN, A. A. Assessing the benefits and risks of translocations in changing environments: a genetic perspective. *Evolutionary Applications*, Volume 4, Issue 6, November 2011, Pages 709-725.