

GUIA DE ATENDIMENTO A MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS



Organizadores: Fernanda Loffler Niemeyer Attademo, Leandro Lazzari Ciotti, Fábila de Oliveira Luna

1ª EDIÇÃO



GUIA DE ATENDIMENTO A MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

COMO CITAR A OBRA (ABNT)

ATTADEMO, F.L.N., CIOTTI, L.L. LUNA, F.O. 2026. Guia de atendimento a mamíferos aquáticos oleados. Brasília: ICMBio.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Guia de atendimento a mamíferos aquáticos oleados [livro eletrônico] / organizadores Fernanda Loffler Niemeyer Attademo, Leandro Lazzari Ciotti, Fábila de Oliveira Luna. -- Brasília, DF : Instituto Chico Mendes - ICMBio, 2026. PDF

Vários autores.
Vários colaboradores.
ISBN 978-65-5693-214-9

1. Biossegurança 2. Gestão ambiental 3. Mamíferos aquáticos - Conservação 4. Mamíferos marinhos - Espécies 5. Meio ambiente - Conservação 6. Meio ambiente - Preservação 7. Monitoramento ambiental 8. Derramamento de óleo - Aspectos ambientais - Brasil 9. Mitigação I. Attademo, Fernanda Loffler Niemeyer. II. Ciotti, Leandro Lazzari. III. Luna, Fábila de Oliveira.

26-340500.0

CDD-599

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade EQSW 103/104, Bloco "C", Complexo Administrativo - Setor Sudoeste. CEP: 70670-350 - Brasília - DF.

Índices para catálogo sistemático:

1. Animais oleados. 2. Derramamento de óleo. 3. Resposta à emergência. 4. Conservação - Camila Aparecida Rodrigues - Bibliotecária CRB - SP-010133/O

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

Ministra

MARINA SILVA

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Presidente

MAURO OLIVEIRA PIRES

Diretor de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento de Biodiversidade

MARCELO MARCELINO DE OLIVEIRA

Coordenação de Assessoramento Técnico e Administrativo

ELEIDE ROSA MOURA AGUIAR

Coordenação-Geral de Pesquisa e Monitoramento de Biodiversidade

CECÍLIA CRONEMBERGER DE FARIA

Coordenação-Geral de Estratégias para Conservação

MARÍLIA MARQUES GUIMARÃES MARINI

Coordenação do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos

FÁBIA DE OLIVEIRA LUNA



**MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA**



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os participantes pela dedicação e empenho na construção deste trabalho. Manifestamos nosso reconhecimento às instituições que compõem a Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Brasil (REMAB), à Petrobras, ao ICMBio, ao IBAMA, às universidades envolvidas, às organizações não governamentais, bem como às empresas de consultoria e do setor de petróleo e gás que contribuíram de forma decisiva para a realização desta publicação.

Estendemos nossos agradecimentos aos revisores, cujo olhar minucioso enriqueceu a qualidade final deste material.

Esperamos que este documento possa apoiar e orientar as ações de atendimento a mamíferos aquáticos oleados, ainda que desejemos profundamente que situações dessa natureza não venham a ocorrer. Que este material seja amplamente utilizado e aprimorado, contribuindo de maneira efetiva para a conservação desses animais.

GUIA DE ATENDIMENTO A MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Autores

Aline Borges do Carmo: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA)

Aline da Costa Bomfim: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB); Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental (CEMAM)

André Silva Barreto: Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Educação Superior de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar

Augusto Carlos da Boaviagem Freire: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB); Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental (CEMAM)

Bárbara Prates Carpeggiani: Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras)

Camila Mayumi Hirata dos Santos: Mineral Engenharia e Meio Ambiente (MINERAL)

Claudia Carvalho do Nascimento: Mineral Engenharia e Meio Ambiente (MINERAL)

Daniel Solon Dias de Farias: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB); Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental (CEMAM)

Fábria de Oliveira Luna: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (ICMBio/CMA)

Fabíola Patrícia da Silva Rufino: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA)

Fernanda Loffer Niemeyer Attademo: Universidade Federal Rural do Semiárido/UFERSA, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/PPGCA, Laboratório de Morfofisiologia Animal Aplicada/LABMORFA; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (ICMBio/CMA); Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental (CEMAM)

Flávio José de Lima Silva: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB); Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental (CEMAM); Projeto Golfinho Rotador (PGR)

Ingrid Maria Furlan Öberg: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (ICMBio/CMA)

Joana Midori Penalva Ikeda: Instituto mamíferos Aquáticos (IMA)

João Arnaldo Novaes Junior: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (ICMBio/CMA)

João Carlos Gomes Borges: Fundação Mamíferos Aquáticos (FMA); Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental. Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Jociery Einhardt Vergara Parente: Fundação Mamíferos Aquáticos (FMA)

Leandro Cortese Aranha: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA)

Leandro Lazzari Ciotti: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (ICMBio/CMA)

Letícia Koproski: Instituto Água e Terra - IAT. Instituto Brasileiro para a Medicina da Conservação - Triáde. Centro de Pesquisas e Estudos sobre Desastres - CEPED/PR

Luís Felipe S. P. Mayorga: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM)

Murilo Rainha Pratezi: Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais

Nilza Dipré Cardoso Pianca: Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras)

Paula Lima Canabarro: Centro de Recuperação de Animais Marinhos (CRAM/FURG) do Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de C. Rios" da Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Pedro Volkmer Castilho: KAOSA

Radan Elvis Matias de Oliveira: Universidade Federal Rural do Semiárido/UFERSA, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/PPGCA, Laboratório de Morfofisiologia Animal Aplicada/LABMORFA; Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB); Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental (CEMAM)

Roberta Aguiar dos Santos: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Biodiversidade do SUL (CEPSUL)

Rodolfo Pinho da Silva Filho: Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais

Simone Almeida Gavilan: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) Laboratório de Morfofisiologia de Vertebrados; Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental (CEMAM)

Tatiana Rapchan Quesada: Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais

Valeria Ruoppolo: Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais

Projeto Gráfico e Diagramação

Rebeca Mayumi Matsuoka Zakimi

Revisão

Claudia Nascimento
Leandro Ciotti

Fotografia da Capa

Baleia perto da barreira de contenção de óleo.
Fonte: Arquivo CRAM-FURG.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	04
APRESENTAÇÃO	16
1. EFEITOS DO PETRÓLEO E HISTÓRICO DE VAZAMENTOS DE ÓLEO ENVOLVENDO MAMÍFEROS AQUÁTICOS NO MUNDO	17
1.1. INTRODUÇÃO	17
1.1.1. CETÁCEOS	17
1.1.2. PINÍPEDES	17
1.1.3. SIRÊNIOS	18
1.1.4. MUSTELÍDEOS	19
1.2. EFEITOS DO ÓLEO NOS MAMÍFEROS AQUÁTICOS	20
1.2.1. CETÁCEOS	21
1.2.2. PINÍPEDES	24
1.2.3. SIRÊNIOS	24
1.3. BREVE HISTÓRICO SOBRE VAZAMENTOS DE ÓLEO SIGNIFICATIVOS ENVOLVENDO MAMÍFEROS AQUÁTICOS NO MUNDO	25
2. LEGISLAÇÃO APLICADA À GESTÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM DERRAMAMENTO DE ÓLEO E IMPACTOS SOBRE MAMÍFEROS AQUÁTICOS	31
2.1. PRINCÍPIOS, DIRETRIZES E INSTRUMENTOS DA POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA	31
2.1.1. O LICENCIAMENTO AMBIENTAL: O PRINCIPAL INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	32
2.2. CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: ÁREAS PROTEGIDAS E ESPÉCIES AMEAÇADAS	34
2.3. AUTORIZAÇÃO PRÉVIA PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	36
2.4. CONSERVAÇÃO DA FAUNA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO	36
2.4.1. INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBIO Nº 21/2018	37
2.4.2. PORTARIA MMA Nº 43/2014	37
2.4.3. PORTARIAS MMA Nº 444/2014 E Nº 148/2022	37
2.5. RESPONSABILIDADE CIVIL E SANÇÕES PENAIS E ADMINISTRATIVAS DECORRENTES DE CONDUTAS LESIVAS AO MEIO AMBIENTE EM FACE DA POLUIÇÃO POR ÓLEO	38
2.6. PREVENÇÃO, CONTROLE E MITIGAÇÃO DE DANOS DECORRENTES DA POLUIÇÃO POR ÓLEO	39
2.7. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 472, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2015; RESOLUÇÃO CONAMA Nº 269, DE 14 DE SETEMBRO DE 2000 E DECRETO FEDERAL Nº 4.871, DE 6 DE NOVEMBRO DE 2003	41
2.8. DECRETO Nº 8.127, DE 22 DE OUTUBRO DE 2013	44
2.9. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 28, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2018	44



2.10. OUTRAS LEGISLAÇÕES DE IMPORTÂNCIA PARA OS ATENDIMENTOS AOS DERRAMAMENTOS DE ÓLEO E QUE DEVEM SER CONSULTADAS CASO ESTEJAM FRENTE A OCORRÊNCIA DO ATENDIMENTO	45
3. ACIONAMENTO ÀS CHAMADAS E COMANDO AO DESASTRE DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO	46
3.1. INTRODUÇÃO	46
3.2. FLUXOGRAMAS DE ACIONAMENTO E ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA (EOR)	47
3.3. INCIDENTE COM RESPONSÁVEL CONHECIDO - VAZAMENTO COM ORIGEM CONHECIDA	48
3.4. INCIDENTE SEM RESPONSÁVEL CONHECIDO - VAZAMENTO DE ORIGEM DESCONHECIDA	49
3.5. ESTABELECIMENTO DE SALA/COMITÊ DE CRISE	50
3.6. REDES DE APOIO/CONTATOS	52
3.6.1. ÓRGÃOS AMBIENTAIS	53
3.6.2. OUTROS ÓRGÃOS QUE ATUAM EM INCIDENTES DE POLUIÇÃO POR ÓLEO	53
3.6.3. MINISTÉRIOS PÚBLICOS	53
3.7. FERRAMENTAS DE APOIO NA TOMADA DE DECISÃO	53
3.8. EQUIPAMENTOS E RECURSOS (PARA INFORMAÇÕES DETALHADAS CONSULTE O CAPÍTULO 5)	54
3.9. CADEIA DE CUSTÓDIA	55
4. AFUGENTAMENTO, RESGATE E PRIMEIROS SOCORROS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO	56
4.1. INÍCIO DAS OPERAÇÕES	56
4.2. RECONHECIMENTO E MONITORAMENTO DA ÁREA E DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS	57
4.3. AFUGENTAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE INCIDENTES	60
4.3.1 MÉTODOS DE AFUGENTAMENTO	61
4.4. CAPTURA PREVENTIVA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS	64
4.5. RESGATE DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS POR ÓLEO	65
4.6. DETERMINAÇÃO DOS INDIVÍDUOS A SEREM CAPTURADOS	66
4.7. MÉTODOS DE CAPTURA	68
4.8. PRIMEIROS SOCORROS A MAMÍFEROS ATINGIDOS POR ÓLEO	73
4.9. TRANSPORTE DE MAMÍFEROS OLEADOS	77
5. ESTRUTURAS E RECURSOS UTILIZADOS PARA ATENDIMENTO AOS MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO	79
5.1. ESTRUTURA FÍSICA A SER DISPONIBILIZADA PARA O ATENDIMENTO ADEQUADO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	79
5.1.1. ÁREA DE LIMPEZA	81
5.1.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS RECOMENDADOS PARA DESPETROLIZAÇÃO/LAVAGEM DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS	82
5.1.3. ÁREA DE SECAGEM	82

5.1.4. PARTICULARIDADES DOS RECINTOS, DE ACORDO COM CADA GRUPO TAXONÔMICO	84
SIRÊNIOS	84
PINÍPEDES	84
CETÁCEOS	85
MUSTELÍDEOS	85
5.2. IMPORTÂNCIA DE TER TODOS OS EQUIPAMENTOS EM PRONTIDÃO DE USO, DE ACORDO COM A OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES	86
5.3. IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	87
5.4. CENTROS DE DESPETROLIZAÇÃO EXISTENTES NO BRASIL ATÉ O MOMENTO	91
5.5. AMBIENTAÇÃO E INSTALAÇÕES NECESSÁRIAS	91
5.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS	92
5.6.1. QUALIDADE DA ÁGUA	92
5.6.2. CONSIDERAÇÕES ESTRUTURAIS	92
5.6.3. CONSIDERAÇÕES PARA A SUPERFÍCIE	92
5.6.4. DRENAGEM DE PISCINAS	93
5.6.5. PORTÕES E REDES	93
5.6.6. FONTE DE ENERGIA	93
5.6.7. MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES	93
5.6.8. VISITAÇÃO	93
5.7. RESÍDUOS	94
5.8. RECOMENDAÇÕES GERAIS DE PROTEÇÃO E ARMAZENAMENTO DE EPI'S	94
6. LIMPEZA E REABILITAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO	95
6.1. ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS ENVOLVENDO MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	95
6.2. TRIAGEM E ADMISSÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS AFETADOS POR ÓLEO	95
6.3. REABILITAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS NO CENTRO DE REABILITAÇÃO	98
6.3.1. ESTABILIZAÇÃO	98
6.3.2. MANEJO NUTRICIONAL	99
6.3.3. MANUTENÇÃO DA TEMPERATURA CORPORAL ADEQUADA	99
6.3.4. REABILITAÇÃO E TRATAMENTOS ESPECÍFICOS	100
6.3.5. TERAPIAS MEDICAMENTOSAS	100
6.3.6. MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES CLÍNICAS	101

6.3.7. MANEJO DOS ANIMAIS OLEADOS	101
6.3.7.1. CONTENÇÃO FÍSICA	101
6.3.7.2. CONTENÇÃO QUÍMICA	102
6.3.8. AVALIAÇÕES E CRITÉRIOS PRÉ-LAVAGEM	102
6.3.9. PROCEDIMENTO DE LIMPEZA – DESPETROLIZAÇÃO	103
6.3.10. RECONDICIONAMENTO	105
6.4. SOLTURA	106
6.4.1. MONITORAMENTO PÓS-SOLTURA	107
7. NECROPSIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO	108
7.1. CUIDADOS NO MANEJO DE CARCAÇA DE ANIMAIS OLEADOS	108
7.2. PRINCIPAIS ANOTAÇÕES SOBRE AS CARCAÇAS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS, OU ENCONTRADOS EM ÁREA PRÓXIMA AO ACIDENTE	109
7.3. COMO REALIZAR O REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARCAÇAS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	111
7.4. ESPECIFICIDADES PARA ABERTURA DE CARCAÇA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	111
7.5. PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES MACROSCÓPICAS A SEREM REALIZADAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	112
7.6. AMOSTRAS BIOLÓGICAS A SEREM COLETADAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	113
7.7. ARMAZENAMENTO E ENVIO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS PARA LABORATÓRIO	114
7.8. EXAMES LABORATORIAIS QUE DEVEM SER REALIZADOS EM ANIMAIS OLEADOS	114
8. DESCARTE DE MATERIAIS CONTAMINADOS E CARCAÇAS DE ANIMAIS ATINGIDOS PELO ÓLEO	117
8.1. RISCOS AMBIENTAIS E À SAÚDE PÚBLICA	117
8.2. RESÍDUOS CONTAMINADOS	118
8.3. PREPARO DOS MATERIAIS CONTAMINADOS PARA O DESCARTE	119
8.4. DESCARTE DE CARCAÇAS CONTAMINADAS	120
A) PEQUENOS E MÉDIOS ANIMAIS: PEQUENOS E MÉDIOS CETÁCEOS, SIRÊNIOS (FILHOTES), PINÍPEDES E MUSTELÍDEOS	120
B) ANIMAIS GRANDES: BALEIAS E SIRÊNIOS (JUVENIS E ADULTOS)	120
8.5. CUIDADOS FUNDAMENTAIS PARA O DESCARTE DE MATERIAIS E CARCAÇAS CONTAMINADAS	122
8.6. RESPONSABILIDADES SOBRE O DESCARTE DE MATERIAIS E CARCAÇAS	123
9. BIOSSEGURANÇA DURANTE O ATENDIMENTO AOS MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO	125
9.1. IMPORTÂNCIA DA BIOSSEGURANÇA NO ATENDIMENTO À MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	125
9.2. BIOSSEGURANÇA PARA O MONITORAMENTO DE ÁREAS COM PRESENÇA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS	125

9.4. BIOSSEGURANÇA PARA O RESGATE DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	129
9.5. BIOSSEGURANÇA PARA O TRANSPORTE DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	130
9.6. BIOSSEGURANÇA PARA A LIMPEZA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	131
9.7. BIOSSEGURANÇA PARA A REABILITAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	131
9.8. BIOSSEGURANÇA PARA A EUTANÁSIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	132
9.9. BIOSSEGURANÇA PARA A REALIZAÇÃO DE NECROPSIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	133
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
GLOSSÁRIO	143
LEGISLAÇÃO CITADA	147
ANEXO: LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS REGISTRADOS NO BRASIL COM O RESPECTIVO GRAU DE AMEAÇA NO PAÍS DE ACORDO COM A AVALIAÇÃO REALIZADA EM 2018 (MMA, 2022) E OS HÁBITOS DA ESPÉCIE QUANTO AO LOCAL EM QUE É ENCONTRADA (OCE: OCEÂNICA; COS: COSTEIRA OU EST: ESTUARINA).	150

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 EXEMPLO DE GOLFINHOS MORTOS EM DECORRÊNCIA DO DERRAMAMENTO DE ÓLEO NAS ILHAS MAURÍCIO EM 2020. FONTE: HTTPS://WWW.ABC.NET.AU/NEWS/2020-08-29/DEAD-DOLPHINS-DISCOVERED-AFTER-MAURITIUS-OIL-SPILL/12609850	21
FIGURA 2 MODELO CONCEITUAL DE EFEITOS DO ÓLEO NOS CETÁCEOS. FONTE: TRADUZIDO E ADAPTADO DE GUIDELINES FOR ASSESSING EXPOSURE AND IMPACTS OF OIL SPILLS ON MARINE MAMMALS (SULLIVAN ET AL., 2019)	22
FIGURA 3 POTENCIAIS EFEITOS INTERNOS DO ÓLEO SOBRE A VIDA SELVAGEM, E AS CAUSAS PROVÁVEIS PARA CADA EFEITO. FONTE: ADAPTADO DE IPIECA, 2017	23
FIGURA 4 LINHA DO TEMPO DE DERRAMAMENTOS DE ÓLEOS COM RELATO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO. INFOGRÁFICO: FERNANDA ATTADEMO	26
FIGURA 5 PLATAFORMA A DURANTE O DERRAMAMENTO DE ÓLEO DE SANTA BARBARA EM 1969. FONTE: CLARKE, 2002	26
FIGURA 6 O PETROLEIRO ARROW ENCALHADO NA BAÍA DE CHEDABUCTO. FONTE: GORDON ET AL., 2014	26
FIGURA 7 EXXON VALDEZ ENCALHADO E EXXON BATON ROUGE AMARRADO TRANSFERINDO O ÓLEO RESTANTE. FONTE: LOUGHLIN, 1994	27
FIGURA 8 UMA LONTRA MARINHA SENDO SECA APÓS A LAVAGEM PARA REMOÇÃO DO ÓLEO. FONTE: LOUGHLIN, 1994	27
FIGURA 9 FILHOTE DE LOBO MARINHO (ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS) OLEADO	28
FIGURA 10 PETROLEIRO JESSICA ENCALHADO EM GALÁPAGOS. FONTE: EDGAR ET AL, 2002	28
FIGURA 11 FILHOTE DE LEÃO MARINHO COBERTO DE ÓLEO. FONTE: EDGAR ET AL, 2002	29
FIGURA 12 O DWH PEGANDO FOGO. FONTE: GORDON ET AL, 2014	29
FIGURA 13 RESGATE DE MAMÍFEROS MARINHOS AFETADOS PELO DERRAMAMENTO “REFÚGIO”. FONTE: NOAA C, 2015	30
FIGURA 14 FLUXOGRAMA DE AÇÕES PREVISTAS NO PLANO DE PROTEÇÃO À FAUNA EM RESPOSTA A VAZAMENTOS DE ÓLEO	47
FIGURA 15 PLANOS DE AÇÃO EM CASOS DE INCIDENTE COM DERRAMAMENTO DE ÓLEO	48
FIGURA 16 AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PELOS ESPECIALISTAS PARA A PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS À FAUNA	48
FIGURA 17 FLUXOGRAMA GENÉRICO DE COMANDO (ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA) PARA RESPOSTA À FAUNA EM INCIDENTES DE MANCHA DE ORIGEM DESCONHECIDA	50
FIGURA 18 INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS PARA UM ADEQUADO PLANEJAMENTO DAS ESTRATÉGIAS DE RESPOSTA	52
FIGURA 19 INFORMAÇÕES ESSENCIAIS QUE DEVEM SER COLETADAS DURANTE O MONITORAMENTO. FONTE: ADAPTADO DE IBAMA (2018)	59
FIGURA 20 MÉTODOS DE AFUGENTAMENTO POSSÍVEIS DE SEREM FEITOS COM MAMÍFEROS AQUÁTICOS EM LOCAIS COM A PRESENÇA DE ÓLEO DE ACORDO COM IBAMA, (2018)	61
FIGURA 21 FLUXOGRAMA PARA A TOMADA DE DECISÃO SOBRE A CAPTURA DE CETÁCEOS E SIRÊNIOS. FONTE: TRADUZIDO E ADAPTADO DE ZICCARD ET AL. 2015	67

FIGURA 22 FLUXOGRAMA PARA A TOMADA DE DECISÃO SOBRE A CAPTURA DE MUSTELÍDEOS E PINÍPEDES. FONTE: TRADUZIDO E ADAPTADO DE ZICCARDI ET AL., 2015	68
FIGURA 23 ARMADILHA DE REDE TIPO FUNIL UTILIZADA PARA A CAPTURA DE ARIRANHA POSICIONADA NA ENTRADA DA TOCA DO ANIMAL E COM O USO DE ESPUMA PARA BLOQUEAR POSSIBILIDADE DE FUGA. FONTE: GRAZIELLE SORESINI	69
FIGURA 24 UTILIZAÇÃO DE ESCUDOS PARA O DIRECIONAMENTO DE PINÍPEDE DURANTE A CAPTURA. FONTE: RODOLFO SILVA	71
FIGURA 25 CERCO A PEIXE-BOI-MARINHO COM BARCO DE CAPTURA DE SIRÊNIOS. FONTE: ICMBIO/CMA	72
FIGURA 26 ESTRUTURAS MÍNIMAS QUE OS LOCAIS PARA ATENDIMENTO DOS MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS DEVEM POSSUIR	80
FIGURA 27 ESTRUTURAS FÍSICAS NO ATENDIMENTO AOS MAMÍFEROS AQUÁTICO OLEADO	83
FIGURA 28 MODELO ESQUEMÁTICO DE MACA/REDE UTILIZADA PARA CONTENÇÃO E TRANSPORTE DE PEIXE-BOI. FONTE: LUÍS FERNANDO	88
FIGURA 29 JAULA-PRENSA PARA MANEJO DE PINÍPEDES. A: MODELO DA JAULA; B: JAULA COM A PRESENÇA DE UM PINÍPEDE. FONTE: ARQUIVOS CRAM-FURG	88
FIGURA 30 REDES PARA MANEJO DE PINÍPEDES. A: MODELO ESQUEMÁTICO SUGERIDO; B: DEMONSTRAÇÃO DA MACA CONFECCIONADA PELO CRAM-FURG. FONTE: ARQUIVO CRAM-FURG	88
FIGURA 31 EXEMPLO DE CONTENÇÃO DE PINÍPEDE UTILIZANDO REDE E RETROESCAVADEIRA, REALIZADOS PELO CRAM-FURG. A: PINÍPEDE NA REDE DE MANEJO; B: MODELO DE RETROESCAVADEIRA UTILIZADA; C: PINÍPEDE CONTIDO PARA TRANSPORTE. FONTE: ARQUIVO CRAM-FURG	89
FIGURA 32 EXEMPLOS DE PUÇÁS PARA MANEJO DE PINÍPEDES. FONTE: ARQUIVO CRAM-FURG	89
FIGURA 33 EXEMPLOS DE ESCUDOS PARA MANEJO DE PINÍPEDES. FONTE: ARQUIVO CRAM-FURG	89
FIGURA 34 REDES PARA MANEJO DE CETÁCEOS. A: MODELO ESQUEMÁTICO SUGERIDO; B: DEMONSTRAÇÃO DA MACA CONFECCIONADA PELO CRAM-FURG. FONTE: ARQUIVO CRAM-FURG	90
FIGURA 35 REDE DE EMALHE MODIFICADA PARA A CAPTURA DE MUSTELÍDEOS. FONTE: IMAGEM RETIRADA DE WILLIAMS ET AL. (1995)	90
FIGURA 36 EXEMPLO DE REDE NA SAÍDA DE UMA TOCA PARA CAPTURA DE MUSTELÍDEOS	90
FIGURA 37 EXEMPLO DE CAIXA DE MADEIRA PARA O TRANSPORTE DE MUSTELÍDEOS OLEADOS. FONTE: USGS	91
FIGURA 38 INFORMAÇÕES RECOMENDADAS PARA SEREM INSERIDAS NA FICHA DE NECROPSIA, ANTES DO INÍCIO DO PROCEDIMENTO	109
FIGURA 39 PRINCIPAIS VIAS DE MOVIMENTAÇÃO DE HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS. FONTE: TRADUZIDO E ADAPTADO DE KLAASSEN & ROZMAN (1991) E WILLIAMS & DAVIS (1995).	113
FIGURA 40 FLUXOGRAMA PARA NECROPSIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS	116
FIGURA 41 CAIXA SEPARADORA DE ÁGUA E ÓLEO (SAO) RETENDO ÁGUA OLEOSA. FONTE: INSTITUTO DE PESQUISA E REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS (IPRAM)	119
FIGURA 42 COLETA DE RESÍDUO LÍQUIDO ARMAZENADO EM FOSSA IMPERMEÁVEL. NESTE EXEMPLO, DE MATERIAL NÃO OLEADO. FONTE: IPRAM	119



FIGURA 43 O EXAME NECROSCÓPICO DE UM ANIMAL DE MÉDIO PORTE GERA EFLUENTES CONTAMINADOS POR SANGUE E OUTROS FLUIDOS, E RESÍDUOS SÓLIDOS CARACTERIZADOS POR TECIDOS MOLES QUE NECESSITAM DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO E POSTERIOR RECOLHIMENTO. O DESCARTE DEVE SER REALIZADO DE ACORDO COM CADA TIPO DE EFLUENTE. FONTE: INFOGRÁFICO - LUÍS FELIPE MAYORGA	120
FIGURA 44 BALEIA SENDO DESPEDAÇADA POR FERRAMENTAS MANUAIS, TENDO SUAS PARTES REMOVIDAS POR MÁQUINAS PARA DESCARTE EM ATERRO. DESTACA-SE QUE A BALEIA DO EXEMPLO NÃO SE ENCONTRA OLEADA, POIS NO BRASIL NÃO FORAM REGISTRADAS BALEIAS DESTE PORTE COM ÓLEO ATÉ O MOMENTO. FONTE: PROJETO CETÁCEOS DA COSTA BRANCA VINCULADO À UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (PCCB/UERN)	121
FIGURA 45 RESÍDUOS DE CARCAÇAS ARMAZENADOS EM APARELHOS CONGELADORES, AGUARDANDO O RECOLHIMENTO ESPECIALIZADO. FONTE: IPRAM	122
FIGURA 46 ESQUEMA PARA ESCOLHA DE LOCAL DE DESTINAÇÃO DE CARÇAÇA, QUANDO DA AUSÊNCIA DE ATERRO SANITÁRIO ESPECÍFICO PARA A ATIVIDADE	123
FIGURA 47 RECOLHIMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS. FONTE: IPRAM	124
FIGURA 48 INFOGRÁFICO DE VARIAÇÃO DE MARÉ DE ACORDO COM A FASE DA LUA. FONTE: FERNANDA ATTADAMO	126
FIGURA 49 INFOGRÁFICO DE BIOSSEGURANÇA PARA LIMPEZA DE ÓLEO EM ÁREA DE MANGUEZAL COM OCORRÊNCIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS. FONTE: FERNANDA ATTADAMO	127
FIGURA 50 INFOGRÁFICO DE BIOSSEGURANÇA PARA LIMPEZA DE ÓLEO EM ÁREA COSTEIRA COM OCORRÊNCIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS. FONTE: FERNANDA ATTADAMO	128

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 MATRIZ PARA CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL AOS DERRAMAMENTOS DE ÓLEO. FONTE: SILVA (2007).	59
TABELA 2 LISTAGEM DE EQUIPAMENTOS PARA A CONTENÇÃO DOS INDIVÍDUOS DURANTE O ATENDIMENTO AOS ANIMAIS OLEADOS, APRESENTADA POR GRUPOS.	86
TABELA 3 TIPOS DE ALIMENTAÇÃO OFERTADA PARA MAMÍFEROS AQUÁTICOS EM REABILITAÇÃO.	99

APRESENTAÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA) é a unidade especializada do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) dedicada à pesquisa, conservação e manejo de mamíferos aquáticos, atuando também como autoridade científica CITES no Brasil para esse grupo taxonômico. Entre suas atribuições, destacam-se a orientação sobre os procedimentos a serem adotados no país no que se refere a esses animais e a participação na formulação de políticas públicas relacionadas à sua conservação.

O Guia de Atendimento a Mamíferos Aquáticos Oleados foi elaborado com o propósito de reunir, em um material de fácil acesso, recomendações técnicas, legislações pertinentes e ações essenciais para o atendimento a mamíferos aquáticos expostos a óleo. Este documento foca exclusivamente nesse grupo taxonômico, em consonância com o escopo de atuação do ICMBio/CMA.

Sua elaboração contou com a participação de cerca de 30 profissionais de diferentes áreas, todos com experiência comprovada nos procedimentos descritos. Entre os colaboradores, incluíram-se servidores públicos, médicos-veterinários, biólogos, advogados e outros especialistas, que contribuíram com conhecimentos complementares e experiências práticas para a construção do material.

Além do ICMBio, participaram representantes de universidades, organizações não governamentais, centros de pesquisa, empresas de consultoria ambiental, pesquisadores independentes e instituições governamentais, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e a Petrobras. O trabalho buscou integrar e conciliar as diferentes perspectivas institucionais, resultando em um material de leitura acessível tanto para profissionais da área quanto para gestores públicos, instituições que atuam ou pretendem atuar no atendimento a mamíferos aquáticos oleados e estudantes. Espera-se que o guia também auxilie municípios e Unidades de Conservação no caso de ocorrência de incidentes que demandem esse tipo de atendimento.

É importante ressaltar que o conhecimento necessário para o atendimento a mamíferos aquáticos oleados vai além do conteúdo apresentado neste guia, sendo recomendada a complementação por meio de outras fontes especializadas. A leitura do material, por si só, não habilita o profissional para a execução das atividades, as quais devem ser realizadas exclusivamente por especialistas capacitados, utilizando este documento como referência para nortear as ações. As informações aqui contidas correspondem ao estado mais atualizado do conhecimento no momento de sua elaboração, devendo ser periodicamente revisadas e complementadas conforme novas evidências e protocolos sejam disponibilizados.

Fábia de Oliveira Luna

1. EFEITOS DO PETRÓLEO E HISTÓRICO DE VAZAMENTOS DE ÓLEO ENVOLVENDO MAMÍFEROS AQUÁTICOS NO MUNDO

Valeria Ruoppolo, André Silva Barreto, Bárbara Carpeggiani, Claudia Carvalho do Nascimento, Fábila de Oliveira Luna, Flávio José de Lima Silva, Simone Almeida Gavilan, Tatiana Quesada, Fernanda Loffler Niemeyer Attademo.

1.1. INTRODUÇÃO

Os mamíferos aquáticos considerados nesta publicação constituem os cetáceos, pinípedes, sirênios e mustelídeos, com ocorrência no Brasil de acordo com o Anexo deste guia. Estes animais estão distribuídos na costa brasileira, bem como em diversos estuários e bacias hidrográficas do país. A diversidade, distribuição e características das espécies representantes destes grupos podem ser verificadas em literatura específica, tais como o Guia Ilustrado de Identificação de Cetáceos e Sirênios do Brasil (ICMBIO, 2020), o Livro Vermelho de Espécies Ameaçadas de Extinção (ICMBIO, 2018) e o Guia Ilustrado de Mamíferos Marinhos do Brasil (Monteiro-Filho *et al.*, 2013).

Os relatos sobre os impactos de derramamentos de óleo nos mamíferos aquáticos são pouco descritos na literatura científica da área. Os grupos geralmente citados são as tartarugas marinhas, aves e peixes e os protocolos de tratamento utilizados, em geral, são voltados para estas espécies.

1.1.1 CETÁCEOS

Até o presente, já foi descrita a ocorrência de 49 espécies de cetáceos em águas brasileiras, através de registros de encalhes e avistagens. A maior riqueza de espécies de cetáceos no Brasil está no ambiente marinho, apesar de existirem quatro espécies que habitam água doce – o tucuxi (*Sotalia fluviatilis*), o boto-vermelho (*Inia geoffrensis*), o boto-do-Araguaia (*I. araguaiaensis*) e o boto-da-Bolívia (*I. boliviensis*) –, que ocorrem em rios das regiões norte e centro-oeste do Brasil. Por outro lado, as espécies marinhas estão distribuídas ao longo de toda a costa brasileira.

Algumas destas espécies foram registradas poucas vezes, ou por serem de águas frias e apenas exemplares errantes de ocorrência no Brasil (e.g., *Phocoena spinipinnis*, *P. dioptrica*, *Lissodelphis peronii*), ou por serem animais naturalmente raros e com baixa densidade no ambiente (e.g., gênero *Mesoplodon*).

As espécies de cetáceos são organizadas em duas subordens: Odontocetos (cetáceos com dentes) e Mysticetos (cetáceos sem dentes). Os odontocetos não costumam realizar grandes migrações, mas pode haver deslocamentos sazonais de menor amplitude. Já os mysticetos são em sua maioria grandes migradores, ocorrendo na costa brasileira principalmente no segundo semestre, para atividades reprodutivas. A única exceção é a baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*), que não costuma se deslocar para altas latitudes no verão.

As espécies costeiras e estuarinas de pequenos cetáceos, principalmente *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis*, e de algumas regiões do sudeste e sul como *Tursiops truncatus* e *Steno bredanensis*, estão sob maior risco de serem afetadas por vazamentos de petróleo. Devido a seus hábitos residentes em determinadas regiões, derrames nestes locais têm o potencial de afetar grandes quantidades de animais.

1.1.2 PINÍPEDES

Os pinípedes são mamíferos aquáticos da Ordem Carnívora com ocorrência mundial e são divididos em três famílias: Otariidae (leões-marinhos e os lobos-marinhos), Odobenidae (morsas) e Phocidae (focas e elefantes-marinhos). São conhecidas aproximadamente 36 espécies, sendo 19 de focídeos, de 14 a 16 de otariídeos e atualmente apenas uma única espécie de morsa (BERTA, 1999).

Esses carnívoros marinhos utilizam a costa para descanso ou reprodução. Quanto à mobilidade em terra, os leões e lobos marinhos são os mais ágeis, já as focas verdadeiras são as melhores no controle



da respiração e tempo debaixo d'água (JEFFERSON *et al.*, 1993).

Esses carnívoros marinhos utilizam a costa para descanso ou reprodução. Quanto à mobilidade em terra, os leões e lobos marinhos são os mais ágeis, já as focas verdadeiras são as melhores no controle da respiração e tempo debaixo d'água (JEFFERSON *et al.*, 1993).

Esses animais apresentam o corpo coberto por pelos e por uma camada de gordura para termorregulação, bigodes longos com fibras nervosas que funcionam como órgãos táteis e dois pares de membros anteriores e posteriores em formato de nadadeiras, para auxiliar na locomoção, tanto na água quanto na terra (BERTA, 1999; JEFFERSON *et al.*, 1993).

Os otariídeos são divididos em duas subfamílias, os Otariinae (leões marinhos) e os Arctocephalinae (lobos marinhos). São animais caracterizados pela presença de orelha externa e conseguem virar suas nadadeiras traseiras para frente e usá-las para andar. São mergulhadores rasos que procuram peixes de natação rápida como sua principal fonte de alimento. Os lobos marinhos são encontrados principalmente no hemisfério sul e apenas uma espécie no hemisfério norte, o *Callorhinus ursinus* (BERTA, 1999).

As focas, representam tes da família Focidae, não possuem orelhas visíveis, sendo essa uma das características que as diverge dos lobos e leões marinhos, além disso, sua locomoção é feita através de ondulações do corpo (BERTA, 1999). Junto com as focas verdadeiras, temos os elefantes marinhos que são os maiores representantes dos pinípedes. Em ambos os sexos, o corpo é robusto e o pescoço espesso. Nos machos, o nariz carnudo, chamado de probóscide, pode aumentar de tamanho durante a estação reprodutiva. As fêmeas adultas e os jovens possuem nariz e focinho curtos, sem a probóscide (JEFFERSON *et al.*, 1993).

1.1.3. SIRÊNIOS

No Brasil existem duas espécies de sirênios: o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) e o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*). Ambas as espécies se encontram ameaçadas de extinção (ICMBio, 2018).

O peixe-boi-marinho historicamente se distribuía entre os estados do Espírito Santo e Amapá (WHITEHEAD, 1978), mas, pela pressão antrópica, a área de distribuição atual se limita do Amapá a Alagoas, além de alguns espécimes soltos na natureza que utilizam a região do norte do estado da Bahia até o sul de Alagoas. Os eventos de encalhes, bem como a perda de habitat, estão, na atualidade, entre as principais ameaças para a conservação da espécie no Brasil (BALENSIEFER *et al.*, 2017; LUNA *et al.*, 2018). Os estados do Ceará e Rio Grande do Norte são os estados com a maior ocorrência de encalhes de filhotes de peixes-boi-marinhos no Brasil (BALENSIEFER *et al.*, 2017; MEIRELLES, 2008). Esta espécie possui hábitos costeiros e frequenta áreas estuarinas e manguezais, tanto em períodos reprodutivos quanto para ingerir água. Por serem animais eurialinos, ocorrem em regiões de diferentes salinidades, ou seja, tanto água doce quanto salgada.

O peixe-boi-amazônico é endêmico da região amazônica, distribuindo-se por toda Bacia Amazônica, ocorrendo principalmente em águas calmas e lagos. É o único sirênio exclusivamente de água doce e a menor das espécies (Rosas, 1994). A principal ameaça ao peixe-boi-amazônico é a caça, porém, a captura incidental em redes de pesca e a degradação de habitat também pressionam a espécie (Marmontel *et al.*, 2016). Na região do Amapá e Pará, existe uma área de simpatria entre as duas espécies de peixes-bois, onde alguns exemplares híbridos foram identificados.

Devido às características ecológicas e comportamentais, ambas espécies possuem elevado risco de serem afetadas por vazamentos de petróleo nas áreas de ocorrência.



Devido às características ecológicas e comportamentais, ambas espécies possuem elevado risco de serem afetadas por vazamentos de petróleo nas áreas de ocorrência.

1.1.4. MUSTELÍDEOS

As lontras (*Lontra longicaudis*) e as ariranhas (*Pteronura brasiliensis*) são os representantes aquáticos da família Mustelidae no Brasil.

A lontra possui ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em quase todas as regiões onde os corpos d'água são propícios, como rios, riachos, lagoas e em áreas costeiras com disponibilidade de água doce (RODRIGUES, 2013), a única exceção de ocorrência é na caatinga.

É uma espécie que possui total associação a corpos d'água, e mais especificamente com alto fluxo corrente (ICMBio, 2021). O corpo é alongado com comprimento total variando de 53 a 80 cm, e de 36 a 50 cm na cauda, sendo os machos maiores que as fêmeas.

Possui uma pelagem densa formada por uma camada interna de pelos finos e macios e outra externa de pelos mais longos e rígidos, com coloração predominantemente marrom e garganta mais clara. Seu peso pode variar de 5 a 14 kg. Possui membranas interdigitais, cauda musculosa e achatada utilizada como leme na água, e capacidade de fechar as narinas durante mergulho. Além disso, suas vibrissas são longas, auxiliando na procura de presas na água (CHEIDA *et al.*, 2006).

Considerada uma espécie solitária, pode ser observada eventualmente em casais.

Seu padrão de atividade é predominantemente crepuscular-noturno, podendo ser observada durante o dia, principalmente em localidades com pouca atividade humana.

Seu padrão de deslocamento é aquático, mas descansa e permanece grande parte do tempo em terra firme. Constrói tocas em barrancos na beira do curso d'água, ou utiliza raízes expostas nas margens.

Seu sentido mais apurado é o olfato, e se alimenta quase que exclusivamente de peixes e crustáceos. Atualmente é considerada quase ameaçada de extinção (ICMBio, 2021).

A ariranha é endêmica da América do Sul, considerada a maior lontra do mundo, podendo alcançar entre 25 e 35 kg e ter de 100 a 180 cm de comprimento. A pelagem é curta, de coloração castanho escura e com manchas claras na região do peito e garganta. Essas manchas são únicas para cada animal, permitindo individualizá-los. Os pés são largos com membranas interdigitais, e uma cauda musculosa na base e achatada dorso-ventralmente na porção distal auxiliam na natação (CHEIDA *et al.*, 2006; ICMBio, 2021).

Alimentam-se de peixes, podendo consumir pequenos mamíferos, aves, répteis e eventualmente invertebrados. Possuem hábitos semiaquáticos, habitam diversos tipos de rios, córregos, lagos, várzeas de rios e florestas inundadas na época de cheia em regiões sazonalmente alagáveis. Constroem tocas, latrinas e campsites ao longo de seus territórios. As tocas são construídas nos barrancos dos corpos d'água, protegidas por raízes ou árvores caídas. Latrinas comunitárias são utilizadas para a deposição de fezes e urina, exercendo um importante papel na marcação territorial, podendo estar localizadas nos campsites ou próximas às entradas das tocas.

Os campsites são áreas ao longo dos barrancos, construídos geralmente em regiões sombreadas, utilizados regularmente para marcação territorial e descanso diurno. Cada grupo familiar mantém geralmente de um a oito campsites, que normalmente estão agrupados em áreas de alimentação. Atualmente são classificadas como vulneráveis pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022).

1.2. EFEITOS DO ÓLEO NOS MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Os derramamentos de óleo podem afetar os mamíferos aquáticos de diferentes formas, com efeitos diretos e indiretos. Com maior potencial tóxico, as vias diretas incluem inalação, ingestão e exposição cutânea, e cada uma destas pode desencadear um conjunto de respostas fisiopatológicas e, conseqüentemente, interferir na sobrevivência e/ou reprodução a curto, médio e a longo prazo (HELM *et al.*, 2015).

Possivelmente, as ameaças de maior gravidade à saúde dos animais envolvem o sistema respiratório, através da inalação dos gases voláteis e componentes aromáticos altamente tóxicos do óleo. A ingestão do óleo, bem como o consumo de alimentos contaminados, afeta substancialmente diversos órgãos e provoca disfunções sistêmicas (ORTISLAND *et al.*, 1981).

A exposição cutânea causa lesões em áreas expostas mais sensíveis (mucosas), além de implicar na termorregulação de mamíferos aquáticos com grande densidade de pelos, que dependem da pelagem para isolamento térmico, como pinípedes e mustelídeos, podendo inclusive resultar em óbito por hipotermia (ORTISLAND *et al.*, 1981; YEATES, 2006). Entretanto, os impactos nos animais também podem ocorrer de forma indireta, quando o alimento é contaminado ou todo o ambiente em que o animal está inserido. Possivelmente, na maioria das vezes ocorrem efeitos indiretos.

Porém, o efeito do óleo em mamíferos aquáticos tem sido pouco informado nos acidentes que ocorrem em todo o mundo. Além disso, uma vez que existem diferentes tipos de óleo, estes podem possuir toxicidades e capacidade de dispersão diferentes, conseqüentemente também ocasionando diferentes efeitos nos animais.

O grupo de mamíferos aquáticos tem também uma característica complexa, pois refere-se tanto a pequenos animais de hábitos estuarinos e costeiros (mustelídeos), quanto animais de grande porte e hábitos oceânicos. O atendimento de uma toninha, por exemplo, precisa de condutas diferentes daquelas adotadas com os peixes-bois, baleias ou lontras. Conhecer as particularidades das espécies em atendimento é fundamental para compreender os efeitos que o óleo pode causar nos indivíduos, bem como para as ações a serem tomadas. Neste sentido, é importante que o manejo destes animais seja realizado por profissionais especializados e que possuam conhecimento da biologia destas espécies.

Algumas espécies de mamíferos aquáticos que apresentam a pelagem pesada (por exemplo, focas e lontras marinhas) perdem a capacidade de manter o calor do corpo quando o óleo entra em contato com os pelos, podendo levar o animal a hipotermia e até a óbito. Além disso, estes animais podem perder a capacidade de manter a flutuabilidade, podendo ocorrer assim o afogamento.

Outras consequências bastante comuns são a desidratação e a fome, seja pelo aumento do esforço físico para a busca do alimento ou pela ausência itens alimentares em decorrência do óbito de animais de tróficos que servem de alimento aos mamíferos aquáticos. Além dos problemas já citados, os animais podem apresentar ferimentos ao tentarem “se livrar” da presença do óleo, podendo apresentar problemas gastrointestinais e anemia, entre outras consequências clínicas. Como exemplo, o óleo ingerido pode causar um efeito tóxico no fígado, os gases voláteis podem danificar os pulmões e, conseqüentemente, interferir no sistema respiratório, e os efeitos a longo prazo podem prejudicar a reprodução e a sobrevivência de filhotes, muitas vezes com consequências ainda pouco estudadas.

1.2.1. CETÁCEOS

De acordo com Godard-Codding & Collier (2019), vários estudos têm sido realizados nos cetáceos que foram expostos ao óleo. Uma ampla gama de efeitos são relatados e incluem má condição corporal, desequilíbrio de cálcio, inflamação, falha reprodutiva, danos nos órgãos (doença e insuficiência pulmonar e doença da glândula adrenal), função hepatobiliar alterada, alterações imunológicas e aumento da suscetibilidade a infecções, resposta ao estresse prejudicada e morte (Figura 1).



Figura 1. Exemplo de golfinhos mortos em decorrência do derramamento de óleo nas Ilhas Maurício em 2020. Fonte: <https://www.abc.net.au/news/2020-08-29/dead-dolphins-discovered-after-mauritius-oil-spill/12609850>

Os cetáceos respiram diretamente acima da superfície e são, portanto, suscetíveis à inalação de compostos petrolíferos tanto em formas voláteis quanto aerossolizadas. Os animais têm de quatro a nove vezes trocas de ar pulmonar mais profunda do que os seres humanos, com um extenso suprimento de sangue para os pulmões, e inalações profundas seguidas de respiração, mas sem ossos nasais turbinados ou cílios para filtrar o ar.

Essas adaptações podem levar ao aumento da exposição da superfície pulmonar à troca prolongada de sangue e a uma distribuição mais rápida e eficaz das partículas inaladas na circulação sistêmica. Além disso, quando os compostos petrolíferos são inalados e absorvidos no sistema circulatório dos pulmões, esse sangue é então circulado para o resto do corpo por meio do coração, contornando assim o fígado, um dos principais locais de desintoxicação (GODARD-CODDING & COLLIER, 2019).

As adaptações morfofisiológicas dos pulmões dos cetáceos, embora essenciais para a vida aquática e a realização de mergulhos prolongados, apresentam implicações específicas no contexto da exposição a óleo. A aspiração desse contaminante constitui uma via potencial de exposição pulmonar, podendo ocorrer tanto pela inalação direta na interface ar/água, em áreas contaminadas, quanto pela regurgitação de óleo após ingestão oral. Após um derramamento, as concentrações de vapores de hidrocarbonetos podem atingir níveis tóxicos para esses animais, resultando em uma série de consequências adversas à saúde. Entre as alterações relatadas estão inflamação e irritação das mucosas do trato respiratório, congestão pulmonar, pneumonia, disfunção hepatobiliar e alterações neurológicas, todas potencialmente comprometendo a sobrevivência do animal (Godard-Codding & Collier, 2019).

Ainda como destaque, Godard-Codding & Collier (2019) elencam também a importância do sistema reprodutivo, destacando a mortalidade perinatal incomum associada a abortos tardios e infecções uterinas. A abundância de um estoque populacional é muito afetada pela exposição ao óleo, como observado após o derramamento de óleo do Deepwater Horizon: após o evento, foram estimadas reduções de 51% a 62% no tamanho da população de golfinhos de nariz de garrafa na região. Os efeitos do óleo na pele são determinados em parte pela aderência do óleo à pele e, posteriormente, pela capacidade de penetrá-la. A viscosidade e outras características do óleo e a textura da superfície exposta provavelmente influenciarão a extensão da adesão. Acredita-se que a epiderme espessa diminui a chance de penetração do óleo (GODARD-CODDING & COLLIER, 2019).

O contato do óleo com a pele e olhos dos cetáceos pode causar irritação, podendo progredir para graves processos infecciosos, e até mesmo levar o animal ao óbito (GERACI, 1990; CORN & COPELAND, 2011). Os cetáceos podem ser expostos ao óleo oralmente através da exposição direta enquanto se alimentam ou quando a boca está aberta, e indiretamente através de presas contaminadas.

Misticetos podem ter a sua capacidade de filtragem do alimento pelas barbatanas comprometida, por conta da interação com óleo viscoso. As presas contaminadas podem, portanto, ser uma importante fonte de exposição oral ao óleo, especialmente em casos de contaminação ambiental prolongada, e têm sido sugeridas como uma possível causa de efeitos subletais que eventualmente poderiam levar à diminuição da aptidão e até a eventos de mortalidades atípicas (GODARD-CODDING & COLLIER, 2019).

Na figura 2 é possível observar um exemplo de modelo conceitual dos efeitos do óleo nos cetáceos descrito por Sullivan *et al.*, (2019) e na figura 3 uma adaptação de IPIECA (2017), que demonstra os potenciais efeitos internos do óleo sobre a vida dos mamíferos aquáticos e as causas prováveis para cada efeito – destaca-se que o modelo original se destinava para outros grupos taxonômicos, além dos mamíferos.

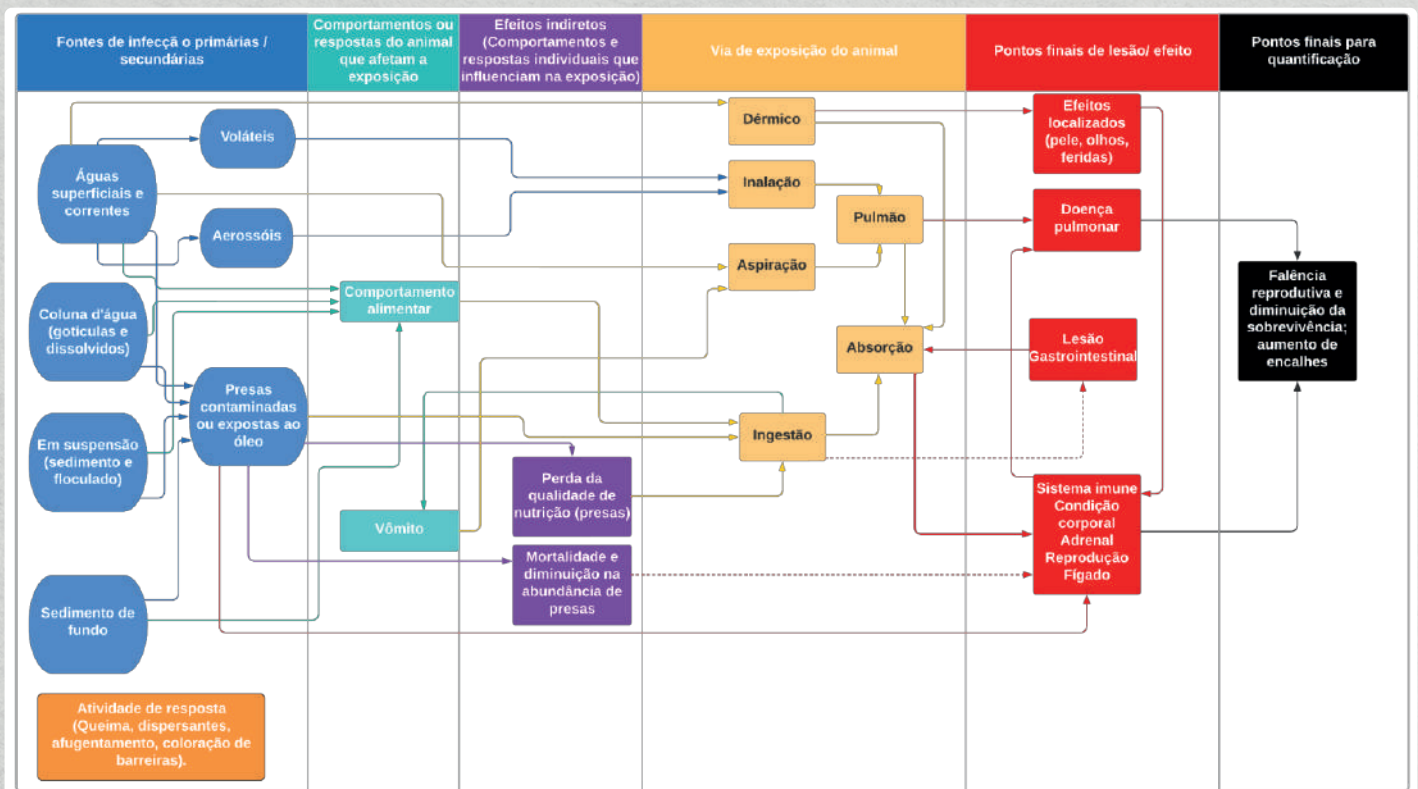


Figura 2. Modelo conceitual de efeitos do óleo nos cetáceos. Fonte: Traduzido e adaptado de Guidelines for Assessing Exposure and Impacts of Oil Spills on Marine Mammals (SULLIVAN *et al.*, 2019).

Órgão / Sistema Afetado	Efeitos internos	Causa Provável
Hemácias	Anemia (ou baixo número de células do sangue) pode causar uma diminuição na oxigenação, afetando o mergulho, movimentação e condição geral do animal.	Falta de produção de células (por nutrição deficiente) e/ou destruição celular (dano à hemoglobina das células).
Células brancas	Mudanças no número de células brancas pode levar ao aumento da susceptibilidade a doenças.	Estresse de cativeiro, diminuição da alimentação e/ou metabólitos tóxicos dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs).
Fígado	Mudança nos níveis de proteínas no sangue, produção de colesterol e/ou acumulação de ferro no fígado.	Pode ser devido à ativação das vias metabólicas dos HPAs ou à produção de produtos tóxicos intermediários.
Rins	Mudanças nos níveis eletrolíticos do sangue, levando a mudanças na quantidade de sangue, pressão sanguínea, coagulação e saúde deficiente generalizada.	Pode ser devido a efeitos do óleo e HPAs no sistema gastrointestinal (levando à desidratação severa e dano ao rim).
Sistema gastrointestinal	Fezes líquidas/diarreia e diminuição da massa muscular (mesmo com aumento da ingestão de alimento).	Presença física de óleo no sistema, ou dano direto nos intestinos.
Sistema hormonal	Variedade de efeitos em todos os sistemas de órgãos.	Efeitos diretos e/ou indiretos na glândula adrenal, seguido por aumentos dos níveis de hormônio do estresse. Pode ser relacionado também ao efeito dos HPAs na função da tireoide.
Sistema reprodutivo	Mudanças no comportamento reprodutivo, mortalidade e má-formação de embriões, falha no nascimento e aumento do abandono de juvenis.	Não é clara qual seria a causa provável, uma vez que a separação dos efeitos internos (pela ingestão) e externos é difícil.
Sistema neurológico	Mudanças no comportamento (e.g., não evitar predadores, redução da alimentação, diminuição da migração) e possíveis lesões cerebrais.	Pode estar relacionado a HPAs menores no cérebro, mudanças nos níveis de neurotransmissores, entre outros. Contaminação
Sistema respiratório	Diminuição dos níveis de oxigenação no sangue e dano direto aos pulmões e sacos aéreos (e.g., pneumonia).	Inalação dos vapores, aspiração de óleo na superfície da água ou transferência de HPAs menores pela corrente sanguínea.

Figura 3. Potenciais efeitos internos do óleo sobre a vida selvagem, e as causas prováveis para cada efeito. Fonte: Adaptado de IPIECA, 2017.

1.2.2. PINÍPEDES

Pouco se sabe sobre os impactos diretos e indiretos do óleo sobre os pinípedes, porém, como vivem ou passam muito tempo na água, o risco de algum efeito potencial é significativo (ROSENBERGER *et al.*, 2017). Diversos acidentes foram documentados (ao menos 30) envolvendo focas e leões marinhos, mas há dificuldade na obtenção de dados (HELM *et al.*, 2015).

A adesão do óleo no corpo do animal depende principalmente da textura da superfície exposta (ROSENBERGER *et al.*, 2017). Para os pinípedes que possuem muitos pelos, por exemplo, a exposição a produtos petrolíferos poderia prejudicar o isolamento térmico corporal dos animais, o que poderia levar à hipotermia, dificultar a flutuabilidade e diminuir a capacidade de natação, podendo ocasionar afogamentos (HELM *et al.*, 2015; ZICCARDI, 2015). O contato com hidrocarbonetos também pode causar mudanças comportamentais, redução da alimentação, diminuição da mobilidade e mortalidade (ROSENBERGER *et al.*, 2017).

Em contato direto com a pele, principalmente em tecidos sensíveis como os olhos, o óleo pode causar irritação e queimaduras e, quando acumulado nos canais auditivos, pode interferir na audição. É tóxico quando inalado e/ou ingerido, e pode resultar em graves problemas de saúde (ZICCARDI, 2015). A inalação dos vapores do óleo ocorre na interface ar-água, na superfície, onde o óleo se encontra e os gases tóxicos evaporam, o que pode acarretar uma narcose e consequentemente o afogamento. Além disso, pode causar alteração, inflamação e lesões nas mucosas respiratórias, ocasionando doenças pulmonares e posterior pneumonia bacteriana, absorção de hidrocarbonetos para a corrente sanguínea, danos neurológicos, causando falência de órgãos e reprodutiva (HELM *et al.*, 2015; ROSENBERGER *et al.*, 2017).

A persistência de hidrocarbonetos no meio ambiente por longos períodos pode resultar em exposição contínua do indivíduo resultando em efeitos agudos em sua saúde. O efeito pode se expandir ao grupo, devido à diminuição de presas e afetar a viabilidade e/ou recuperação da população (HELM *et al.*, 2015).

A ingestão de hidrocarbonetos pode ocorrer de forma direta ou indireta, podendo causar mortalidade devido aos danos e lesões progressivas às células dos órgãos internos. Para os pinípedes, a ingestão direta é limitada, pois não ingerem grandes quantidades de água durante a alimentação. Já a ingestão indireta ocorre através do consumo de presas contaminadas por hidrocarbonetos que bioacumulam ao longo da cadeia trófica (ROSENBERGER *et al.*, 2017).

A probabilidade de exposição ao óleo em pinípedes pode ser calculada com base em características biológicas e ecológicas, de acordo com ROSENBERGER *et al.* (2017), classificando após o exame a probabilidade de exposição ao óleo como baixa, média ou alta.

1.2.3. SIRÊNIOS

Existem poucos relatos de incidentes com óleo envolvendo peixes-bois. Porém, sabe-se que o derramamento de petróleo em área de ocorrência da espécie pode implicar em efeitos diretos aos animais, semelhantes aos indicados acima para outros grupos de mamíferos aquáticos, tais como:

- Lesões cutâneas pelo contato da pele com o petróleo ou derivados, acentuadas pela exposição ao sol e às elevadas temperaturas do ambiente;
- Lesões em áreas mais sensíveis (mucosas) expostas ao petróleo ou derivados;
- Comprometimento do sistema respiratório devido à inalação de componentes voláteis do petróleo ou derivados;
- Disfunções sistêmicas de vários órgãos por meio da ingestão do óleo ou consumo de alimentos contaminados.

Os efeitos indiretos dos vazamentos de óleo sobre os peixes-bois são menos compreendidos, mas não menos importantes. Dotado de característica silenciosa e ação devastadora para o ecossistema, muitas vezes não é perceptível e por vezes inesperadas, incluindo as seguintes consequências:

- Reduções na disponibilidade e qualidade dos alimentos;
- Alterações de comportamento e dinâmica populacional;

- c) Comprometimento do sistema respiratório devido à inalação de componentes voláteis do petróleo ou derivados;
- d) Disfunções sistêmicas de vários órgãos por meio da ingestão do óleo ou consumo de alimentos contaminados.

Os efeitos indiretos dos vazamentos de óleo sobre os peixes-bois são menos compreendidos, mas não menos importantes. Dotado de característica silenciosa e ação devastadora para o ecossistema, muitas vezes não é perceptível e por vezes inesperadas, incluindo as seguintes consequências:

- a) Reduções na disponibilidade e qualidade dos alimentos;
- b) Alterações de comportamento e dinâmica populacional;
- c) Mortalidade seletiva de animais em toda cadeia trófica, rompendo inclusive laços sociais;
- d) Efeitos cumulativos em indivíduos, populações e ecossistema, com contaminações sistêmicas crônicas;
- e) Perda de habitat.

1.3. BREVE HISTÓRICO SOBRE VAZAMENTOS DE ÓLEO SIGNIFICATIVOS ENVOLVENDO MAMÍFEROS AQUÁTICOS NO MUNDO

O primeiro registro de derramamento de óleo que se identifica ocorreu em 1903 na Baía de Port Phillip, em Victoria, na Austrália. Neste acidente, durante o naufrágio de um navio, a empresa *Asiatic Petroleum Company* foi responsável pelo derrame de cerca de 1.300 toneladas de óleo combustível no mar, num acidente que ficou conhecido como SS Petriana (ANDERSON, 1997).

Alguns acidentes ocorreram ao longo do tempo, entretanto, somente a partir da década de 60, estes foram mais relatados. Até os dias atuais, acidentes de diferentes proporções ocorrem em todo o mundo, não sendo possível estimar o quantitativo real de material já derramado nas águas.

Nos primeiros acidentes de óleo, raramente eram relatados os impactos aos animais e, quando ocorriam menção aos efeitos, geralmente eram relacionados às aves, peixes e tartarugas marinhas. Com o avanço da industrialização, houve o aumento da demanda por energia em todo o mundo, tornando os derramamentos de óleo um problema global e, desde então, houve diversos acidentes envolvendo petroleiros e plataformas, causando grandes impactos ambientais e à saúde humana (WANG, 1999).

Algumas informações sobre a fauna afetada pelo óleo possivelmente sejam subnotificadas, especialmente com relação a efeitos a médio e longo prazo. Entretanto, em alguns acidentes existem registros de mamíferos aquáticos atingidos pelo óleo (Figura 4).





Figura 4. Linha do tempo de derramamentos de óleos com relato de mamíferos aquáticos atingidos pelo óleo. Infográfico: Fernanda Attademo.

1969: PLATAFORMA A, CALIFÓRNIA

Em 28 de janeiro de 1969, houve a explosão de um poço na Plataforma Alpha em Santa Bárbara na Califórnia (Figura 5). Mesmo depois de o poço ter sido fechado alguns dias depois, continuou vazando e liberou um total de 100.000 barris de óleo até o final do mesmo ano (NOAA B, 2020).



Figura 5. Plataforma A durante o derramamento de óleo de Santa Bárbara em 1969. Fonte: CLARKE, 2002.

Relatos afirmaram presença de cetáceos (baleias e golfinhos) afetados por óleo (ZICCARDI, 2015). Foram contabilizados mais de 3.600 aves marinhas, inúmeros peixes, invertebrados e colônias de algas mortas. Muitos pinípedes se intoxicaram e muitos golfinhos encalharam na costa (CLARKE, 2002).

1970: PETROLEIRO ARROW, CANADÁ

Em fevereiro de 1970, um petroleiro registrado como Arrow (Figura 6) encalhou na Baía de Chedabucto, Nova Escócia, uma província do Canadá. Carregava uma carga de 14.700 toneladas de óleo Bunker C, sendo considerado na época o maior derramamento de óleo no Canadá, pois quase dois terços da carga foi lançada nas águas e se espalhou a grandes distâncias (GORDON *et al.*, 2014).



Figura 6. O petroleiro Arrow encalhado na baía de Chedabucto. Fonte: GORDON *et al.*, 2014.

Segundo Geraci & St. Aubin (1990) mais de 50 focas-comuns e 100 focas-cinzentas foram contaminadas em algum grau na Ilha Sable,



localizada a 200 quilômetros ao sul. Mais de 500 focas foram oleadas e 24 foram encontradas em óbito na baía de Chedabucto.

1983: NOWRUS, ARÁBIA SAUDITA

O derramamento de óleo chamado de Nowrus ocorreu em 1983 e foi causado pela guerra entre o Irã e o Iraque. Um ataque aéreo e marítimo iraquiano destruiu três poços de petróleo, além de afundar cinco navios. A quantidade de óleo bruto derramando foi de 300.000 a 400.000 toneladas, pois os poços continuaram vazando nos três anos seguintes. Aproximadamente 50 dugongos e diversos golfinhos foram encontrados mortos nas praias da Arábia Saudita (LINDEN, 2004).

1989: EXXON VALDEZ, ALASCA

O Exxon Valdez era um superpetroleiro de 300 metros de comprimento, feito em aço de alta resistência e, em 24 de março de 1989, colidiu com um recife rochoso e encalhou no Estreito de Prince William no Alasca (Figura 7). É o segundo maior em volume de óleo descarregado nas águas dos EUA, onde cerca de 258.000 barris de petróleo vazaram no mar da região. Houve um grande impacto no número de espécies de mamíferos marinhos, afetando a população de lontras marinhas, leões-marinho-de-steller, focas, orcas e baleias jubarte.



Figura 7. Exxon Valdez encalhado e Exxon Baton Rouge amarrado transferindo o óleo restante. Fonte: LOUGHLIN, 1994.

Populações de lontras marinhas eram abundantes na área do derramamento, um total de 361 lontras foram tratadas em centros de reabilitação (Figura 8) e dessas 123 morreram. Acredita-se que de 3.500 a 5.500 lontras podem ter ido a óbito por causa do impacto do derramamento de óleo.

A quantidade de focas e leões marinhos afetados foi ainda mais difícil de determinar, mas pelo menos 302 focas morreram depois de oleadas. Apesar de os leões marinhos terem sido muito afetados, não houve mortalidade significativa.



Figura 8. Uma lontra marinha sendo seca após a lavagem para remoção do óleo. Fonte: LOUGHLIN, 1994.

Cinco espécies de cetáceos (baleias jubarte, baleias cinzentas, orcas e mais duas espécies de toninhas) foram observadas nadando nas áreas afetadas pelo derramamento, porém, não se observou comportamento anormal nos indivíduos. Estudos sugeriram que pelo menos 14 orcas poderiam ter morrido, pois o tamanho de um grupo previamente estudado diminuiu drasticamente, mas, como nenhuma carcaça foi recuperada, não há como afirmar que a causa foi direta ou indiretamente resultado do derramamento (LOUGHLIN, 1994).

1990: PETROLEIRO MEGA BORG, EUA

Em 8 de junho de 1990, houve uma explosão na casa de bombas do Mega Borg, em Galveston, Texas, EUA, onde aproximadamente 100.000 barris de petróleo angolano foram queimados ou derramados no mar durante uma semana (NOAA, 1992). Foram observados nove grupos de golfinhos-nariz-de-garrafa próximos à mancha de petróleo derramando do petroleiro (HELM *et al.*, 2015). Observadores de campo indicaram que os golfinhos provavelmente conseguiram detectar óleos mais grossos, mas, na maioria das vezes, não evitaram as manchas, pois estavam em busca de alimentos ou as áreas eram grandes demais (SMULTEA, 1995).

1997: SAN JORGE, URUGUAI

Em 1997, houve o derramamento de óleo de San Jorge, em Punta del Este, Uruguai, onde um navio-tanque havia saído de Comodoro Rivadavia, Argentina, com destino a São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. Ele, que transportava 58.800 toneladas de petróleo bruto, colidiu com uma formação rochosa, derramando um volume estimado em mais de 5.000 toneladas. Este material espalhou e atingiu a costa da Ilha de Lobos localizada a 10 quilômetros da costa de Punta del Este, local habitado pela mais numerosa colônia de pinípedes (MEARNS *et al.*, 1999).

Neste acidente, foram contabilizados mais de 5.000 animais oleados, entre lobos-marinhos sul-americanos (*Arctocephalus australis*) (Figura 9) e leões-marinhos (*Otaria flavescens*). Como o acidente ocorreu logo depois do período de reprodução, a maioria dos óbitos foram de filhotes (Figura 9) com poucos meses de vida (ZICCARDI, 2015).



Figura 9. (*Arctocephalus australis*) oleado. Fonte: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

2001: PETROLEIRO JESSICA, GALÁPAGOS

Em 16 de janeiro de 2001, um petroleiro chamado Jessica encalhou no recife da Ilha San Cristóbal, em Galápagos (Figura 10). Ele carregava 160.000 galões de óleo diesel e 80.000 galões de óleo combustível, dos quais cerca de 75.000 galões de óleo combustível e 105.000 galões de óleo diesel vazaram e dispersaram no mar. Diversos animais foram observados sujos de óleo, dentre eles muitas aves marinhas, iguanas, leões-marinhos, tartarugas marinhas, peixes e outros organismos (EDGAR *et al.*, 2002).



Figura 10. Petroleiro Jessica encalhado em Galápagos. Fonte: EDGAR *et al.*, 2002.

Foram reportados 79 leões-marinhos-de-Galápagos (*Zalophus wolfebaeki*) oleados durante o derramamento (Figura 11), muitos destes sofreram queimaduras e conjuntivite, mas não foram detectados impactos negativos de longo prazo (ZICCARDI, 2015).



Figura 11. Filhote de leão marinho coberto de óleo. Fonte: EDGAR et al., 2002. Obs.: Fotografia do início dos anos 2000, atualmente o manejo somente pode ser efetuado com uso de EPI.

2007: BARCAÇA DA LEROY TRUCKING, CANADÁ

Em agosto de 2007, houve o vazamento de mais de 10.000 litros de óleo diesel, quando uma barcaça da empresa LeRoy Trucking virou e afundou em um santuário de orcas na Reserva Ecológica Robson Bight no estreito de Johnstone, localizado na costa nordeste da ilha de Vancouver, na Colúmbia Britânica, sudeste do Canadá. Acredita-se que um quarto da população de orcas teve contato com o óleo e inalou os vapores tóxicos durante horas ou dias após o incidente (ROSENBERGER et al., 2017).

2010: DEEPWATER HORIZON, GOLFO DO MÉXICO

A Deepwater Horizon (DWH) era uma plataforma localizada no Golfo do México, que explodiu em 20 de abril de 2010 e pegou fogo por quase dois dias antes de afundar (Figura 12). Este acidente é considerado o maior que já ocorreu em águas controladas pelos Estados Unidos, quando foram liberados no mar aproximadamente 4,9 milhões de barris de petróleo bruto. Grande quantidade de animais foram impactados, contabilizando 1.080 aves e 525 tartarugas marinhas em óbito (JARVIS, 2010), assim como o óbito de 140 mamíferos marinhos e diversos encalhes de golfinhos (BARRON, 2012).



Figura 12. O DWH pegando fogo. Fonte: GORDON et al., 2014.

Durante os trabalhos foram observados diversos cetáceos nadando no óleo, estimando-se mais de 1.400 mamíferos marinhos direta ou indiretamente próximos a mancha de superfície. Foram coletadas amostras de algumas carcaças posteriormente encontradas, e, após análise, o óleo presente correspondeu ao do DWH (TAKESHITA, 2017).

2015: REFÚGIO, EUA

O acidente conhecido como Refúgio aconteceu em Santa Bárbara na Califórnia, em 2015. A área possui grandes quantidades de petróleo no fundo do oceano e foi o local onde ocorreu a primeira perfuração offshore do mundo. O derramamento ocorreu através de um oleoduto rompido, que vazou mais de 100.000 galões de petróleo bruto, em um local de grande diversidade biológica, causando um impacto catastrófico. Muitos leões-marinhos e diversos golfinhos foram afetados (Figura 13), além de peixes, invertebrados e pássaros mortos (NOAA C, 2015).





Figura 13. Resgate de mamíferos marinhos afetados pelo derramamento "Refúgio". Fonte: NOAA C, 2015.

Foram reportados 151 leões-marinho-da-Califórnia (*Zalophus californianus*) e elefantes-marinho-do-norte (*Mirounga angustirostris*) resgatados. Destes, 56 foram salvos, mas 95 vieram a óbito (ZICCARDI, 2015). Outros mamíferos marinhos morreram em razão do acidente, tais com golfinhos (KROP & HADEN, 2015).

MANCHAS DE ÓLEO NO NORDESTE BRASILEIRO EM 2019, COM APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS.

A partir do final de agosto de 2019, o Nordeste do Brasil foi acometido por um dos maiores incidentes com derramamento de óleo já registrados no país. No dia 30 daquele mês, pequenas manchas de óleo começaram a surgir no estado da Paraíba, avançando em direção aos estados vizinhos, manchando de petróleo cru mais de 3 mil quilômetros de praias na região nordeste.

Os primeiros registros de fauna marinha contaminada por este incidente iniciaram-se no dia 11 de setembro, com a notificação de uma tartaruga marinha registrada viva, no litoral do Rio Grande do Norte. O material que acometia o animal era denso, de difícil remoção. Após essa primeira notificação, foram registrados, pelo menos, 159 animais marinhos acometidos por petróleo cru, decorrentes desse incidente.

O Boletim de Fauna do IBAMA, datado de 08 de novembro de 2019, indicou o registro de dois mamíferos marinhos acometidos por petróleo cru, um em Alagoas e outro na Bahia: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2019/manchasdeoleo/2019-11-08-ibama-manchasdeoleo-boletim-fauna.pdf>.

O primeiro registro ocorreu na Praia de Taíba, Ceará, em 05 de outubro de 2019, possuindo manchas na região da boca e nadadeiras, estando a carcaça em elevado grau de decomposição. O segundo animal registrado fresco, pelo Instituto Biota de Conservação, em 10 de outubro, na Praia de Feliz Deserto, em Alagoas, tratava-se de um espécime de *Sotalia guianensis*, e apresentava manchas de petróleo cru na região lateral do corpo.

Além dos dois registros para mamíferos aquáticos citados no texto, foram encontradas 39 aves e 105 tartarugas marinhas, sendo este o grupo taxonômico mais acometido. Graças ao empenho das equipes de resgate das instituições que atuam no atendimento à fauna marinha não oleada e oleada no nordeste do Brasil, 16 animais foram resgatados com vida, reabilitados e reintroduzidos na natureza e 3 animais liberados após tratamento in loco (<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2020/manchasdeoleo/2020-02-12-ibama-manchasdeoleo-boletim-fauna.pdf>).

2. LEGISLAÇÃO APLICADA À GESTÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM DERRAMAMENTO DE ÓLEO E IMPACTOS SOBRE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

João Arnaldo Ramos Novaes, Leandro Cortese Aranha, Fabíola Patrícia da Silva RUFINO, Roberta Aguiar dos Santos.

2.1. PRINCÍPIOS, DIRETRIZES E INSTRUMENTOS DA POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA.

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225, dispõe que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

No parágrafo 1º do mesmo dispositivo, a Carta Magna determina as ações a serem realizadas com o propósito de assegurar a efetividade do direito coletivo estipulado em seu caput, para o qual destaca-se:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Antes de 1988, o Brasil já havia concebido as bases de sua Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei Federal nº 6.938 de 1981. Trata-se, portanto, do marco legal que impulsionou a formação da legislação ambiental brasileira, passando a oferecer novos conceitos, diretrizes e instrumentos para a gestão ambiental de um país com dimensões continentais e mega biodiversidade.

Dentre as principais contribuições de gestão estabelecidas a partir da Política Nacional de Meio Ambiente, podemos citar a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), composto por órgãos ambientais dos três níveis da federação e a instituição do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), com representação do poder público e da sociedade civil, que atua como conselho consultivo e deliberativo do Sisnama e que tem como principais atribuições normatizar e regulamentar o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e normatizar e estabelecer critérios visando o controle e a manutenção da qualidade ambiental, em especial dos recursos hídricos.

A Lei Federal nº 6.938/1981 define o licenciamento ambiental e a revisão de atividades potencialmente poluidoras como um dos principais instrumentos da política ambiental brasileira, conferindo a este instrumento um caráter preventivo da manutenção da qualidade ambiental e como tutela obrigatória para o estabelecimento e funcionamento destas atividades.



Em complemento à Política Nacional do Meio Ambiente, particularmente no que se refere ao ambiente marinho, podemos também destacar a Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM (Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005), que tem como objetivo orientar o desenvolvimento das atividades que visem à efetiva utilização, exploração e aproveitamento dos recursos vivos, minerais e energéticos do Mar Territorial, da Zona Econômica Exclusiva e da Plataforma Continental, que tem seus limites definidos pelo Decreto nº 1.530 de 22 de junho de 1995, derivados da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM).

As formas de uso dos recursos marinhos indicados na PNRM referem-se, principalmente, às atividades de comércio marítimo, pesqueiras e de exploração e produção de óleo e gás. Em relação às atividades de produção de óleo e gás, a Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000, dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. A Lei 9.966/2000 define “óleo” como qualquer forma de hidrocarboneto (petróleo e seus derivados), incluindo óleo cru, óleo combustível, borra, resíduos de petróleo e produtos refinados.

O Decreto nº 5.377/2005 estabelece como finalidade da PNRM que os diversos tipos de uso decorrentes das atividades desenvolvidas no Mar Territorial, Zona Econômica Exclusiva e da Plataforma Continental estejam de acordo com os interesses nacionais, de forma racional e sustentável para o desenvolvimento socioeconômico do País. A Política Nacional para os Recursos do Mar define ainda princípios e objetivos para a elaboração de planos, programas e ações de governo no campo das atividades de formação de recursos humanos; no desenvolvimento da pesquisa, ciência e tecnologia marinha; e na exploração e aproveitamento sustentável dos recursos do mar; bem como para a definição de ações que alcancem os objetivos propostos.

Historicamente, a dinâmica de uso dos recursos marinhos articula principalmente as atividades de comércio marítimo, pesqueiras e de exploração e

produção de óleo e gás, as quais, por sua vez, devem ser objeto de análise e autorização prévia estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, como os estudos de impacto e o licenciamento ambiental.

2.1.1. O LICENCIAMENTO AMBIENTAL: O PRINCIPAL INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Com a implantação da Política Nacional de Meio Ambiente ocorreu a instalação do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que teve suas competências definidas no artigo 8º da Lei 6.938/1981, para o qual o mencionado Conselho deverá estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetivamente ou potencialmente poluidoras.

Diante da necessidade de um regramento geral para o licenciamento ambiental de atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras é então elaborada e publicada em 1997 a Resolução nº 237, no âmbito do CONAMA. Essa Resolução nº 237 dispõe o seguinte conceito de licenciamento ambiental:

“Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso”.

A Resolução nº 237 dispõe, ainda em seu anexo 1, a lista de atividades ou empreendimentos sujeitas ao licenciamento ambiental, atividades estas divididas por tipologia.

Especificamente sobre a indústria do petróleo, a resolução determina que o licenciamento ambiental prévio é requisito para a instalação e operação das atividades de extração e tratamento de minerais (perfuração de poços e produção de



petróleo e gás natural); indústria química (fabricação de produtos derivados do processamento de petróleo) e transportes, terminais e depósitos (transporte de cargas perigosas, transporte por dutos, terminais de petróleo).

Note-se que, exceção feita a possíveis acidentes com navios com derramamento de óleo de consumo da embarcação, todas as outras atividades que podem causar acidentes de derramamento e consequente oleamento de mamíferos aquáticos precisam ser obrigatoriamente licenciadas pela autoridade ambiental competente.

A licença ambiental, portanto, constitui-se no instrumento de ordenamento e controle da atividade potencialmente poluidora, tendo por finalidade primordial a proteção da qualidade ambiental. Para tanto, a licença ambiental é constituída de condicionantes (inciso II do art. 1º da Resolução nº 237/1997), que devem guardar relação direta e proporcional com a magnitude dos impactos da atividade sobre o meio ambiente conforme apontado pelos dados técnicos que subsidiaram o processo administrativo de licenciamento ambiental (Portaria MMA/MJ/MINC/MS nº 60 de 2015).

As condicionantes ambientais são parte integrante da licença ambiental e a garantia do seu cumprimento na integralidade constituem requisito essenciais à validade da licença ambiental para fins legais. As condicionantes são compostas por medidas obrigatórias ou restritivas ao empreendedor que devem ser dimensionadas a fim de garantir a adequada proteção ao meio ambiente em relação a uma atividade potencial ou efetivamente degradadora, considerando a prevenção, controle e mitigação dos impactos inevitáveis e mensuráveis e além destes, no caso de empreendimentos de significativo impacto ambiental, garante-se a compensação dos impactos potenciais mas não passíveis de mitigação, seja quando da instalação, operação ou encerramento das atividades.

Dentre as medidas de mitigação podemos elencar aquelas preventivas, que procuram minimizar ou eliminar as condições adversas oriundas do empreendimento, de forma a anteceder a ocorrência do impacto negativo.

Também podemos citar as medidas mitigadoras corretivas, que procuram reverter a situação impactada à situação original, antes do evento, em geral por meio de controle ou eliminação do fator gerador do impacto.

Em geral os empreendedores se obrigam, por força das condicionantes ambientais, a implementar medidas mitigatórias para reduzir os impactos socioambientais negativos decorrentes da atividade, através de programas, projetos e planos de ação definidos pelo órgão licenciador para este fim, bem como os planos de gerenciamento de riscos e planos de emergência, os quais podem estar previstos em guias e protocolos que possam afetar a fauna diretamente ou indiretamente pelo óleo. Os planos mencionados, por sua vez, devem possuir intrínseca relação com o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional - PNC (Decreto Federal nº 8.127, de 22 de outubro de 2013).

Para os impactos que não são passíveis de mitigação ou reversão do dano, por exemplo, o impacto sobre a biodiversidade antes presente em uma área completamente alterada pelo empreendimento, a compensação das perdas não mitigáveis se daria por intermédio da destinação de recursos por parte do empreendedor, na forma de percentual financeiro proporcional ao valor do empreendimento, a ser destinado para a manutenção ou criação de unidades de conservação, com o objetivo de manter por meio de conservação in situ, uma área com as características mais semelhantes possíveis às da região afetada, para as futuras gerações (art. 36 da Lei 9.985/2000).

Visando harmonizar as políticas e ações administrativas no âmbito da gestão do licenciamento ambiental, foi instituída a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, que fixa normas com base nos incisos III, VI e VII do *caput* e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para promover a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência



comum sobre a proteção das paisagens naturais, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Todavia, o principal objetivo da LC nº 140/2011 é o de evitar a sobreposição de atuação entre os entes federativos, de forma a evitar conflitos de atribuições e garantir uma atuação administrativa eficiente, em uniformidade com uma política ambiental para todo o País, respeitadas as peculiaridades regionais e locais.

A competência administrativa para o licenciamento ambiental entre os entes da federação decorre da abrangência da área territorial impactada pelo empreendimento ou por elementos jurídicos que caracterizam determinado espaço geográfico ou tipo de empreendimento. Em regra geral, compete ao órgão federal o licenciamento ambiental de empreendimento que se estenda ao território de outro país, que seja localizado ou desenvolvido em dois ou mais Estados, ou no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva, em terras indígenas, ou ainda em unidades de conservação federais, com exceção das áreas de proteção ambiental (Art. 7º da LC nº 140/2011).

Também compete ao órgão federal, o licenciamento de atividades para o preparo e emprego das Forças Armadas (Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999), atividades relacionadas ao uso de material radioativo em qualquer estágio e aqueles que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional (Art. 7º da LC nº 140/2011).

Em relação ao licenciamento ambiental, em geral, compete aos Estados elaborar o zoneamento ambiental de âmbito estadual, controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; exercer o controle e fiscalizar as atividades e empreendimentos cuja atribuição para licenciar ou autorizar, ambientalmente, esteja regulamentada sob a competência Estadual; promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais,

efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado aqueles da competência da União e dos Municípios quando regulamentados por política local; aprovar o manejo e a supressão de vegetação, de florestas e formações sucessoras em florestas públicas estaduais ou unidades de conservação do Estado, exceto em APAs; aprovar o funcionamento de criadouros da fauna silvestre; exercer o controle ambiental da pesca em âmbito estadual; e exercer o controle ambiental do transporte fluvial e terrestre de produtos perigosos, com exceção dos materiais radioativos (Art. 8º da LC nº 140/2011).

Observadas as atribuições dos demais entes federativos, compete aos Municípios promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade (Art. 9º da LC nº 140/2011).

2.2. CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: ÁREAS PROTEGIDAS E ESPÉCIES AMEAÇADAS

No âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a definição de conservação da natureza é "o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral". Nesse contexto, o manejo corresponde a todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas; a recuperação corresponde à restituição de um ecossistema ou uma população silvestre degradada para uma condição não degradada; e restauração compreende-se como a restituição de um ecossistema ou de uma



população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (Art. 2º da Lei nº 9.985/2000).

O SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) tem como objetivos proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional dentro desses espaços territoriais legalmente constituídos, assim como contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, recuperar ou restaurar ecossistemas degradados e proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental (Art. 4º da Lei nº 9.985/2000).

As unidades de conservação são os “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Art. 2º da Lei nº 9.985/2000).

No mesmo sentido, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), celebrada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, define as unidades de conservação como espaços geograficamente destinados ou regulamentados, e administrados para alcançar objetivos específicos de conservação in situ (Decreto nº 2.519, DE 16 de março de 1998).

As áreas protegidas são consideradas a pedra angular da conservação da biodiversidade e representam o principal instrumento para efetivação da Convenção sobre Diversidade Biológica (BENSUSAN, 2006).

A Lei do SNUC estabelece os planos de manejo como um dos principais instrumentos de gestão das unidades de conservação, o qual deve detalhar os seus objetivos, seu ordenamento e todas as ações necessárias para a sua implementação. As espécies ameaçadas presentes em unidades de conservação podem dispor de normas protetivas e/ou zonas de proteção

específicas para sua conservação no âmbito do plano de manejo.

Uma das diretrizes que rege o SNUC é a cooperação com instituições de pesquisa, órgãos públicos e organizações diversas da sociedade civil para promover estudos, pesquisas científicas, educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação. Para tanto, as unidades de conservação devem constituir um conselho gestor, composto por segmentos diversos presentes no território, para que venham a contribuir com a sua implementação e manifestar-se em relação a atividades potencialmente causadoras de impactos sobre a área protegida (Art. 20, VIII do Decreto 4.340, 22 de agosto de 2002).

A gestão ambiental pode estabelecer restrições ou condicionantes específicas para uma atividade ou empreendimento em razão do risco de impactos a ecossistemas protegidos por unidades de conservação ou áreas sensíveis para a conservação de espécies ameaçadas. Tal situação ocorre, por exemplo, através da Instrução Normativa Conjunta Nº 02, de 21 de novembro de 2011, publicada pelo IBAMA e o ICMBio, que estabelece áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos na costa brasileira.

Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, a legislação brasileira estabelece que as condicionantes mitigatórias aos danos específicos do empreendimento estimados pelo órgão licenciador devem ser acompanhados por uma compensação ambiental a danos gerais não mitigáveis, na qual o empreendedor é condicionado a apoiar a implantação ou manutenção de uma ou mais unidades de



conservação na condição de compensação ambiental (Art. 36, § 2º da Lei Nº 9.985/2000).

2.3. AUTORIZAÇÃO PRÉVIA PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei Complementar Nº 140/2011 define os critérios de competência administrativa para o licenciamento ambiental e a autorização de supressão de vegetação em Unidades de Conservação.

A referida Lei Complementar trouxe um novo critério para o licenciamento ambiental em Unidades de Conservação onde a competência para o licenciamento de atividades poluidoras ou potencialmente poluidoras, bem como para autorizar a supressão de vegetação, que se desenvolva dentro destas unidades, será do órgão ambiental do ente federativo instituidor da Unidade de Conservação.

No entanto, a LC nº 140/2011 estabelece uma exceção quanto ao regime de competência de licenciamento de atividades ou empreendimentos que impactem unidades de conservação pelo domínio da gestão do órgão federado. Nesse caso, para a categoria das Áreas de Proteção Ambiental, ainda que vinculadas ao órgão federal de unidades de conservação, a competência para o licenciamento ambiental será, em regra, do órgão ambiental do Estado, quando não se tratar de atividade ou empreendimento no qual o licenciamento for de competência exclusiva da União.

Em relação ao fluxo de tramitação do processo de consulta entre os órgãos federais de licenciamento ambiental e gestão de unidades de conservação, temos a Instrução Normativa Conjunta ICMBio/IBAMA nº 8, de 27 de setembro de 2019, que estabelece os procedimentos sujeitos à autorização ou ciência do órgão responsável pela administração de Unidades de Conservação Federais, no âmbito do IBAMA e ICMBio, conforme determina a Resolução Conama nº 428/2010. Esta Instrução Normativa estabelece os procedimentos sujeitos à autorização ou ciência do órgão responsável pela

administração de Unidades de Conservação Federais, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, em conformidade com o que estabelece a Resolução Conama nº 428/2010, e define outras providências em atendimento à Lei nº 9.985/2000 (SNUC).

2.4. CONSERVAÇÃO DA FAUNA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO.

Com base no Capítulo VI da Constituição Federal e nos compromissos estabelecidos na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), promulgada pelo Brasil por meio do Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998, vários programas e políticas públicas foram estruturadas a fim de garantir o atendimento das metas de conservação, que são implementados, em especial, pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e suas instituições vinculadas. Entre esse conjunto de ações, destacaremos neste ponto a política nacional para a conservação das espécies ameaçadas.

Nesse contexto, duas normativas se destacam: a Portaria MMA nº 43, de 31 de janeiro de 2014 – que instituiu o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies), com o objetivo de adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies – e a Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022 – que alterou os Anexos da Portaria nº 443/2014, da Portaria nº 444/2014 e da Portaria nº 445/2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

No caso dos acidentes com derramamento de óleo, deve ser dedicada especial atenção às espécies que notadamente encontram-se em situação de ameaça mais crítica na Lista Nacional, considerando ainda as listas oficiais elaboradas por órgãos estaduais de meio ambiente, que podem servir como norteadoras para medidas operacionais em situações emergenciais e de necessidade de priorização de ações.

2.4.1. INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBIO Nº 21/2018.

Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Para proteger a fauna ameaçada no Brasil, existem os Planos de Ação Nacionais para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs), que são instrumentos de planejamento e gestão construídos de forma participativa entre o órgão gestor, instituições correlatas e especialistas. Uma vez elaborados, os Planos de Ação passam a ser utilizados como base para o ordenamento das ações de conservação de espécies, ecossistemas ou biomas, com objetivos de conservação definidos em uma escala temporal. No âmbito federal, a condução dos Planos de Ação é realizada pelo ICMBio, órgão que instituiu a IN ICMBio nº 21 de 18 de dezembro de 2018, tendo como base as espécies definidas nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção.

Os PANs se inserem como parte da estratégia brasileira para atingir a Meta 12 do Protocolo de Nagoya (metas de Aichi), estabelecido no âmbito da COP 10 da CDB. Esta meta define que, *"até 2020, a extinção de espécies reconhecidamente ameaçadas será prevenida e sua situação de conservação, em especial daquelas em maior declínio, será melhorada e sustentada"* (CDB-Secretariat 2016, Metas de Aichi, Meta 12). Para atingir esta meta, foi proposta a inclusão de 100% das espécies ameaçadas de extinção que ocorrem no país em PANs.

Estes planos são oficializados por meio de portarias do ICMBio e possuem um grupo de assessoramento técnico para seu acompanhamento e avaliação. Em geral, é possível serem identificadas, em alguns destes PANs, ações vinculadas ao processo de licenciamento ambiental, em suas diferentes etapas. Dentre estas, são encontradas recomendações de condicionantes, aprimoramento de medidas mitigadoras, estudos

complementares, monitoramento de planos de comunicação e de educação ambiental para sensibilização dos diferentes atores envolvidos nos empreendimentos, dentre outras, que procuram potencializar a conservação das espécies ameaçadas de extinção.

2.4.2. PORTARIA MMA Nº 43/2014.

Institui o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies, com o objetivo de adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies.

O Pró-Espécies é coordenado pelo MMA e tem como objetivo adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies. Dentre as prioridades está a de apoiar o ICMBio na execução do programa. Esta portaria apresenta etapas do processo de definição das espécies ameaçadas de extinção; publicação da Lista Nacional Oficial das Espécies Ameaçadas de Extinção (listas vermelhas); elaboração dos Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas (PANs); e monitoramento de sua implementação e do estado de conservação das espécies constantes da lista das ameaçadas.

2.4.3. PORTARIAS MMA Nº 444/2014 E Nº 148/2022.

Reconhecem como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie.

A atual lista de espécies ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022), que tem previsão de elaboração e implementação no Programa Pró-espécies, tem sua origem a partir do processo de Avaliação do Risco de Extinção conduzido pelo ICMBio desde 2009, cujas diretrizes estão estabelecidas na Portaria

ICMBio nº 34/2013. A lista apresenta 13 mamíferos aquáticos como ameaçados de extinção (quatro de águas continentais e nove, marinhos), sendo dois categorizados como Criticamente em Perigo (CR), seis como Em Perigo (EN) e cinco como vulneráveis (VU).

É sabido que no caso dos acidentes com derramamento com óleo, especial atenção deverá ser dada àquelas espécies que notadamente encontram-se em situação mais crítica, sendo assim estas listas, complementadas com as listas vermelhas estaduais existentes, podem servir como norteadores de medidas diante de situações emergenciais e de necessidade de priorização de ações.

2.5. RESPONSABILIDADE CIVIL E SANÇÕES PENAIS E ADMINISTRATIVAS DECORRENTES DE CONDUTAS LESIVAS AO MEIO AMBIENTE EM FACE DA POLUIÇÃO POR ÓLEO.

A Lei Federal 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, também conhecida como Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas advindas de condutas lesivas ao meio ambiente. Especificamente sobre o tema de animais oleados, podemos destacar as punições previstas para os casos de poluição de qualquer natureza, independentemente do nível ou intensidade, mas que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais e a destruição significativa da flora (art. 54), cuja pena é agravada quando o crime atingir espécies ameaçadas constantes em listas oficiais das autoridades competentes. Não adotar medidas de precaução em casos de risco ambiental grave ou irreversível e promover o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos também são crimes passíveis de autuação ambiental e penal.

As sanções administrativas relativas a impactos ao meio ambiente previstos na Lei de Crimes Ambientais são regulamentadas pelo Decreto

Federal 6.514, de 22 de julho de 2008, que estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

As multas e penalidades relativas aos crimes de poluição são aplicadas após laudo técnico elaborado por órgão ambiental competente, onde serão identificadas a dimensão do dano decorrente da infração e a gradação do impacto (Parágrafo Único, art. 61, Decreto 6.514/2008).

Entre as diversas tipificações penais relacionadas, destaca-se o crime de fazer funcionar estabelecimentos, atividades, obras ou serviços utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, em desacordo com a licença obtida ou contrariando as normas legais e regulamentos pertinentes também são passíveis de autuação (Art. 66, Decreto 6.514/2008). Esses crimes ambientais são agravados quando atingem unidades de conservação, cujos valores das multas são aplicados em dobro.

Na esteira do controle da atividade petrolífera o Decreto nº 2.953, de 28 de janeiro de 1999 estabelece que a Agência Nacional do Petróleo (ANP) é o órgão responsável pela fiscalização das atividades relativas à indústria do petróleo e ao abastecimento nacional de combustíveis, incluindo a construção e operação de instalações e equipamentos utilizados para o exercício de qualquer atividade vinculada à indústria do petróleo. Note-se que a fiscalização determinada pelo Decreto não objetiva punir infrações diretamente ligadas a consequências ao meio ambiente, mas sim de eventual desrespeito ao regimento do funcionamento da indústria do petróleo, não tendo, portanto, uma interface direta com a regulamentação da Lei 9.605/1998.

O Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, trata de sanções administrativas aplicáveis às infrações relativas ao descumprimento do regimento preventivo ao lançamento de óleo e outras substâncias nocivas e perigosas em águas jurisdicionais brasileiras previstas na Lei federal



nº 9.966/2000. Note-se que aqui há uma interface suplementar à lei de crimes ambientais. A instituição primária responsável pela fiscalização prevista no Decreto é a Marinha do Brasil, órgãos ambientais e ANP.

A Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por óleo, elaborada em 1969 e promulgada no Brasil através do Decreto nº 79.437, de 28 de março de 1977, tem como propósito instituir o mecanismo internacional que assegure a compensação adequada e acessível às vítimas de danos por poluição, resultantes de escapamento ou descarga de óleo proveniente de navios.

2.6. PREVENÇÃO, CONTROLE E MITIGAÇÃO DE DANOS DECORRENTES DA POLUIÇÃO POR ÓLEO.

O Brasil é signatário da Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo - OPCR/1990. Esta convenção passou a vigorar no país no ano de 1998 e foi promulgada pelo Decreto Federal nº 2.870, de 10 de dezembro de 1998. A OPCR/1990 traz um conjunto de medidas a serem adotadas para o preparo e a resposta em caso de incidente de poluição por óleo, ou seja, de poluição por petróleo e seus derivados, bem como a necessidade de possuir um sistema nacional para responder pronta e efetivamente a incidentes de poluição por óleo, incluindo um Plano Nacional de Contingência.

Os países que assinaram a convenção se obrigam a elaborar planos de emergência para poluição por óleo e a comunicar imediatamente às autoridades acerca dos eventos que envolvam um vazamento de óleo ou a presença de óleo no mar oriundos dos navios sob sua bandeira, dos operadores de plataformas oceânicas e das autoridades e operadores encarregados de portos marítimos e instalações para a operação com óleo sob sua jurisdição.

A OPCR/1990 estabelece ainda que as partes signatárias devem possuir um sistema nacional

para responder pronta e efetivamente a incidentes de poluição por óleo, incluindo um Plano Nacional de Contingência e comunicar outros Estados cujos interesses são ou poderão ser afetados por incidentes de poluição por óleo. As partes também acordaram com a cooperação internacional na resposta à poluição, na difusão e intercâmbio dos resultados de pesquisas e técnicas relacionadas à resposta à poluição e na promoção de acordos bilaterais e multilaterais.

Os principais aspectos da OPCR/1990 para prevenção e resposta a eventos de poluição de água por óleo sob a jurisdição brasileira foram incluídos na Lei Federal 9.966/2000, que ficou conhecida como a "Lei do Óleo". Esta lei dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

A Lei 9.966/2000 proíbe a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias nocivas e perigosas que possuam alto risco tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático. A lei também proíbe o descarte das substâncias nocivas de riscos médio, moderado e baixo para saúde humana e para o ecossistema aquático, exceto em situações aprovadas pelo órgão ambiental competente, fora dos limites de área ecologicamente sensível e que esteja entre os casos permitidos pela Marpol 73/78 (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios).

De forma a evitar os eventos de poluição de águas sob jurisdição nacional por óleo e outras substâncias nocivas, a Lei 9.966/2000 estabelece uma série de princípios básicos para prevenção, controle e combate à poluição a serem obedecidos por portos organizados, instalações portuárias, plataformas, bem como suas instalações de apoio e navios. Essa lei também traz as sanções a serem aplicadas em caso de descumprimento das medidas estabelecidas, assim como os órgãos responsáveis pelo cumprimento da Lei, os quais incluem a



autoridade marítima, os órgãos de meio ambiente nas esferas federal, estadual e municipal e o órgão regulador da indústria de petróleo, dividindo as competências de atuação entre estes.

Nas medidas de prevenção, a Lei 9.966/2000 determina que todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem com estruturas de apoio, possuam instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate à poluição; possuam manuais de procedimentos internos para o gerenciamento dos riscos de poluição e para a gestão dos resíduos gerados ou provenientes das atividades das instalações citadas com substâncias nocivas e/ou perigosas; e que possuam planos de emergências individuais para o combate à poluição por óleo e substâncias nocivas ou perigosas.

A Lei 9.966/2000 estabelece ainda a organização da resposta a incidentes e organiza os planos de emergência para atendimento de poluição por óleo em três níveis: o Plano de Emergência Individual, cujo conteúdo mínimo é orientado pela Resolução Conama nº 398, de 11 de junho de 2008; o Plano de Área, que visa ampliar e facilitar a resposta e é a consolidação de planos de emergências individuais localizados em uma mesma área geográfica, o qual é regulamentado pelo Decreto Federal 4.871, de 6 de novembro de 2003; e o Plano Nacional de Contingência, instituído pelo Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013, e alterado pelo Decreto nº 10.950, de 27 de janeiro de 2022, que visam o preparo do governo para atuar em acidentes de maiores proporções, onde a ação dos entes envolvidos não se mostra suficiente para a solução do problema; é a consolidação dos planos locais e regionais pelos órgãos competentes do governo federal e que foi instituído pelo Decreto 8.127/2013.

O conteúdo mínimo de um Plano de Emergência Individual (PEI) para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional é definido pela Resolução Conama nº 398/2008, a qual também amplia as tipologias de

empreendimentos obrigados a elaborar tais planos. De acordo com a norma, “portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, plataformas e instalações de apoio, sondas terrestres, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares” devem dispor de PEI para incidentes de poluição por óleo. Conforme previsto no art. 3º da resolução, esses planos devem ser apresentados “por ocasião do licenciamento ambiental e sua aprovação quando da concessão da Licença de Operação (LO), da Licença Prévia de Perfuração (LPper) e da Licença Prévia de Produção para Pesquisa (LPpro), quando couber”.

O PEI é um documento técnico e operacional que estabelece, de forma sistemática, os procedimentos a serem adotados em todas as etapas de resposta a emergências envolvendo poluição por óleo. Inclui o dimensionamento dos recursos humanos, materiais e logísticos mínimos necessários à execução das ações de resposta, permitindo que a instalação realize previamente as aquisições e contratações essenciais para atender a um potencial incidente ambiental. A apresentação do PEI ao órgão ambiental licenciador é obrigatória no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

A elaboração do PEI fundamenta-se em uma análise de risco específica para as atividades da instalação. Essa análise identifica as fontes potenciais de derramamento de óleo, como armazenamento de petróleo e derivados, operação de dutos, incidentes envolvendo embarcações ou poços de exploração, entre outras. Considera-se o histórico de acidentes na instalação e na região, de modo a caracterizar os cenários acidentais mais prováveis e aqueles com maior potencial de descarga de óleo, permitindo priorizar medidas preventivas e de resposta para os casos de maior gravidade.

Após a identificação dos riscos por fontes, se faz uma análise de vulnerabilidade do ambiente ao óleo. Por meio de modelos matemáticos são identificadas as áreas passíveis de serem atingidas



em caso de dispersão de óleo. É elaborada uma classificação das áreas de acordo com o seu grau de sensibilidade ao óleo, considerando atributos ambientais, sociais e econômicos, identificando aquelas áreas que são prioritárias para proteção. Essas análises são realizadas com base em Cartas de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo (Cartas SAO do Ministério do Meio Ambiente).

Com base nos cenários acidentais e na análise de vulnerabilidade do ambiente passível de ser atingido pelo óleo, são elaborados os procedimentos operacionais do plano de emergência. Devem, minimamente, estar descritos no plano os procedimentos para: interrupção da descarga de óleo, contenção do derramamento de óleo, proteção de áreas vulneráveis, monitoramento da mancha de óleo derramado, recolhimento do óleo derramado, dispersão mecânica e química do óleo derramado, limpeza das áreas atingidas, coleta e disposição dos resíduos gerados, deslocamento dos recursos, obtenção e atualização de informações relevantes, registro das ações de resposta, proteção das populações, proteção da fauna e encerramento de operações.

Ressalta-se que a Resolução Conama nº 398/2008 foi a primeira normativa brasileira a contemplar resposta à fauna como parte das ações a serem adotadas em um derrame de óleo. Essa resolução apresenta, como parte do conteúdo mínimo de um plano de emergência individual, a necessidade do empreendimento descrever a "forma de impacto, como grau de intemperização do óleo, infiltração, aderência na superfície, fauna e flora atingidas", e apresentar procedimentos para proteção à fauna, contendo o levantamento da fauna existente na região, bem como da fauna migratória e detalhamento das medidas a serem adotadas para socorro e proteção dos indivíduos atingidos". Importante notar que o plano deve apresentar informações detalhadas das medidas de resposta para a fauna vulnerável ao derrame de óleo na área passível de ser atingida.

2.7. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 472, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2015; RESOLUÇÃO CONAMA Nº 269, DE 14 DE SETEMBRO DE 2000 E DECRETO FEDERAL Nº 4.871, DE 6 DE NOVEMBRO DE 2003.

As resoluções CONAMA regulamentam o uso de dispersantes químicos em derrames de óleo no mar e o decreto dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Algumas das técnicas de resposta a um evento de derramamento de óleo possuem regulamentação específica, como são os casos do uso de dispersantes químicos, conforme estabelecido na Resolução Conama nº 472, de 27 de novembro de 2015, e da queima controlada emergencial regulamentada pela Resolução Conama 482, de 3 de outubro de 2017. Essas técnicas devem ser utilizadas quando a aplicação das práticas mecânicas de contenção, recolhimento e dispersão forem inefetivas, inaplicáveis ou insuficientes, nos casos com possibilidade de atingir áreas ambientalmente sensíveis, além de observar aspectos como a salvaguarda da vida humana, incidentes de significância nacional e descargas contínuas e volumes relevantes.

Tanto a Resolução Conama nº 472/2015 quanto a Resolução Conama nº 482/2017 trazem restrições quanto à aplicação das técnicas de contenção, classificando áreas em que cada tipo é admitido, proibido e restrito. As proibições e restrições estão relacionadas à proximidade a ambientes como complexos recifais, à proximidade da linha da costa, inclusive ilhas, e variam de acordo com a técnica a ser utilizada. As resoluções também trazem cenários de decisões que indicam aspectos a serem observados para a tomada de decisão sobre o uso ou não de cada tipo de técnica.

Nas áreas em que não há proibição ou restrição, tanto o uso de dispersantes químicos, quanto o uso da queima controlada deve ser previamente comunicado aos órgãos ambientais. Nas áreas

restritas, o uso excepcional de dispersantes químicos e da queima controlada dependem de prévia autorização do IBAMA, e desde que seja tecnicamente demonstrado que, com o uso da técnica, o impacto aos ecossistemas passíveis de serem atingidos pelo óleo é menor quando comparado à situação do não uso.

A Resolução Conama nº 472/2015 traz a obrigatoriedade de que a aplicação de dispersantes químicos seja sempre acompanhada de monitoramento ambiental. Os parâmetros e procedimentos para esse monitoramento estão previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 26, de 18 de dezembro de 2018. Cabe informar que apenas produtos dispersantes químicos com registro junto ao IBAMA podem ser utilizados em ações de resposta aos incidentes de poluição por óleo no mar.

A Resolução Conama nº 482/2017 também traz os parâmetros que devem ser observados para o acompanhamento da operação da queima controlada. É importante destacar que as áreas entre 1 e 3 milhas náuticas de áreas de reprodução de quelônios, aves ou mamíferos marinhos são consideradas áreas com restrição de uso de queima controlada, assim como é proibido o uso da técnica da queima controlada enquanto houver a presença de mamíferos marinhos, tartarugas marinhas, pinguins e outras aves no local escolhido para uso da técnica e seu entorno. É obrigatório realizar antes da utilização da técnica ações de avistamento de fauna que possam estar em perigo pela operação de queima controlada, bem como realizar o monitoramento de fauna registrando o potencial impacto da queima controlada, medidas preventivas e medidas mitigadoras.

A consolidação dos PEIs previstos na Lei 9.966/2000, em um único Plano de Emergência, se dá na forma de Planos de Área, tratados no Decreto nº 4.871, de 06 de novembro de 2003 que "dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional".

Esse decreto define Plano de Área como "documento ou conjunto de documentos que contenham as informações, medidas e ações referentes a uma área de concentração de portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos ou plataformas e suas respectivas instalações de apoio, que visem integrar os diversos Planos de Emergência Individuais da área para o combate de incidentes de poluição por óleo, bem como facilitar e ampliar a capacidade de resposta deste plano e orientar as ações necessárias na ocorrência de incidentes de poluição por óleo de origem desconhecida".

O Plano de Área, além de integrar os PEIs, busca facilitar e ampliar a capacidade de resposta nos cenários previstos e nos casos em que a capacidade de resposta da empresa responsável seja extrapolada. Ainda deve contemplar ações decorrentes do aparecimento de manchas de óleo de origem desconhecida e acidentes ocorridos em áreas de fundeio, canais de acesso e de aproximação aos empreendimentos portuários.

Considerando níveis de resposta, estabelecidos pela Lei 9.966/2000, o Plano de Área é considerado como nível 2, em um patamar entre o plano de emergência individual e o Plano Nacional de Contingência (PNC), com possibilidade de compartilhamento de recursos de resposta dos planos de emergência, inclusive ações de resposta à fauna, visando aumentar a capacidade de resposta local.

O Decreto nº 8.127/2013, alterado pelo Decreto nº 10.950/2022, instituiu o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional (PNC), nível máximo de resposta do governo brasileiro a incidentes de poluição por óleo e que tem como objetivo permitir a atuação coordenada de órgãos da administração pública e entidades públicas e privadas para ampliar a capacidade de resposta em incidentes de poluição por óleo que possam afetar as águas sob jurisdição nacional, e minimizar danos ambientais e evitar prejuízos para a saúde pública. O PNC fixa

responsabilidades, estabelece estrutura organizacional e define diretrizes, procedimentos e ações, sendo a fauna diretamente contemplada em seus art. 10 e 21.

Destaca-se que dentro da estrutura organizacional do Plano Nacional de Contingência, conforme Decreto, foi criado o Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA), composto pela Marinha do Brasil, IBAMA e Agência Nacional do Petróleo, conforme art. 8°. Esse Grupo é também o responsável por designar o Coordenador Operacional em caso de incidentes de poluição por óleo de significância nacional. O papel de Coordenador Operacional é assumido por uma das instituições participantes de acordo com as situações previstas no parágrafo único do art. 9°, que inclui “exigir do poluidor ou dos responsáveis pelos Planos de Emergência Individuais e de Área o resgate da fauna por pessoal treinado e seu transporte para centros de recuperação especializados”.

O art. 21 do decreto em questão apresenta os instrumentos com que o PNC contará para atingir seus objetivos, sendo um deles a existência de “redes integradas de resposta à fauna atingida por incidente de poluição por óleo” (BRASIL, 2022).

Em atendimento ao disposto no Decreto nº 10.950/2022, especificamente no tocante à exigência de que o poluidor esteja preparado para realizar “o resgate da fauna por pessoal treinado e seu transporte para centros de recuperação especializados”, o IBAMA, como Órgão Executor da Política Nacional do Meio Ambiente e vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, ficou responsável por elaborar e executar o Plano Nacional de Ação de Emergência para Fauna Impactada por Óleo (PAE Fauna).

Tal plano é composto por três partes, sendo um de seus componentes o Manual de Boas Práticas visando estabelecer os procedimentos para manejo de fauna oleada e definir as estruturas mínimas necessárias aos centros e instalações utilizados durante a resposta a um incidente de poluição por óleo. Esse manual foi elaborado com

apoio de especialistas indicados pelo Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP) e publicado em outubro de 2016.

Além dos procedimentos operacionais de resposta, os planos de emergências individuais devem prever a comunicação do incidente aos órgãos públicos, como determina a Lei Federal 9.966/2000. Essas comunicações devem seguir os procedimentos estabelecidos pelos órgãos em normativas específicas.

Nesse sentido, a Instrução Normativa IBAMA nº 15, de 06 de outubro de 2014, instituiu o Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA), ferramenta informatizada de comunicação de acidentes ambientais, visualização de mapas interativos e geração de dados estatísticos dos acidentes ambientais registrados pelo IBAMA. Essa normativa estabelece, em seu artigo art. 6°, a obrigatoriedade de comunicação imediata pelo poluidor responsável por empreendimentos ou atividades licenciadas ou autorizadas pelo instituto, de ocorrência de acidente ambiental, independente das medidas tomadas para seu controle.

Ressalta-se que a comunicação imediata dos acidentes é estabelecida tanto no Decreto 8.127/2013, em seu art. 14 e parágrafo único do art. 15, quanto no art. 22 da Lei 9.966/2000, a qual determina que “qualquer incidente ocorrido em portos organizados, instalações portuárias, dutos, navios, plataformas e suas instalações de apoio, que possa provocar poluição das águas sob jurisdição nacional, deverá ser imediatamente comunicado ao órgão ambiental competente, à Capitania dos Portos e ao órgão regulador da indústria do petróleo, independentemente das medidas tomadas para seu controle”. No caso do Decreto 10.950/2022, a necessidade de comunicação está disposta nos artigos 13 e 14.

No caso da Agência Nacional do Petróleo, os procedimentos de comunicação são estabelecidos na Resolução ANP nº 44/2009, a qual estabelece que os incidentes devem ser



comunicados imediatamente à Agência, assim como deve-se encaminhar em um prazo de 30 dias o Relatório Detalhado de Incidentes. A comunicação é realizada via Sistema Eletrônico de Informações ou através do e-mail incidentes.movimentacao@anp.gov.br.

Relativo ao IBAMA, a comunicação do incidente de poluição por óleo deve seguir a Instrução Normativa IBAMA nº 15/2014. A comunicação do incidente pelo empreendedor também deve ser imediata e realizada através do Sistema Nacional de Emergências Ambientais - Siema (<https://siema.ibama.gov.br/>) ou por meio do e-mail, emergenciasambientais.sede@ibama.gov.br.

2.8. DECRETO Nº 8.127, DE 22 DE OUTUBRO DE 2013.

"institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional (PNC)", nível máximo de resposta do governo brasileiro a incidentes de poluição por óleo e que tem como objetivo permitir a atuação coordenada de órgãos da administração pública e entidades públicas e privadas para ampliar a capacidade de resposta em incidentes de poluição por óleo que possam afetar as águas sob jurisdição nacional, e minimizar danos ambientais e evitar prejuízos para a saúde pública. O PNC fixa responsabilidades, estabelece estrutura organizacional e define diretrizes, procedimentos e ações, sendo a fauna diretamente contemplada em seus art. 10 e 21.

Destaca-se que dentro da estrutura organizacional do Plano Nacional de Contingência, conforme Decreto, foi criado o Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA), composto pela Marinha do Brasil, Ibama e Agência Nacional do Petróleo (ANP), conforme art. 8º. Esse Grupo é também o responsável por designar o Coordenador Operacional em caso de incidentes de poluição por óleo de significância nacional. O papel de Coordenador Operacional é

assumido por uma das instituições participantes de acordo com as situações previstas no parágrafo único do art. 9º.

O Coordenador Operacional tem suas competências estabelecidas no art. 10, e, dentre elas, consta a de *"exigir do poluidor ou dos responsáveis pelos Planos de Emergência Individuais e de Área (...) o resgate da fauna por pessoal treinado e seu transporte para centros de recuperação especializados"*.

O art. 21 do decreto em questão apresenta os instrumentos com que o PNC contará para atingir seus objetivos, sendo um deles a existência de *"centros ou instalações estruturadas para resgate e salvamento da fauna atingida por incidente de poluição por óleo"*.

Ressalta-se que o PNC reforça a necessidade de resposta adequada à fauna oleada e estabelece necessidade de estrutura

2.9. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 28, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2018.

Aprova o Manual de Boas Práticas - Manejo de Fauna Atingida por Óleo.

A Instrução Normativa nº 28/2018, de 27 de dezembro de 2018, que aprova o Manual de Boas Práticas para Manejo de Fauna Atingida por Óleo, traz a obrigatoriedade de adoção das ações nele constantes, por empreendimentos e responsáveis pelas atividades licenciadas pelo IBAMA no âmbito do Plano de Emergência Individual - PEI, no planejamento, na preparação e na execução de ações de resposta a incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

Ressalta-se que para atuação em consultoria ou na resposta à emergência com fauna oleada, é necessário registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas no Cadastro Técnico Federal, conforme Instrução Normativa IBAMA nº 10, de 27 de maio de 2013, que regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/Ainda), instituído para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas



que se dedicam à consultoria técnica sobre problemas ecológicos e ambientais e à indústria e comércio de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

2.10. OUTRAS LEGISLAÇÕES DE IMPORTÂNCIA PARA OS ATENDIMENTOS AOS DERRAMAMENTOS DE ÓLEO E QUE DEVEM SER CONSULTADAS CASO ESTEJAM FRENTE A OCORRÊNCIA DO ATENDIMENTO.

- **Decreto nº 6.478, de 9 de junho de 2008.** Promulga a Convenção Internacional relativa à Intervenção em Alto-Mar em Casos de Acidentes com Poluição por Óleo, feita em Bruxelas, em 29 de novembro de 1969, e o Protocolo relativo à Intervenção em Alto-Mar em Casos de Poluição por Substâncias Outras que não Óleo, feito em Londres, em 2 de novembro de 1973.
- **Resolução Conama nº 398, de 11 de junho de 2008.** Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.
- **Resolução ANP nº 44 de 22 de dezembro de 2009.** Estabelece o procedimento para comunicação de incidentes, a ser adotado pelos concessionários e empresas autorizadas pela ANP a exercer as atividades da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, bem como distribuição e revenda.
- **Decreto Federal nº 8.127 de 22 de outubro de 2013.** Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 269, de 14 de setembro de 2000.** Regulamenta o uso de dispersantes químicos em derrames de óleo no mar. Revogada pela Resolução CONAMA nº 472, de 27 de novembro de 2015.



3. ACIONAMENTO ÀS CHAMADAS E COMANDO AO DESASTRE DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO

Ingrid Maria Furlan Öberg, Letícia Koproski, Fábio-la Patrícia da Silva Rufino, Aline da Costa Bomfim, Claudia Carvalho do Nascimento, Bárbara Carpeggiani, Aline Borges do Carmo, Camila Mayumi H. dos Santos, Valéria Ruoppolo, Fábria de Oliveira Luna.

3.1. INTRODUÇÃO

As atividades de pesquisa, exploração, produção, transporte por dutos e armazenagem de óleo são passíveis de licenciamento ambiental. Uma das condicionantes impostas às empresas de petróleo no processo de licenciamento é a comunicação imediata ao órgão licenciador quando da ocorrência de acidentes e derrames de óleo.

Outras fontes possíveis de derramamentos de óleo no ambiente aquático são os acidentes com embarcações, ou durante o abastecimento de embarcações, e o descarte criminoso de resíduos oleosos nos corpos d'água, como o descarte por embarcações de óleo lubrificante usado. Alguns acidentes em terra podem também levar ao carreamento dos resíduos oleosos para os corpos d'água.

No Brasil, existe uma estrutura nacional para preparação e resposta a acidentes relacionados especificamente a derrames de óleo em águas jurisdicionais brasileiras, amparada pela Lei nº 9.966/2000, apresentada no Capítulo 2. Essa lei determina que qualquer incidente que possa gerar poluição a águas jurisdicionais brasileiras ocorrido em portos organizados, instalações portuárias, dutos, navios, plataformas e suas instalações de apoio devem ser imediatamente comunicado aos órgãos competentes, independentemente das medidas tomadas para seu controle. Entretanto, alguns acidentes e despejos não são comunicados. Nestes casos, os primeiros a tomar conhecimento da presença do petróleo no ambiente aquático geralmente são pescadores, turistas, moradores da orla ou equipes que monitoram as praias.

Para qualquer tomada de decisão diante de um incidente de vazamento de óleo deve-se ter respostas para as seguintes perguntas: o que queremos fazer? Quem é o responsável pela operação? Quando será realizada? Como será realizada? Onde será realizada?

Para uma resposta inicial a um incidente de vazamento de óleo devemos entender o incidente, ter um responsável para assumir o comando da situação, estabelecer os objetivos da resposta, acionar a equipe de resposta, acionar os recursos de resposta, avaliar as ações em andamento e ajustá-las, caso necessário.

Os objetivos gerais diante de um incidente com vazamento de óleo são estabelecidos com base nas seguintes prioridades: segurança/proteção à vida, proteção das áreas de maior sensibilidade ambiental e das espécies mais ameaçadas. A figura 14 apresenta um exemplo de fluxograma de ações comumente previstas no Plano de Proteção à Fauna (PPAF) em resposta a vazamentos de óleo.

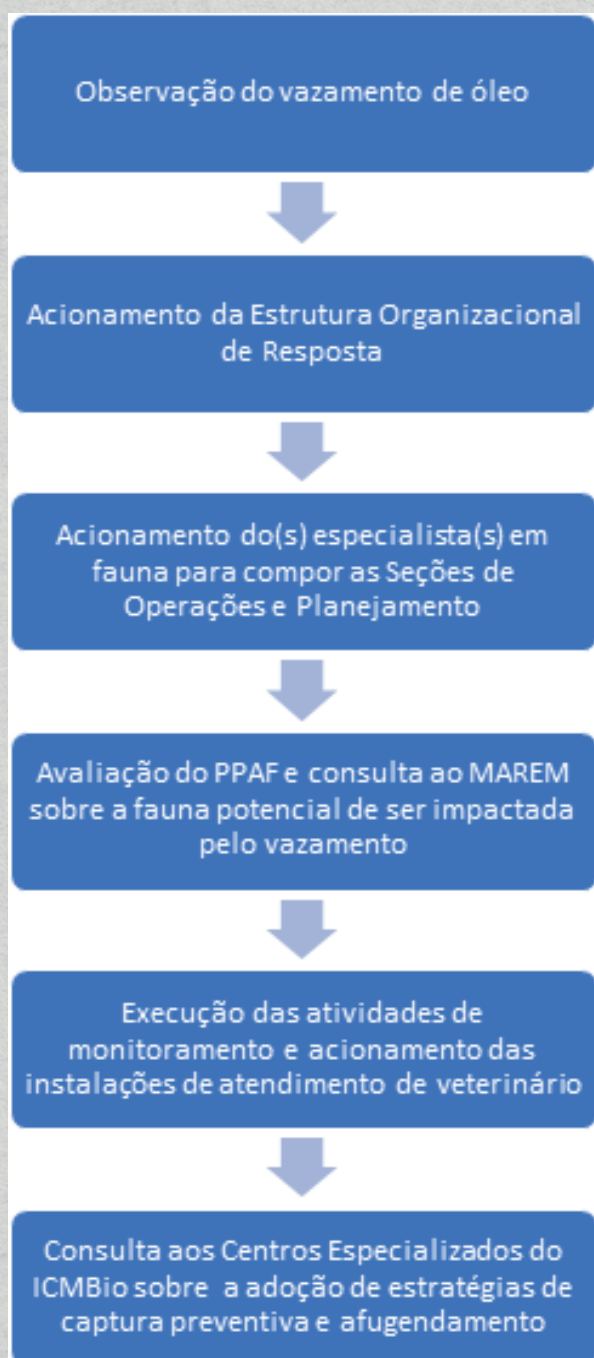


Figura 14. Fluxograma de ações previstas no Plano de Proteção à Fauna em resposta a vazamentos de óleo.

3.2. FLUXOGRAMAS DE ACIONAMENTO E ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA (EOR):

Os fluxogramas de acionamento e a estrutura organizacional de resposta variam se o incidente é decorrente de uma atividade licenciada, se tem responsável conhecido ou se trata de um vazamento de origem desconhecida. No caso de o responsável ser conhecido, os fluxogramas devem seguir o que preconiza o **Plano de Emergência Individual (PEI)** da instalação, aprovado pelo órgão ambiental competente. No caso de o responsável ser desconhecido, devem seguir os fluxogramas do **Plano de Área (PA)** da região ou seguir as orientações do coordenador operacional do **Plano Nacional de Contingência (PNC)**. As definições dos planos estão elencadas na figura 15.

Plano de Emergência Individual	Documento que contém as informações e descreve os procedimentos de resposta da instalação/empreendimento a um incidente de poluição por óleo decorrente de suas atividades. É exigido e aprovado no âmbito do Licenciamento Ambiental do Empreendimento. Segue orientações da Resolução CONEMA nº 398/2008
Plano de Área	É um plano adotado em acidentes de maiores proporções, onde a ação individualizada dos agentes não se mostra suficiente para a solução. Fixa responsabilidades, estabelece estrutura organizacional e define diretrizes, procedimentos e ações, com o objetivo de permitir a atuação coordenada em resposta ao incidente. Instituído pelo Decreto nº 8.127/2013
Plano Nacional de Contingência	Documento que contém a consolidação de diversos Planos de Emergência Individuais de empreendimentos localizados em determinada área de concentração de portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos ou plataformas, para orientar o combate de incidentes de poluição por óleo, bem como facilitar e ampliar a capacidade de resposta na ocorrência de incidentes de poluição de origem desconhecida.
Plano Nacional de Ação de Emergência para Fauna Impactada por Óleo (PAE-Fauna)	Previsto no Plano Nacional de Contingência para Incidentes por Óleo em águas sob Jurisdição Nacional (PNC). Consiste no manual de boas práticas, no mapeamento ambiental para resposta à emergência no mar (MAREM) e no Plano de Fauna Oleada do IBAMA

Figura 15. Planos de ação em casos de incidente com derramamento de óleo.

3.3. INCIDENTE COM RESPONSÁVEL CONHECIDO - VAZAMENTO COM ORIGEM CONHECIDA

A partir da identificação de um vazamento de óleo em ambiente aquático com responsável conhecido, deverão ser tomadas as ações descritas no Plano de Emergência Individual, especificamente no seu anexo que trata do Plano de Proteção à Fauna. Para tanto, é fundamental que profissionais especialistas em fauna sejam mobilizados para compor a Estrutura Organizacional de Resposta, a qual é coordenada pelo(a) Comandante do Incidente.

Os profissionais especialistas em fauna deverão definir as ações a serem executadas, visando à prevenção e mitigação dos impactos à fauna, conforme o PPAF aprovado pelo órgão ambiental, considerando as estratégias elencadas na figura 16.

Estratégia de resposta primária	Evitar que o óleo se aproxime da fauna
Estratégia de resposta secundária	Evitar que o óleo se aproxime da fauna
Estratégia de resposta terciária	Evitar que o óleo se aproxime da fauna

Figura 16. Ações a serem executadas pelos especialistas para a prevenção e mitigação de impactos à fauna.

Tão logo seja possível, as ações de monitoramento devem ser iniciadas, visando identificar a presença de fauna na área da mancha e no seu deslocamento. O monitoramento poderá ser realizado por via terrestre, aérea ou aquática e sua realização é independente de ter sido identificada fauna oleada, uma vez que ações preventivas devem ser tomadas quando da presença de fauna ou de áreas prioritárias de ocorrência de fauna.

De acordo com o Manual de Boas Práticas do PAE-Fauna, a ABIO (Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Material Biológico) deve ser emitida no momento de aprovação do PEI pelo órgão responsável. Nela deverão constar a relação da equipe técnica responsável pela execução do PPAF, assim como as instalações de atendimento veterinário que serão utilizadas. No entanto, caso a ABIO não tenha sido emitida pelo órgão ambiental previamente, a mesma deverá ser requerida pelo poluidor durante a resposta ao incidente e as ações necessárias para minimizar o efeito do óleo sobre a fauna deverão ser executadas. É importante que todas as ações sejam devidamente registradas pelo poluidor.



Recomenda-se consultar o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CMA/ICMBio) previamente à adoção de técnicas de captura preventiva e afugentamento (resposta secundária). O CMA poderá ser consultado para discutir as estratégias de resposta propostas pelos especialistas em fauna da EOR, uma vez que não é possível prever todos os cenários no PEI, considerando os aspectos espaciais e sazonais envolvidos na distribuição e ocorrência de mamíferos aquáticos.

3.4. INCIDENTE SEM RESPONSÁVEL CONHECIDO - VAZAMENTO DE ORIGEM DESCONHECIDA

Caso o vazamento de óleo seja de origem desconhecida e tenha ocorrido em local abrangido por Plano de Área, este deverá ser acionado. Cabe destacar que, além de integrar os Planos de Emergência Individuais e atuar nos casos em que a capacidade de resposta da empresa responsável seja extrapolada, os PAs devem contemplar ações decorrentes do aparecimento de mancha sem origem conhecida, e as ações de proteção à fauna devem estar previstas no plano aprovado pelo órgão ambiental competente.

Em caso de incidente com mancha de origem desconhecida em região abrangida pelo Plano de Área, o fluxograma de acionamento a ser seguido deve ser o constante no plano aprovado pelos órgãos ambientais competentes. De forma geral, esses fluxogramas abrangem a comunicação desde a pessoa que identificou a mancha até o coordenador do PA. É o coordenador do plano que irá acionar e comunicar os órgãos competentes sobre o incidente.

No caso de incidentes de grandes proporções, deve ser acionado o Plano Nacional de Contingência. Na estrutura organizacional do PNC foi criado o Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA), composto pela Marinha do Brasil, IBAMA e Agência Nacional do Petróleo (ANP), conforme art. 8º do Decreto nº 8.127/2013. Esse Grupo será o responsável por designar o Coordenador Operacional em caso de incidentes de poluição por óleo de significância nacional.

No Plano Nacional de Ação de Emergência para Fauna Impactada por Óleo (IBAMA, 2016), a atuação do IBAMA e do ICMBio, como responsáveis nas operações com fauna, é definida da seguinte forma: I – se o acidente ocorrer em empreendimento sob licenciamento federal, ou atingir ambiente marinho, rios federais (art.20, III, Lei 9.433/1997), duas ou mais Unidades da Federação e, ainda, nos casos do acionamento do Plano Nacional de Contingência: O IBAMA será o responsável por acompanhar as ações de resposta desencadeadas pela empresa especializada no atendimento à fauna; II – se o acidente ocorrer em Unidade de Conservação Federal, tiver sua origem ou atingir a área de abrangência de Unidade de Conservação Federal, a responsabilidade pela atuação será do ICMBio, podendo solicitar apoio do IBAMA. Tal atuação poderá ser conjunta para acompanhar e se necessário direcionar as ações de resposta desencadeadas pela empresa/instituição especializada no atendimento à fauna. III – se o acidente for de origem desconhecida, o IBAMA e o ICMBio poderão atuar em conjunto, a depender do local afetado, e o responsável preferencial para coordenar as ações será estabelecido de acordo com as competências legais de cada órgão.

No caso de uma mancha de origem desconhecida fora da abrangência de Planos de Área, a comunicação deve ser feita diretamente aos órgãos ambientais competentes.

Para a estrutura organizacional de resposta, nos casos de PA e do PNC, a legislação brasileira prevê o uso da ferramenta do Sistema de Comando de Incidente (SCI) (Decreto 8.127/2013; BRASIL, 2013). O SCI é uma ferramenta de gerenciamento de incidentes padronizada para todos os tipos de sinistros que usa uma estrutura organizacional comum e adota nove princípios de gerenciamento padronizados: terminologia comum, comunicações integradas, comando unificado, alcance de controle, plano de ação no incidente, instalações padronizadas, organização modular, cadeia de comando e manejo integral dos recursos (SENASP, 2008).

É importante destacar que, considerando o princípio da organização modular do SCI, a resposta à fauna encontra-se subordinada à seção que é chamada de "Operações". A definição da organização da resposta à fauna é de responsabilidade do Comandante do Incidente e do Chefe da Seção de Operações, e pode variar durante a emergência, podendo ser ampliada ou reduzida, a depender da complexidade e da quantidade de recursos e pessoas para executar as ações de proteção à fauna.

Em um caso de acionamento de Plano de Área para atender a uma mancha de origem desconhecida, a estrutura organizacional de resposta é composta pelos membros das instalações que compõem o Plano de Área, bem como pelas equipes de resposta especializadas do Plano de Proteção à Fauna. Os órgãos ambientais – IBAMA, ICMBio, OEMAs – podem integrar o Comando do Incidente, que nesse caso se denomina Comando Unificado, ou ainda podem estar presentes acompanhando a resposta para orientações e fiscalizações, sem necessariamente integrar a estrutura organizacional de resposta.

Já no caso do acionamento do Plano Nacional de Contingência, os órgãos que compõem a estrutura organizacional de resposta são os que compõem o Grupo de Acompanhamento e Avaliação – Marinha, IBAMA e ANP – com apoio dos demais órgãos, como o ICMBio. Além dos órgãos ambientais, compõem também a estrutura organizacional de resposta, as instituições e instalações que tenham sido acionadas pelo PNC, incluindo aquelas que atuam nas ações de resposta à fauna. A Figura 17 apresenta um exemplo genérico e simplificado de um fluxograma de comando (estrutura organizacional de resposta) para resposta à fauna em incidentes de mancha de origem desconhecida.

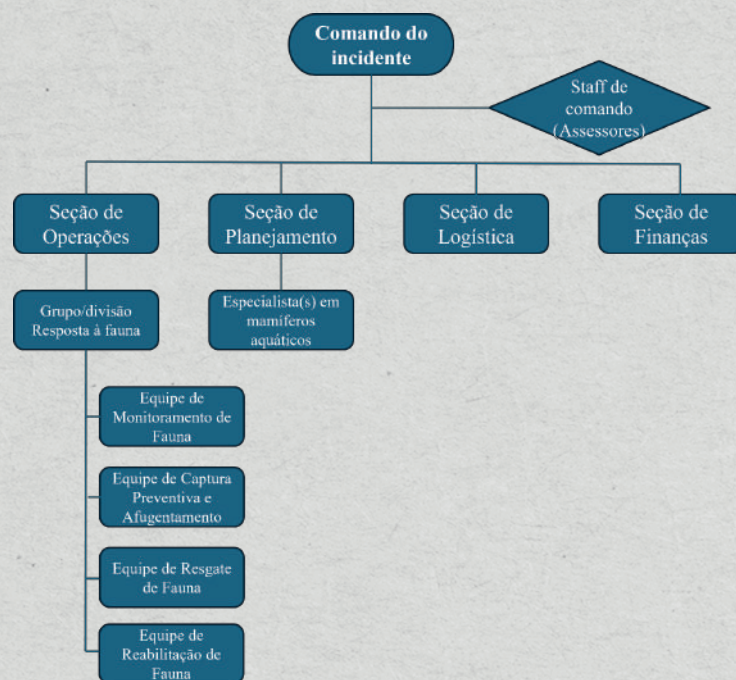


Figura 17. Fluxograma genérico de comando (estrutura organizacional de resposta) para resposta à fauna em incidentes de mancha de origem desconhecida.

3.5. ESTABELECIMENTO DE SALA/COMITÊ DE CRISE.

O estabelecimento da Sala de Crise ou Posto de Comando é essencial para o direcionamento e documentação unificados das ações de atendimento ao incidente e, consequentemente, aos mamíferos aquáticos potencialmente afetados. A sala de crise deve ser organizada pelo ponto focal do incidente (Marinha, IBAMA, OEMAs, Defesa Civil) e empresas responsáveis pelo vazamento, como empresas de exploração e produção de óleo (E&P), Portos e Terminais Organizados. No caso de incidentes locais no qual estas instituições não se envolvam com a agilidade desejada, as Prefeituras Municipais poderão assumir o comando. Quando o vazamento é de fonte conhecida, a resposta deve ser coordenada pela empresa responsável pelo incidente.

A Sala de Crise ou Posto de Comando funciona como um centro de gestão da situação crítica, onde acontece a integração das informações sobre o desastre e as ações em campo,



para que a tomada de decisões possa ser baseada em informações técnicas que atendam às premissas legais e visem ao bem-estar dos animais e à segurança das pessoas envolvidas. O local de instalação deve ser selecionado preferencialmente de forma que possibilite o acompanhamento das atividades em tempo real e ofereça o isolamento necessário para a análise e o planejamento das ações.

Nesse local serão realizadas análises sobre a situação do incidente, traçados os objetivos e as estratégias da resposta de atendimento aos animais, a avaliação da evolução do atendimento, o planejamento da continuidade da resposta e a preparação das informações referentes aos mamíferos oleados. A infraestrutura necessária para a implementação baseia-se em móveis de escritório, computadores, impressoras, projetores, telefones, rádios comunicadores, quadros, flip-charts e estrutura de tecnologia da informação com acesso aos meios de comunicação. Para a operacionalização dessa estrutura, é necessário que a cadeia de comando seja estritamente seguida para que as informações sejam trabalhadas de forma integrada e com agilidade para manutenção de eficiência na resposta.

Para que as ações de proteção aos mamíferos aquáticos sejam bem-sucedidas em uma resposta a vazamento de óleo, todas as estratégias devem estar incorporadas à Estrutura Organizacional de Resposta da Emergência, e as ações deverão ser aprovadas pelo Comandante do Incidente. Deste modo, os especialistas farão parte da Seção de Planejamento e da Seção de Operações, desempenhando as funções pertinentes a que estiverem atribuídos, assegurando que todas as informações do incidente sejam uniformizadas e os especialistas de mamíferos aquáticos tenham os dados e as estratégias de proteção e os recursos provisionados para resgate, afugentamento e reabilitação de maneira assertiva e suficiente, e nos tempos recomendados no Manual de Boas Práticas no Manejo de Fauna Oleada (IBAMA, 2018).

Para o planejamento adequado das estratégias de resposta, todas as informações sobre a situação devem estar disponíveis de forma rápida e de fácil visualização (impressa, digital ou manualmente) e registradas nos quadros de avisos (Figura 18).

Características do derramamento	Informações sobre as espécies afetadas	Mapas e Cartas	Lista de instituições de atendimento de mamíferos aquáticos	Recursos	Lista de equipe e voluntários para serem mobilizados
Fonte, data, tipo de combustível, extensão, propriedades, modelagem de dispersão da mancha de óleo, futuras ações, contato do responsável pela resposta primária de contenção e recolhimento do óleo	Informações oriundas da área do incidente, dados de avistagem no mar, dados de avistagem do sobrevoo, distribuição, sazonalidade, área de uso, imagens para identificação.	Localização geográfica e de sensibilidade ao óleo.	Verificar com IBAMA, CMA e OEMAs	Designados, disponíveis e indisponíveis.	Registro dos nomes e capacitação das equipes.

Figura 18. Informações disponíveis para um adequado planejamento das estratégias de resposta.

Após a obtenção dos dados sobre o cenário e das informações de disponibilidade de recursos financeiros, humanos e materiais, é possível iniciar a elaboração das estratégias e a operacionalização das ações com a definição do fluxograma do processo de reabilitação e do organograma da equipe de atendimento à fauna.

Recomenda-se que os formulários do Manual de Boas Práticas no Manejo de Fauna Oleada (IBAMA, 2018) sejam utilizados, e que o fluxo das informações siga a Estrutura Organizacional de Resposta. Desta forma, todos os dados obtidos no monitoramento aéreo, terrestre, aquático, captura, captura preventiva, afugentamento, reabilitação de animais oleados ou não oleados, necropsia e destinação de carcaças deverão seguir o organograma delineado e aprovado pelo Comando Unificado.

As comunicações para a mídia em geral deverão seguir as orientações do Comando Unificado. Na Estrutura Organizacional de Resposta existe uma seção específica que unifica todas as comunicações do incidente, incluindo as de fauna, e repassa para a mídia de maneira profissional e alinhada com todas as seções.

No decorrer do atendimento ao incidente, a comunicação deve ser facilitada por meio de um plano de comunicação que promova a interação entre as equipes, os equipamentos e os sistemas envolvidos. Além disso, é extremamente importante para a tomada de decisões seguir as recomendações da Estrutura Organizacional de Resposta, para se saber a quem reportar determinada ação.

Em relação à gestão da informação, as principais ferramentas são formulários padronizados para cada etapa procedimental, quadro de situação geral do incidente e por seções, além de reuniões com os diretores de cada seção.

3.6. REDES DE APOIO/CONTATOS.

Nas ações de proteção e monitoramento da fauna interagem diversos órgãos e instituições públicas, privadas e da sociedade civil organizada. Aproximadamente 45 instituições que atuam no monitoramento de encalhes de mamíferos aquáticos na orla brasileira formam a Rede de Encalhes e Informação de Mamíferos Aquáticos do Brasil (REMAB), dividida por regiões geográficas: REMANOR – Norte, REMANE – Nordeste, REMASE – Sudeste e REMASUL – Sul. A REMAB é coordenada pelo CMA e seus membros são especialistas com capacidade técnica para apoiar ações que envolvam a fauna oleada.

Listamos abaixo os órgãos e instituições principais que podem acionar os planos de ação e atuar para o correto atendimento aos mamíferos aquáticos:

3.6.1. ÓRGÃOS AMBIENTAIS:

- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima: <https://www.gov.br/mma/pt-br>
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA): <https://www.gov.br/ibama/pt-br>, emergenciasambientais.sede@ibama.gov.br
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio): <https://www.gov.br/icmbio/pt-br>
- Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA): <https://www.icmbio.gov.br/cma/>
- Órgãos Estaduais de Meio Ambiente: <http://pn-la.mma.gov.br/orgaos-licenciadores>
- Órgãos Municipais de Meio Ambiente

3.6.2. OUTROS ÓRGÃOS QUE ATUAM EM INCIDENTES DE POLUIÇÃO POR ÓLEO:

- Marinha do Brasil: <https://www.marinha.mil.br/>
- Agência Nacional de Petróleo: <https://www.gov.br/anp/pt-br>
- Defesa Civil: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/asuntos/protecao-e-defesa-civil/defesa-civil-no-brasil-e-no-mundo-1/defesa-civil-no-brasil>
- Bombeiros
- Polícia Ambiental

Importante destacar que em caso de acionamento do Plano Nacional de Contingência outros órgãos passam a integrar os comitês executivo e de suporte do plano, a lista desses órgãos pode ser verificada no Decreto 8.127/2013.

Em relação à gestão da informação, as principais ferramentas são formulários padronizados para cada etapa procedimental, quadro de situação geral do incidente e por seções, além de reuniões com os diretores de cada seção.

3.6.3. MINISTÉRIOS PÚBLICOS:

- Ministério Público Federal: <http://www.mpf.mp.br/>
- Ministérios Públicos Estaduais

3.7. FERRAMENTAS DE APOIO NA TOMADA DE DECISÃO.

Para a determinação das espécies e das áreas vulneráveis/prioritárias para a implementação de ações de prevenção e proteção à fauna existem ferramentas que auxiliam na tomada de decisões. A utilização destes documentos e de bases de dados facilita a triagem das espécies presentes no local na época do ano em que aconteceu o derramamento de óleo, bem como seu grau de vulnerabilidade. As regiões sensíveis já mapeadas contribuem para o direcionamento de recursos e para a definição das estratégias de ação, levando conta áreas críticas como berçários, rotas de migração, etc. Dentre as ferramentas disponíveis, podemos citar:

- Planos de Emergência Individuais, Planos de Proteção à Fauna, Planos de Área. Esses documentos possuem informações de espécies e áreas previamente identificadas que agilizam a determinação de estratégias para proteção à fauna;
- Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência e Limpeza de Costa e pelo Projeto de Proteção à Fauna. O MAREM pode ser acessado através do endereço www.marem-br.com.br.

É composto por uma base de dados georreferenciada e possibilita o download de informações de espécies e áreas. É uma ferramenta muito útil para a identificação de prioridades para a resposta à fauna, uma vez que o mapeamento foi realizado para todo o litoral brasileiro, possui informações validadas por equipe de especialistas e pelo IBAMA e inclui, em suas fichas, informações específicas relacionadas à resposta à fauna oleada;

- Cartas de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo (Cartas SAO). Possuem informações sobre os recursos biológicos, sensibilidade ao óleo dos ecossistemas e atividades socioeconômicas. Auxiliam na identificação de ambientes sensíveis, possibilitando que os esforços de resposta sejam direcionados e contêm informações operacionais, como estradas de acesso, marinas, aeroportos, entre outros, que facilitam o planejamento das ações de proteção à fauna. Apresentam ainda informações de grupos biológicos, com indicação de áreas de reprodução, berçários e alimentação/repouso. É possível fazer o download dos dados geográficos (em formato shapefile) geradas a partir dos trabalhos de mapeamento e elaboração das Cartas SAO em <https://antigo.mma.gov.br/seguranca-quimica/cartas-de-sensibilidade-ao-oleo/base-de-dados.html>, e dos Atlas de Sensibilidade Ambiental e cartas em <https://antigo.mma.gov.br/seguranca-quimica/cartas-de-sensibilidade-ao-oleo/atlas-cartas-e-mapas.html>. Os links mencionados podem ficar inativos durante o período eleitoral e em caso de necessidade, o material deve ser solicitado aos canais de atendimento do Ministério do Meio Ambiente em atividade na ocasião.

- Bases de dados de projetos. É possível consultar, de acordo com a localização geográfica do incidente, as bases de dados públicas de trabalhos como o Projeto de Monitoramento de Praias – PMP (<https://simba.petrobras.com.br/simba/web/>), Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos – PMC (<https://sispmcprd.petrobras.com.br/sispmc>), Sistema de Apoio ao Monitoramento de

Mamíferos Marinhos – SIMMAM (<http://simmam.acad.univali.br/site/>). Essas informações auxiliam na identificação de espécies que ocupam a área em que ocorreu o incidente, de anomalias em épocas de migração e reprodução, entre outras informações.

3.8. EQUIPAMENTOS E RECURSOS (para informações detalhadas consulte o Capítulo 5)

Concomitante com a definição das estratégias de resposta ao incidente, deve-se definir também os recursos táticos e os não táticos, sendo os táticos aqueles envolvidos diretamente nas estratégias de resposta ao incidente, e os não táticos aqueles não envolvidos diretamente. Como exemplo de recursos táticos temos veículos, embarcações, helicópteros etc.; já entre os não táticos podemos citar como exemplos alimentação, material de escritório, entre outros.

Mediante o levantamento dos equipamentos e dos recursos necessários para as estratégias de resposta ao incidente, deve-se separar quais recursos estão disponíveis e quais não estão para a execução das atividades previstas.

O processo de solicitação de recursos deve ser realizado através do preenchimento de formulário padronizado e trazendo o máximo de detalhamento de informações necessárias para que o setor de compras compreenda o que está sendo requerido. Este formulário deve conter especificações do recurso, quantidade, nível de prioridade da requisição, sugestões de fornecedores, local e hora de entrega do que está sendo solicitado, além do nome e da função de quem está solicitando.

3.9. CADEIA DE CUSTÓDIA

Todos os aspectos do atendimento dos mamíferos atingidos por óleo devem ser registrados, desde aqueles inerentes ao atendimento dos animais – como o monitoramento nas áreas atingidas por desastres, a captura, o tratamento, a coleta de material biológico, a coleta de amostras do contaminante e a destinação dos animais – até os recursos humanos e financeiros da resposta.

Um dos pontos de destaque na documentação de incidentes com vazamento de óleo é a necessidade de estabelecimento da cadeia de custódia. Ela se refere à documentação cronológica do atendimento, desde o seu reconhecimento até o descarte do material biológico. Tem como objetivo a proteção da integridade dos registros e da idoneidade das coletas. Ela possibilita a identificação individualizada dos animais e de suas amostras, bem como a rastreabilidade do material e dos responsáveis pelos registros.

Este registro sistematizado das informações é essencial para a identificação da situação e para a evolução dos animais atendidos. Além disso, os registros podem ser judicialmente utilizados como elementos probatórios, e também contribuir para o entendimento científico dos efeitos dos contaminantes sobre as espécies atingidas por derramamentos.

As ações realizadas na resposta à fauna atingida pelo óleo devem ser completamente registradas em fichas e planilhas específicas para cada etapa do atendimento. Para tanto, recomenda-se a elaboração dos seguintes documentos:

- ✓ Registro de Esforço de Campo;
- ✓ Planilha de Entrada de Animais;
- ✓ Fichas de Captura, Transporte, Reabilitação, Biometria e Necropsia Individuais;
- ✓ Fichas de Amostra de Contaminantes e de Material Biológico.

A ficha de cadeia de custódia acompanhará as amostras do óleo e do material biológico que pode ser usado para indicar a contaminação da fauna, e deve conter minimamente as seguintes informações:

- ✓ Identificação do incidente do derramamento de óleo;
- ✓ Data e horário da coleta da amostra;
- ✓ Espécie, registro individual do animal;
- ✓ Descrição do material coletado (tipo, dimensão, forma de conservação);
- ✓ Etapa do atendimento em que aconteceu a coleta; e
- ✓ Responsável pelo procedimento.

No caso do envio de amostras para análise, a ficha deve conter ainda as informações sobre as datas, as instituições e os responsáveis pelo envio e recebimento da amostra. O acesso a esses documentos e amostras deve ser restrito, especialmente pela possibilidade de serem evidências. Uma ficha de cadeia de custódia secundária também deve acompanhar as amostras de óleo e de material biológico transferidos com o objetivo de determinar a contaminação.



4. AFUGENTAMENTO, RESGATE E PRIMEIROS SOCORROS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO

Letícia de Paulo Koproski, Fernanda Loffler Niemeyer Attademo, Augusto Carlos da Bôaviagem Freire, João Carlos Gomes Borges, Paula Lima Canabarro, Rodolfo Pinho da Silva Filho, Daniel Solon Dias de Farias, Claudia Carvalho do Nascimento, Fábía de Oliveira Luna.

4.1. INÍCIO DAS OPERAÇÕES

A mudança do ambiente causada pelo próprio incidente, bem como com a chegada da equipe e veículos para resposta à ocorrência, já são fatores de grande estresse ao animal. Estes fatores, por si só, podem isoladamente levar risco à vida da fauna, em especial aos mamíferos aquáticos. Desta forma, além dos cuidados necessários para a resolução do problema, deve-se ter em mente o bem-estar do animal e, acima de tudo, garantir a segurança da equipe.

Afugentamento, resgate, primeiros socorros e transporte constituem etapas e ações sucessivas e integradas do atendimento dos animais em situação de campo e, em razão disso, são temas abordados conjuntamente neste capítulo. O afugentamento e o resgate são etapas do processo do atendimento dos mamíferos aquáticos executadas em condições de campo. Os primeiros socorros e o transporte são ações que merecem destaque durante o resgate, pois influenciam diretamente a possibilidade de reabilitação dos animais. O tempo transcorrido desde o contato do animal com o contaminante até o seu atendimento interfere na sua capacidade de sobrevivência (JESSUP & LEIGHTON, 1996; ZICCARDI & WILKIN, 2018). Evidências mais recentes indicam que a exposição ao óleo pode comprometer a respiração, imunidade e a termorregulação dos cetáceos em poucas horas após o contato, tornando a resposta imediata um fator crítico para aumentar as

chances de recuperação (Godard-Codding & Collier, 2019). Desta forma, as atividades devem ser iniciadas o mais breve possível a partir da confirmação do incidente.

Essas operações, somadas às demais etapas do processo de atendimento dos mamíferos aquáticos, podem ser onerosas, porém, representam uma parcela relativamente baixa quando comparadas com a contabilização dos danos gerados pelo incidente, sejam eles financeiros ou ambientais, especialmente quando espécies ameaçadas de extinção, ou de alta relevância ecológica, são atingidas em derramamentos de petróleo e seus derivados. Assim, os esforços disponíveis devem ser empregados em todas as etapas do processo, incluindo aquelas executadas em campo, visando aumentar a possibilidade de sobrevivência dos animais afetados direta ou indiretamente por incidentes.

Uma resposta eficaz deve ser planejada com antecedência, contendo a previsão de cenários sobre as diferentes etapas a serem executadas e seus possíveis desdobramentos. Recomenda-se a identificação prévia de Centros de Reabilitação e Unidades de Despetrolização mais próximos disponíveis para ações desta natureza, bem como dos recursos móveis disponíveis para providenciar instalações *in situ*, em casos de suporte ao primeiro atendimento dos espécimes acometidos. É relevante, sempre que possível, observar as instituições que compõem as Redes de Encalhe distribuídas ao longo do litoral brasileiro, possibilitando, assim, esforços colaborativos e integrados para a destinação dos animais resgatados.

As atividades de manejo dos animais devem ser executadas por equipes capacitadas e treinadas para o atendimento de mamíferos aquáticos atingidos por óleo, bem como para o uso dos equipamentos corretos para as ações. Deve ser definido um supervisor específico para cada etapa: monitoramento da área, afugentamento, busca e resgate. Profissionais com diferentes formações podem ser acionados de acordo com os requisitos específicos das funções. O número de envolvidos

irá variar de acordo com a dinâmica do evento, com as características da região afetada e com as espécies em risco. Em geral, não devem ser formadas equipes com menos de duas pessoas. Todas as equipes devem atuar sob as premissas do Sistema de Comando de Incidentes (SCI), visando à segurança e à eficácia da operação. Recomenda-se, ainda, que as equipes tenham capacitação em primeiros socorros e em princípios de segurança em operações aquáticas.

Sistema de Comando de Incidentes (SCI): Ferramenta de gerenciamento padronizada para emergências, que permite a organização integrada para lidar com incidentes únicos ou múltiplos, independentemente da jurisdição. Utilizado para coordenar operações de gerenciamento de incidentes em campo e também pode ser aplicado em eventos planejados

Os integrantes da equipe devem utilizar roupas adequadas às condições ambientais e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) indicados para o manejo dos animais e de substâncias oleosas (Capítulo 9). Além disso, as equipes que atuarão no campo devem portar kits de emergência compostos por insumos alimentares, água, estojo de primeiros socorros, lanternas e apitos e, adicionalmente, devem ter planos de retorno de emergência, pois as condições ambientais e do incidente podem ser rapidamente modificadas.

A SEGURANÇA DA EQUIPE DEVE SER PRIORIZADA EM TODAS AS SITUAÇÕES

Em geral, os equipamentos e insumos necessários para a execução das atividades de resgate, transporte e primeiro atendimento dos mamíferos aquáticos afetados por petróleo não diferem de equipamentos utilizados na rotina do trabalho com esses animais em campo ou em centros de reabilitação. Neste capítulo serão indicados os equipamentos necessários às atividades abordadas, e suas especificações estão descritas no Capítulo 5 deste protocolo, que apresenta as estruturas para o atendimento a mamíferos aquáticos.

4.2. RECONHECIMENTO E MONITORAMENTO DA ÁREA E DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

A partir da confirmação visual da ocorrência do derramamento de óleo, devem ser iniciadas as atividades de reconhecimento e monitoramento da área afetada. Estas atividades auxiliam a determinar o grau de comprometimento do local e os riscos aos mamíferos aquáticos a curto, médio e longo prazo, além de fomentar o planejamento das ações da resposta organizacional da fauna.

Para o reconhecimento da área, é necessário avaliar as condições ambientais e climáticas da região, juntamente com informações ecológicas sobre a ocorrência, distribuição e áreas de utilização das espécies e populações encontradas na área potencialmente afetada - uma das ferramentas de auxílio para esse reconhecimento é o Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar (MAREM), apresentado no Capítulo 3. Ainda, as variáveis do derramamento, como tipo de produto, volume derramado, localização geográfica e extensão atingida, devem ser concomitantemente avaliadas nesta etapa, visto que cada derramamento de óleo pode ter consequências específicas sobre a fauna marinha.



O monitoramento poderá ser executado por equipes em terra – a pé e/ou utilizando-se de veículos apropriados de acordo com o terreno no local –, em sobrevoos – com aeronaves com ou sem tripulação, como o uso de veículos remotamente pilotados ou drones – e embarcadas – com embarcações desde pequeno até grande porte. Em qualquer meio, as equipes devem se posicionar a uma distância adequada para visualizar os animais sem causar distúrbios. Para a realização dessa atividade podem ser necessários rádios-comunicadores, telefones, binóculos, aparelhos de geolocalização, câmeras fotográficas digitais com lentes de 55 – 200 mm, medidores de distância, mapas, fotografias aéreas, imagens de alta resolução da área afetada e meios para o registro de dados e informações.

As áreas contaminadas e vulneráveis à contaminação devem ser monitoradas de forma ativa por observadores de biota ou de forma passiva, por meio de drones. É importante que todos os resultados obtidos em campo sejam analisados conjuntamente com as modelagens da evolução do derramamento de óleo produzidas pelas equipes que atuam na resposta primária de contenção e recolhimento do contaminante, utilizando-se de todas as variações geoambientais registradas.

As equipes devem identificar e registrar em fichas específicas de monitoramento as espécies de mamíferos, o quantitativo dos grupos, a geolocalização dos animais, a proximidade dos indivíduos à área acometida e a proximidade dos mamíferos aos locais onde estejam sendo recolhidos óleo, água, sedimentos e biota associada para análises químicas (ITOPF, 2012), a fim de evitar que as espécies presentes no local sejam afetadas pelas ações da resposta primária. As áreas sensíveis – como sítios de alimentação, descanso/repouso ou reprodução utilizados pelos mamíferos aquáticos – também devem ser identificadas durante as atividades de reconhecimento e monitoramento da área.

A depender do cenário do incidente, podem ser definidas áreas prioritárias para o monitoramento. Essas áreas serão representadas pelos locais/sítios onde a presença e a concentração de mamíferos

aquáticos sejam mais frequentes, sendo a sua contaminação uma ameaça para a conservação da fauna alvo. Além dessas áreas prioritárias, os locais onde estejam sendo executadas ações da resposta primária, como aqueles adjacentes às barreiras de contenção, são relevantes para serem monitorizadas pela equipe da fauna.

Um Mapa de Vulnerabilidade pode ser utilizado para a determinação das áreas prioritárias para o monitoramento. Este mapa deve ser gerado a partir de uma matriz de classificação, na qual, para cada segmento local/sítio, são verificadas as probabilidades de alcance do óleo, que são cruzadas com a sensibilidade dos fatores ambientais potencialmente afetados. Nesta matriz, uma região com alta suscetibilidade de alcance por óleo incidindo sobre um fator ambiental de alta sensibilidade (sítio de alimentação, reprodução, descanso/repouso) apresenta alta vulnerabilidade. O balanço entre alta suscetibilidade e baixa sensibilidade, ou o contrário (alta sensibilidade e baixa suscetibilidade), indica uma média vulnerabilidade. Finalmente, uma baixa suscetibilidade de alcance incidindo sobre os fatores ambientais de baixa sensibilidade significa uma baixa vulnerabilidade (OLIVEIRA, 2019). Na Tabela 1 é apresentado um exemplo de Matriz para Classificação da Vulnerabilidade Ambiental aos Derramamentos de Óleo.

Tabela 1. Matriz para Classificação da Vulnerabilidade Ambiental aos Derramamentos de Óleo. Fonte: SILVA (2007).

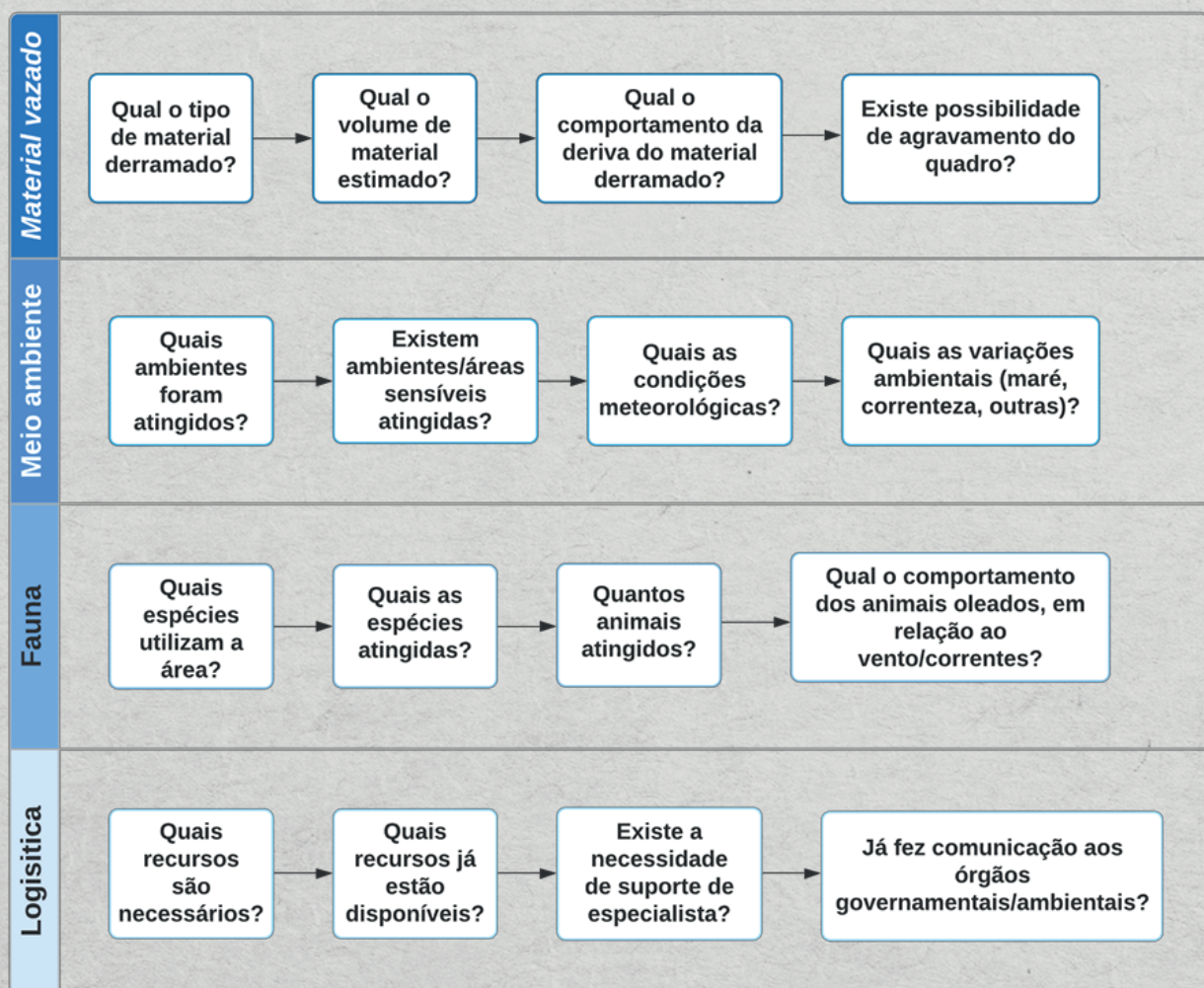
Índice de sensibilidade	Classe de sensibilidade									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Legenda

Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
-------------	-------	-------	------	------------

A partir da integração dos dados identificados no monitoramento com o status de conservação e grau de ameaça de mamíferos aquáticos envolvidos no incidente, deve-se planejar as ações de afugentamento, captura de animais vulneráveis, reabilitação de indivíduos acometidos e translocação para áreas seguras livres de óleo (Figura 19).

Figura 19. Informações essenciais que devem ser coletadas durante o monitoramento. Fonte: Adaptado de IBAMA (2018).



4.3. AFUGENTAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS EM ÁREA DE OCORRÊNCIA DE INCIDENTES

O afugentamento consiste na utilização de dispositivos que causem estímulos auditivos e visuais nos animais, com o propósito de afastá-los da área contaminada ou especificamente da mancha do óleo. É uma ação eficiente quando realizada por profissionais treinados, existirem áreas seguras para o direcionamento dos indivíduos e a região afetada pelo contaminante não for demasiadamente extensa.

Deve-se levar em consideração que a ocorrência do incidente, por si só, já é um fator estressante para os animais, e que as atividades de afugentamento serão somadas a esta condição. Além disso, a atividade contém riscos, tanto devido à manipulação e implantação dos dispositivos quanto pela incerteza sobre o comportamento das diferentes espécies frente à exposição e às ações executadas.

Dessa forma, deve-se considerar os riscos da própria atividade em contraste com a contaminação dos animais pelo óleo. No entanto, se espécies ameaçadas ou populações de alta relevância ecológica no contexto de um determinado evento estiverem em risco – seja baixo, moderado ou alto – de adentrar nas áreas de manchas, as técnicas disponíveis de afugentamento devem ser empregadas.

Nos casos em que os procedimentos para promover o afugentamento forem adotados, indica-se que seja realizada uma avaliação crítica do cenário para assegurar que o estresse não supere os efeitos da contaminação pelo óleo e que a técnica garanta que os animais sejam afastados e não atraídos para o local do incidente. Dessa forma, o

afugentamento deve ser realizado desde que: 1) planejado e mapeado antes da ação, quando pertinente; 2) a técnica seja indicada por profissional especializado, autorizada pelo órgão ambiental/centro especializado e empregada com segurança aos animais e aos profissionais; e 3) o impacto do afugentamento seja menor que monitorar o animal no local (IBAMA, 2018).

O comportamento dos animais deve ser acompanhado durante a execução das técnicas de afugentamento. Recomenda-se o registro em ficha específica de afugentamento da data, horário, identificação das espécies, localização geográfica dos animais, localização geográfica da unidade que executa o afugentamento, distância da unidade em relação aos animais, direção de deslocamento dos indivíduos, coesão do grupo, velocidade de deslocamento, visualização de animais oleados, identificação das fotografias registradas e a resposta dos animais.

4.3.1. MÉTODOS DE AFUGENTAMENTO

Podem ser utilizados dispositivos de curto ou longo alcance no afugentamento de mamíferos aquáticos. Dentre aqueles classificados como de curto alcance estão as bombas e fogos subaquáticos, veículos aquáticos, helicópteros, tubos de metal reverberantes, gravações de vocalizações dos animais, lançamento de água, cortinas de bolhas e luzes subaquáticas. Equipamentos de longo alcance incluem dispositivos acústicos e canhões sonoros (Figura 20).



Figura 20. Métodos de afugentamento possíveis de serem feitos com mamíferos aquáticos em locais com a presença de óleo de acordo com IBAMA (2018).

Não existe uma técnica de afugentamento que funcione para todas as espécies, ou para uma mesma espécie em diferentes situações. Para a seleção do artifício a ser empregado deve-se levar em consideração a extensão da mancha, o tipo de combustível, a proximidade dos animais, as características da área afetada e os riscos para os executores e para espécies alvo e não-alvo, assim como as consequências e a vulnerabilidade de danos provenientes a ação a curto, médio e longo prazo. As técnicas podem ser empregadas em conjunto, como por exemplo, associando o uso de tubos reverberantes lançados de embarcações com a própria movimentação direcionada do veículo.

O uso de bombas e de fogos de artifício subaquáticos já foi reportado para o afugentamento eficiente de pinípedes, pequenos cetáceos e orcas nos Estados Unidos em situações relacionadas à exploração de recursos naturais. No Brasil, esse material é classificado como explosivo e de utilização restrita. Em princípio, os dispositivos devem ser lançados a partir de embarcações e a sua explosão não deve ser efetuada a menos de 1 milha de distância dos animais para evitar a possibilidade de injúrias aos animais-alvo. Durante a execução do procedimento, deve-se considerar ainda a mortandade de fauna associada em função da área de ação do dispositivo e o risco de inflamabilidade do óleo encontrado no ambiente.

Veículos aquáticos podem ser utilizados para interceptar os animais que se aproximam de manchas de óleo, para que eles alterem a direção do deslocamento e se afastem de áreas contamina-

das. Embarcações e motos aquáticas devem se deslocar em zigue-zague ou em círculo, para que a sua movimentação ocasione a dispersão dos indivíduos. Os animais devem ser acompanhados até uma área segura e livre do óleo para diminuir as suas chances de retorno à área contaminada.

Helicópteros têm sido utilizados com sucesso devido ao desconforto sonoro e à corrente de ar lançada ao mar, emitidos pela rotação das hélices da aeronave durante seu deslocamento.

Uma das vantagens de utilização de helicóptero, além da rápida mobilização, é a utilização simultânea para o reconhecimento diário da área afetada. O raio de ação do som do helicóptero é eficiente em um círculo com o diâmetro equivalente à metade do valor da altitude, para altitudes abaixo de 500 pés. Para segurança e eficiência da manobra recomenda-se que ela seja executada por piloto experiente e iniciada a uma distância de no máximo uma milha dos animais, com o helicóptero a uma altitude de 500 pés. Quando estiver acompanhando os animais, sugere-se que o helicóptero voe em uma faixa de 300 pés da superfície da água, posicionando-se entre os indivíduos e o óleo para que eles alterem a rota de deslocamento para outra direção. O piloto deve realizar manobras na horizontal em sincronia com o ajuste da altitude de acordo com a necessidade de direcionamento dos animais, gradualmente reduzindo a distância e a altitude em relação aos indivíduos. Recomenda-se que, além do piloto,



um observador com experiência em mamíferos aquáticos esteja na aeronave com a função de indicar o deslocamento e avaliar o comportamento dos animais, além de um auxiliar responsável pelos registros da ação. Os animais devem ser acompanhados até uma área segura para não retornarem à mancha de óleo. O helicóptero deve se distanciar gradativamente e aumentar de altitude. Na ocorrência de animais oleados, deve-se manter um voo a uma altitude mínima de 300 pés e realizar o registro fotográfico dos indivíduos para posterior identificação, além de tentar manter acompanhamento visual, para viabilizar uma possível captura.

Drones de porte médio podem ser empregados como alternativa de afugentamento em cenários de derramamento de óleo, reproduzindo em menor escala o efeito acústico e visual já observado com o uso de helicópteros. A principal vantagem operacional desses equipamentos é a possibilidade de realizar voos mais baixos e manobras próximas aos animais sem os mesmos riscos associados à outras aeronaves tripuladas, que possuem restrições de segurança para operar a altitudes reduzidas. A resposta mais marcante costuma ocorrer em sobrevoos abaixo de 30 metros, quando os animais demonstram alterações de rota ou dispersão.

Os drones podem ser particularmente efetivos para pequenos cetáceos costeiros, sirênios e também para pinípedes em áreas de descanso, que demonstram elevada sensibilidade a estímulos visuais aéreos. Nestes casos, deve-se ter atenção para evitar manobras que induzam movimentos desordenados de fuga em colônias, reduzindo o risco de injúrias ou pisoteamento de filhotes. Para operações dessa natureza, recomenda-se o uso de drones com autonomia mínima de 20 a 30 minutos, boa estabilidade em ventos moderados, capacidade de manobra precisa em baixa altitude e sistemas de navegação que permitam operação segura mesmo em ambientes costeiros de difícil acesso.

Quanto às restrições, destaca-se a suscetibilidade às condições meteorológicas adversas, a possibilidade de habituação dos animais a estímulos repetidos e a necessidade de pilotos experientes para

garantir segurança durante a operação. Além disso, embora alguns modelos permitam o voo noturno mediante equipamentos de iluminação e sensores adequados, em geral, as operações de afugentamento devem ser priorizadas em condições de boa visibilidade para assegurar maior controle e reduzir riscos tanto para os animais quanto para a equipe. Assim, os drones devem ser considerados ferramentas complementares de afugentamento, ampliando a flexibilidade da resposta e permitindo intervenções em áreas onde o uso de helicópteros é limitado.

Para afastar os animais das áreas contaminadas, também podem ser utilizados tubos de metal de 2,5m de comprimento, denominados como Tubos Oikomi. Eles devem ser lançados na água e golpeados com um martelo, para produzirem um som reverberante que vai causar desconforto auditivo nos animais. Os tubos devem ser colocados na água, verticalmente, pela lateral da embarcação, com 80% do material permanecendo submerso. Se os canos inundarem, devem ser drenados para o sucesso da atividade. Vários desses tubos podem ser distribuídos em linhas a partir de embarcações que podem ser posicionadas lado a lado, com as bocas alinhadas ou em U, a distâncias inferiores a 180 metros, e golpeados com martelo em intervalos recomendados de 2 segundos.

O som emitido pela movimentação da embarcação, somado à aplicação dessa técnica, também contribuirá para o afugentamento dos animais. Dessa forma, o posicionamento da embarcação deve ser adequado. O responsável pela embarcação deve avaliar a segurança com relação à estabilidade da embarcação durante a execução da atividade, para que não ocorra o risco de adernamento. Ainda, deve-se ter cuidado especial para que os canos não toquem o casco da embarcação.

A distância dos animais pode ser gradativamente reduzida durante a ação, no entanto, as embarcações devem permanecer no neutro ao se aproximarem a menos de 100 metros de cetáceos e a 30 metros de sirênios.

Reforçamos que em todos os casos, a segurança da equipe deve ser priorizada. Desta forma, nos casos de atendimento à incidentes, em locais onde existam correntezas ou ondas que impeçam ou leve ao risco a permanência do motor em neutro, esta deve ser avaliada e apresentada aos órgãos competentes.

Recomenda-se ter no mínimo três embarcações com um tubo em cada uma delas para que a técnica seja efetiva. As manobras das embarcações devem ser realizadas com o intuito de obstruir o caminho até o óleo. Caso os animais adentrem à barreira, deve-se suspender imediatamente as batidas nos tubos, reposicionar as embarcações na frente dos animais e retomar a emissão do som. Durante esse reposicionamento, as embarcações não devem se aproximar a uma distância menor que 200 metros dos animais. As embarcações devem permanecer na área até que os mamíferos estejam a uma distância segura do derramamento ou que as condições para execução das atividades não sejam seguras.

A utilização de sons pré-gravados (*playbacks*) pode ser eficiente no afugentamento de animais em curtas distâncias. Recomenda-se que ela seja feita a partir de embarcações que se desloquem rapidamente para o acompanhamento dos grupos de mamíferos. Deve-se atentar para o fato de que os animais se acostumam mais rapidamente com os sons na aplicação dessa técnica, além de poderem responder de forma inesperada, apresentando comportamentos agressivos ou de aproximação, inclusive, podendo inviabilizar o método. Em alguns cenários, também já foi testada a reprodução de vocalizações de predadores naturais, como orcas, para provocar o afastamento de pequenos cetáceos, embora a resposta varie de acordo com a espécie e o contexto, devendo ser aplicada com cautela para dimensionar o deslocamento dos animais alvo em relação ao deslocamento da mancha.

Diferentes categorias de dispositivos acústicos já foram utilizadas para o afugentamento de mamíferos aquáticos e apresentam a vantagem de poderem ser utilizados em período noturno.

A ação desses equipamentos é considerada segura para os animais, porém, os de média frequência (até 10 kHz), não devem ser acionados se os indivíduos estiverem a uma distância igual ou menor a 10 metros do dispositivo para que não ocorram injúrias nos mamíferos.

A variação na intensidade dos decibéis e na frequência altera consideravelmente o raio de ação dos equipamentos. Sonares com sinal emitido em 195 dB, a uma frequência de 10 kHz, mantiveram animais a 3 km de distância, já aqueles a frequências de 2,5 a 3,3 kHz, com sinal emitido durante 2 segundos, em intervalos de 30 segundos em 235 dB, tiveram ação eficiente relatada em raio de até 25 km. O uso de canhões sonoros, equipamentos utilizados na prospecção sísmica, produz forte pulso embaixo da água e consequentemente impactos a grandes distâncias. O equipamento pode emitir sons de 1 a 100 kHz de frequência e seu uso deve ser cautelosamente avaliado, em função das injúrias que podem produzir nos animais.

Nesse contexto, destacam-se também os pingers acústicos, dispositivos emissores de sons pulsados em frequências audíveis para pequenos cetáceos, utilizados internacionalmente para reduzir capturas acidentais em redes de pesca. Em situações de derramamento de óleo, esses equipamentos podem ser empregados como barreiras acústicas temporárias, fixados em boias de contenção ou instalados em embarcações de apoio, criando zonas de exclusão ao redor das manchas.

O número de pingers e o espaçamento entre eles devem ser definidos de acordo com o alcance acústico nominal do dispositivo e com as condições ambientais locais. Recomenda-se que cada unidade tenha sua área de emissão sobreposta em 20 a 30% com a do dispositivo adjacente,

evitando lacunas de cobertura que possam permitir a entrada de animais na zona contaminada. Apesar da eficácia comprovada em reduzir aproximações indesejadas, o método apresenta limitações importantes, como a possibilidade de habituação dos animais ao estímulo, a variabilidade de resposta entre espécies e o risco de exclusão de áreas críticas de alimentação ou reprodução. Dessa forma, seu uso deve ser planejado como medida complementar, integrado a outros métodos de afugentamento e sempre acompanhado de monitoramento da resposta comportamental das espécies.

De forma complementar, boias equipadas com sistemas multimodais, que combinam luz, som e vibração, têm sido empregadas em barreiras de contenção para ampliar a zona de exclusão de animais em torno de manchas de óleo. Esses dispositivos têm se mostrado particularmente efetivos para pequenos cetáceos costeiros e sirênios, cuja sensibilidade a estímulos acústico-visuais favorece o afastamento de áreas contaminadas. Também podem ser utilizadas luzes estroboscópicas intermitentes, especialmente durante a noite, para reforçar a barreira visual em áreas críticas. Essa técnica tem aplicação tanto em cenários costeiros quanto em operações offshore em águas superficiais, sendo mais efetiva em pequenos odontocetos e pinípedes, que demonstram elevada resposta a estímulos luminosos.

Em situações específicas em cenários de incidentes com óleo, quando se deseja afastar os animais por curtas distâncias e espaço de tempo, jatos de água, cortinas de bolhas e luzes subaquáticas podem ser utilizados. Eles provocam uma leve perturbação do meio, atuando nas camadas superficiais da água, e apresentam a vantagem de não infligir riscos à saúde dos animais-alvo e não-alvo.

O emprego de dispositivos e técnicas de afugentamento deve ser frequentemente reavaliado em função da capacidade de mamíferos aquáticos se adaptarem a essas perturbações sob pena de perda da efetividade das operações. Igualmente importante é adaptar a operação às espécies alvo a cada momento das ações de afugentamento,

visando o emprego dos dispositivos mais efetivos e menos danosos às espécies-alvo de cada ação específica.

Ressalta-se, ainda, que as atividades de afugentamento são atividades de interação intencional com mamíferos aquáticos, dessa forma, devem ser planejadas levando-se em consideração normas e regulamentações que visam à proteção das espécies, e sua realização deve ser supervisionada por profissionais devidamente capacitados, de conhecimento do órgão ambiental atuante no evento do derramamento, bem como comunicada ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos do ICMBio.

4.4. CAPTURA PREVENTIVA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Define-se como captura preventiva o processo de captura do animal visando transportá-lo para uma área mais adequada ou para cativeiro temporário, com o objetivo de afastá-lo da situação de risco. A captura preventiva não é um procedimento simples, além de ser uma atividade que se mostra impraticável na maioria dos eventos ou em relação à maioria das espécies de mamíferos aquáticos. Porém, pode ser realizada em situações extremas, quando a contaminação dos mamíferos aquáticos não pode ser evitada por outras ações de resposta e a viabilidade populacional da espécie esteja em risco. Essa atividade exige planejamento intensivo, disponibilidade de equipamentos e materiais específicos para a sua operacionalização, atuação e consultoria de profissionais capacitados, e anuência dos órgãos ambientais atuantes no incidente, bem como do CMA.

A captura preventiva só deve ser realizada se existirem condições de segurança para a equipe técnica, para o animal e para a realização do procedimento. Além disso, devem estar disponíveis equipamentos de captura e estrutura de transporte e manutenção temporária adequadas às necessidades das espécies atendidas. A tomada de decisão deve considerar fatores como o sexo,



estágio de desenvolvimento, *status* reprodutivo, viabilidade populacional, condições de saúde, porte do indivíduo e sua localização com relação a outros mamíferos da região. No caso dos mamíferos aquáticos, pode-se considerar a captura preventiva e a realocação imediata para áreas livres de contaminação como opção praticável, nos casos de mustelídeos, pinípedes e sirênios que estejam aparentemente em boas condições de saúde, sem a presença de óleo no corpo, em situação de risco iminente situados em áreas próximas a áreas contaminadas.

No caso de cetáceos de até três metros de comprimento, a captura preventiva pode ser considerada para os animais que estejam aparentemente sem óleo no corpo, porém estejam severamente debilitados, sendo a captura determinante e imprescindível para a manutenção da vida. Ainda assim, as características comportamentais e fisiológicas das espécies devem ser altamente consideradas, pois algumas espécies, como o tucuxi (*Sotalia fluviatilis*), já apresentaram comportamentos de estresse em episódios de capturas intencionais (DA SILVA & MARTIN, 2000). Nessas situações, os animais devem ser capturados e imediatamente translocados, ou capturados e mantidos sob cuidados humanos, até o possível retorno ao ambiente natural. A captura de cetáceos com comprimento superior a três metros não é indicada em função da necessidade de logística e condições de segurança para a realização do procedimento.

4.5. RESGATE DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS POR ÓLEO

As ações de resgate compreendem a busca e captura dos mamíferos aquáticos atingidos diretamente pelo óleo. A busca por animais contaminados pode ser executada por equipes em terra, embarcadas e em aeronaves. As equipes de busca podem atuar em conjunto com as equipes de limpeza e contenção do óleo, que têm grandes chances de serem as primeiras a avistarem os animais. A coordenação das atividades de resgate deve estar em contato constante com a coordenação das atividades de monitoramento da área e

com a coordenação de reabilitação da fauna, para que as atividades sejam embasadas e executadas em sincronia quando animais vivos forem resgatados.

Indica-se que todos os mamíferos aquáticos vivos debilitados registrados na região do evento sejam avaliados quanto ao seu estado de saúde e comportamento, isto porque a contaminação por óleo nem sempre se restringe ao contato direto com o tegumento e as cavidades corpóreas. De fato, os efeitos da contaminação por via aérea, pela inalação de compostos tóxicos provenientes da evaporação do agente contaminante, em sua maioria altamente volátil, já foram evidenciados em mamíferos aquáticos. Espera-se que poucos animais sejam capturados e atendidos, em comparação com o número de indivíduos possivelmente afetados. Além dos animais vivos, as carcaças encontradas em áreas sob influência do evento deverão ser resgatadas e posteriormente submetidas à necropsia. Ainda assim, o resgate dos animais vivos é prioridade frente ao recolhimento e processamento de dados sobre animais mortos.

A viabilidade das capturas vai depender da segurança para a realização do procedimento, tanto para a equipe quanto para os animais, dos recursos disponíveis para a efetivação do atendimento necessário, do grau de contaminação dos indivíduos, do grau de ameaça da espécie, do comportamento e dos sinais clínicos apresentados pelo indivíduo oleado e da avaliação da sua capacidade de recuperação. Deve-se, ainda, considerar se a intervenção pode ser mais prejudicial aos animais do que a não execução da atividade, assim, potenciais benefícios da captura devem ultrapassar possíveis impactos negativos. A decisão pela captura e pelo método escolhido deve ser definida após avaliação criteriosa, em função das características de cada espécie, das condições de cada espécime envolvido e do cenário geral da área do incidente.

A captura de animais não é indicada em condições adversas de tempo, como presença de nevoeiros, tempestades, ventos, chuvas intensas ou mar agitado. Ela também não deve ser realizada em locais perigosos ou com presença de contaminantes. As atividades de captura não são recomendadas quando a iluminação natural não permite um campo de extensão visual seguro, sendo aconselhável que as tentativas de captura sejam interrompidas e reiniciadas nas primeiras horas do dia seguinte. Além das condições ambientais, orienta-se que animais domésticos não estejam presentes nas capturas ou demais etapas durante o atendimento aos mamíferos aquáticos.

Em função das características comportamentais de defesa, porte dos animais e presença de contaminantes, existem vários riscos associados à manipulação dos animais. Assim, é indispensável o uso de equipamentos de proteção individual e de proteção coletiva. Também não se deve entrar na água com contaminantes, a não ser em caso de autorização expressa do coordenador de resposta da fauna. Deve ser priorizada a seleção de profissionais com experiência no manejo das espécies afetadas, com capacitação em atendimento de animais oleados e manejo de animais aquáticos para a composição das equipes. Incidentes com lesões em integrantes das equipes devem ser prontamente registrados e comunicados ao supervisor imediato.

Em todas as situações de busca e captura, os dados sobre os procedimentos devem ser registrados em fichas específicas. As informações básicas a serem anotadas são: data, localidade, método de busca, hora de início e fim das buscas, animais encontrados, comportamento dos indivíduos, identificação de animais oleados, coordenadas geográficas da localização dos animais, método de captura e motivo da captura.

4.6. DETERMINAÇÃO DOS INDIVÍDUOS A SEREM CAPTURADOS

Na tomada de decisão sobre quais indivíduos devem ser capturados, deve-se avaliar o quantitativo de animais e priorizar a captura de adultos e fêmeas. Recomenda-se também a avaliação do nível de contaminação dos indivíduos e do local da captura. Animais com maior nível de contaminação e em locais mais acessíveis devem ser priorizados quando comparados com animais pouco contaminados, porém localizados em locais com características adversas à ação.

No caso de pequenos cetáceos e sirênios, deve-se considerar a captura e encaminhamento para reabilitação quando os indivíduos estiverem oleados, enalhados e debilitados. No caso de indivíduos oleados e enalhados, porém não debilitados, deve-se considerar a limpeza no local do enalhe seguida de translocação imediata. No caso de animais oleados, enalhados, debilitados e sem possibilidade de encaminhamento para reabilitação, deve-se considerar a eutanásia.

Quando pequenos cetáceos e sirênios oleados forem observados na água, a captura deve ser considerada quando os indivíduos estiverem debilitados. Nos demais casos, pequenos cetáceos e sirênios devem ser monitorados e a captura deve ser reavaliada nos casos de possibilidade de execução e em função da relevância conservacionista das espécies acometidas. Nos casos de cetáceos de grande porte oleados enalhados com possibilidade de retorno para a água, recomenda-se a coleta de amostras dos contaminantes, e a limpeza na praia quando existirem condições de segurança, seguida da liberação do animal.

Quando cetáceos de grande porte estiverem oleados enalhados, ou não oleados enalhados na zona do incidente, ambos sem possibilidade de retorno para a água, deve-se considerar a eutanásia. Um fluxograma para a tomada de decisão sobre a captura de cetáceos e sirênios é apresentado na Figura 21.

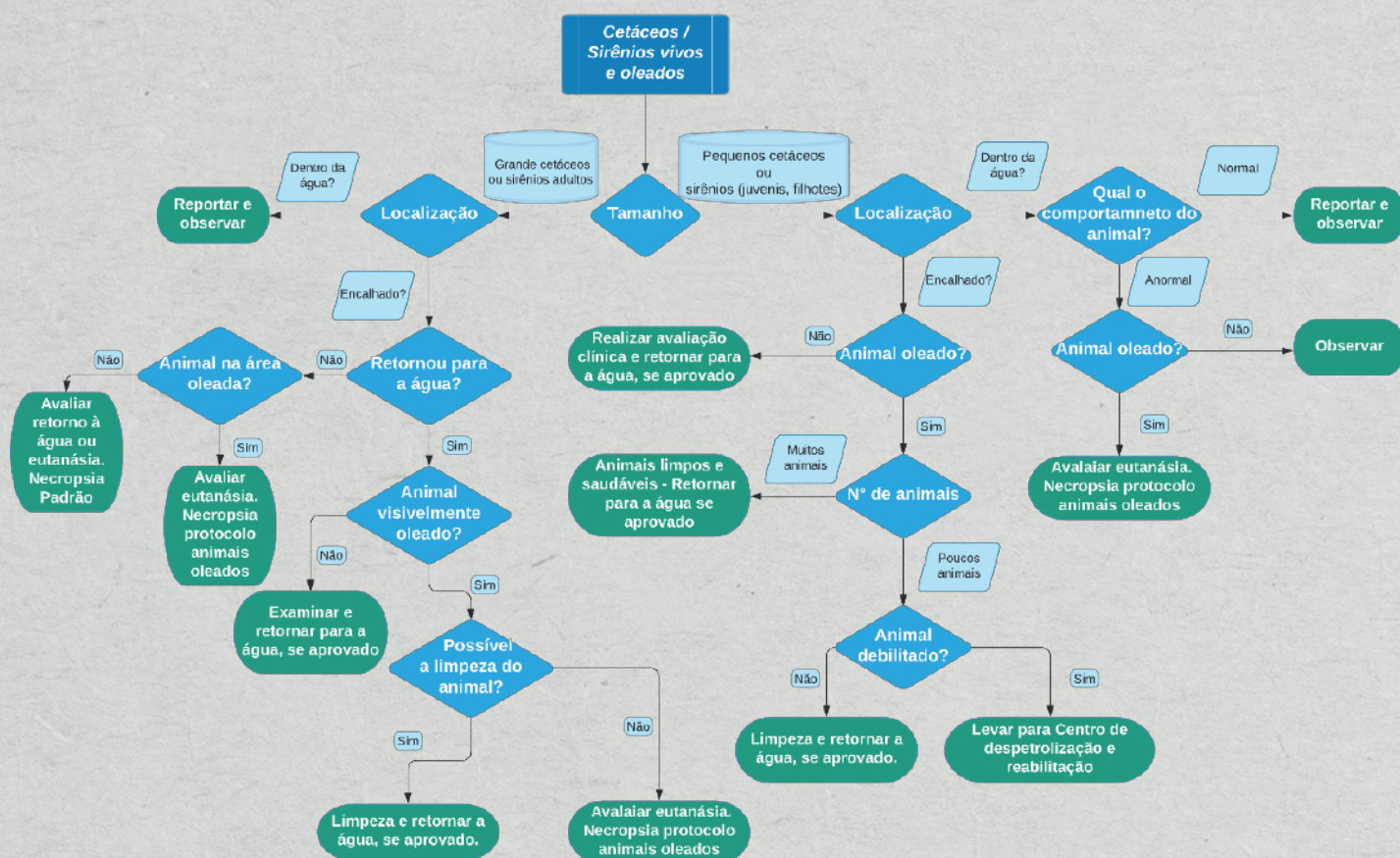


Figura 21. Fluxograma para a tomada de decisão sobre a captura de cetáceos e sirênios. Fonte: Traduzido e adaptado de ZICCARDI et al. 2015.

Em geral, mustelídeos filhotes oleados, encalhados ou não, e não oleados isolados em área de risco devem ser capturados e encaminhados para reabilitação. Adultos devem ser capturados quando estiverem oleados, encalhados debilitados ou não debilitados, e encaminhados para reabilitação. Pode-se também considerar a captura de indivíduos adultos oleados na água quando estiverem debilitados. Nos casos de animais adultos, oleados, encalhados, debilitados e sem possibilidade de reabilitação devem ser consideradas a captura e a eutanásia.

Deve-se considerar a captura de pinípedes oleados encalhados quando forem filhotes, debilitados ou não, e for possível executar a captura com segurança. Para pinípedes adultos, deve-se considerar a captura nos casos de animais muito oleados, debilitados, em que o procedimento possa ser executado com segurança e exista espaço para atendimento do animal. Ainda, no caso de filhotes não oleados em áreas de risco e que estiverem em boas condições gerais e tenham capacidade de sobrevivência no ambiente natural,

deve-se considerar a captura dos indivíduos debilitados com destinação para a reabilitação e a translocação para áreas seguras. Nos demais casos de pinípedes oleados, deve-se realizar o monitoramento dos indivíduos que estiverem ativos, pouco oleados ou sem capacidade de captura. E nos casos de indivíduos oleados, debilitados, encalhados e sem possibilidade de encaminhamento para despetrolização ou reabilitação, deve-se considerar a eutanásia. Ressalta-se ainda que, no caso de captura de pinípedes, deve ser considerada a recomendação XXV-6 do SCAR (Comitê Científico sobre Pesquisa Antártica) nas ações que abordam o resgate e a liberação de pinípedes antárticos e sub-antárticos reabilitados em países do hemisfério sul. Um fluxograma para a tomada de decisão sobre a captura de pinípedes é apresentado na Figura 22.



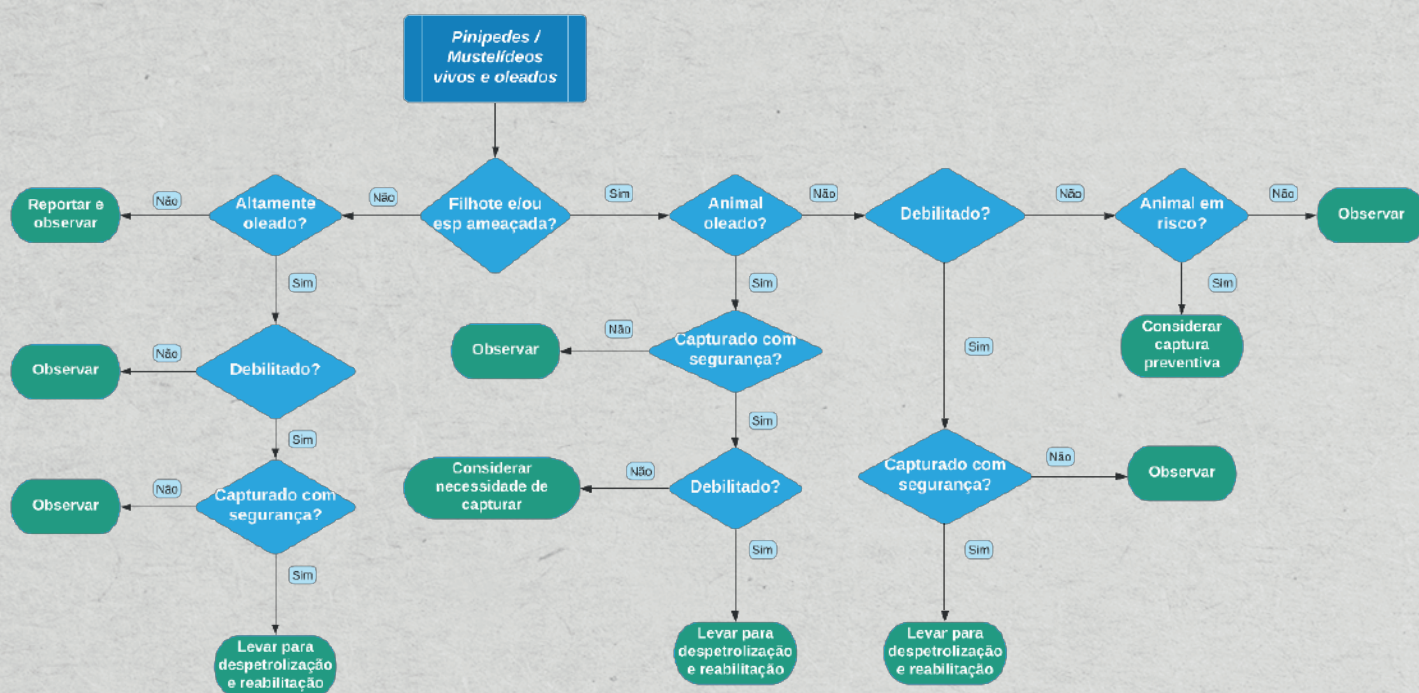


Figura 22. Fluxograma para a tomada de decisão sobre a captura de mustelídeos e pinípedes. Fonte: Traduzido e adaptado de ZICCARDI et al., 2015.

4.7. MÉTODOS DE CAPTURA

A captura deve ser rápida e realizada por equipe com efetivo e logística adequados para todas as necessidades do resgate. Todos que se aproximam do animal devem ter funções a desempenhar, do contrário devem ser mantidos à distância. A captura deve ser realizada com o suporte de equipamentos indicados para os diferentes grupos de mamíferos aquáticos, tanto para diminuir a possibilidade de injúrias nos animais e nos membros da equipe quanto para diminuir o risco de fuga dos animais. Durante o procedimento, deve-se mitigar os agentes estressores, evitando os estímulos sonoros, visuais e de contato. Preconiza-se, para todas as espécies, que, quando animais oleados forem avistados em terra, a primeira ação seja impedir que retornem à água ou que sejam relocados nela.

A captura de pequenos cetáceos na água será viável quando os indivíduos estiverem em sofrimento, com alterações no comportamento, letárgicos, não apresentarem reações à aproximação e existirem condições de logística adequadas ao procedimento. Tanto na água, quanto quando os animais são encontrados encalhados vivos, a aproximação deve ser cuidadosa e os animais não

devem ser tracionados pelas nadadeiras. A captura na água pode ser realizada com a maré baixa e diversas redes de malha com altura de até dez metros podem ser sequencialmente posicionadas de forma a restringir a área de movimentação dos indivíduos. Embarcações e equipes de apoio devem ser posicionadas para desemalhar rapidamente animais que fiquem presos nas redes, pois o risco de afogamento dos animais é elevado e nem sempre os indivíduos demonstram sinais de emalhe. Dessa forma, as redes devem ser constantemente monitoradas.

Em alguns casos, embarcações podem ser utilizadas para direcionar os animais para área onde possam “encalhar” e então serem atendidos pela equipe de resgate. Em situações em que os cetáceos estejam agitados, agravando a condição de estresse e comprometendo a segurança, depois de contidos fisicamente eles podem ser seguramente sedados com o uso de benzodiazepínicos; diazepam (0,1-0,2mg/kg) e midazolam (0,05-0,15mg/kg) podem ser administrados via intra-



muscular produzindo boa sedação para essas situações. Em casos de necessidade de aprofundamento do plano de sedação, a meperidina (0,1-2mg/kg) pode ser associada ao midazolam, com a vantagem dessa associação poder ser revertida com o uso de antagonistas como a naloxona (5-10mg/kg), podendo reduzir o tempo de recuperação. Doxapram na dose de 1mg/kg IV pode ser administrado em emergências respiratórias.

Lontras e ariranhas debilitadas podem ser contidas ativamente com puçás de rede de nylon, tanto em água, quanto em terra. Quando em terra, a aproximação deve ser cautelosa e deve acontecer da água em direção à areia/terra. O diâmetro dos puçás deve ser minimamente igual a altura dos indivíduos, o saco deve ter comprimento mínimo igual a 2x o comprimento dos animais, e as bordas devem ser emborrachadas para evitar injúrias em caso de mordidas no equipamento.

Após a captura com o puçá, o indivíduo deve ser transferido para uma caixa de transporte. Na água, também podem ser utilizadas redes de emalhe modificadas; no caso da utilização dessas

redes, os animais devem ser rapidamente retirados da água em função do elevado risco de afogamento. Armadilhas também podem ser utilizadas para a captura de mustelídeos, tais como armadilhas de passagem confeccionadas em grade metálica com portas em guilhotina, que têm sido eficientes para a captura de lontras. Elas podem conter elementos atrativos em seu interior e devem ser posicionadas em locais de passagem desses animais, nos limites entre áreas secas e a lâmina d'água. Especial atenção deve ser dada aos níveis de amplitude da água nesses locais para evitar risco de afogamento dos indivíduos no interior das armadilhas.

Ariranhas são animais seletivos quanto às capturas, ainda assim, armadilhas de rede em formato de funil denominadas "jequis" ou "covos" têm sido eficientes para a captura destes animais. As armadilhas devem ser posicionadas nas entradas das tocas, onde previamente deve ter sido identificada a presença do animal, e todas as outras entradas da toca devem ser bloqueadas (Figura 23). Em casos específicos, o indivíduo pode ser estimulado a sair do local com o uso de fumigadores.



Figura 23. Armadilha de rede tipo funil utilizada para a captura de ariranha posicionada na entrada da toca do animal e com o uso de espuma para bloquear possibilidade de fuga. Fonte: Grazielle Soresini.

Após a restrição física, indica-se a contenção farmacológica para os mustelídeos, visto que, em função da sua alta flexibilidade e das suas características comportamentais de defesa, esses animais podem tentar morder e escapar, sofrendo efeitos acentuados do estresse de captura. A sedação pode ser alcançada com o uso de diferentes fármacos, e o médico veterinário responsável pelo procedimento deve optar por protocolos que não tenham efeitos acentuados sobre a termorregulação e a respiração dos animais, isso porque lontras e ariranhas são animais sensíveis tanto a quadros de hipotermia quanto hipertermia durante as capturas, e predispostas a episódios de respiração apnêustica. Deve-se atentar que a hipotermia prolongada em lontras pode ainda predispor a quadros de pneumonia, assim, recomenda-se a administração de associação de fármacos via intramuscular.

A associação permite que as doses sejam balanceadas de forma a minimizar efeitos individuais indesejáveis e aumentar a qualidade da anestesia. Preconiza-se ainda a priorização do uso de agentes que possam ter os efeitos revertidos por antagonistas para aumentar a segurança do procedimento.

Os fármacos, com suas respectivas faixas de dose, mais comumente associados para a contenção farmacológica dos mustelídeos são: cetamina (4-25mg/kg), tiletamina-zolazepam (5-10mg/kg), medetomidina (0,04-0,005mg/kg), dexmedetomidina (0,03mg/kg), xilazina (0,5-2mg/kg), midazolam (0,15mg/kg), diazepam (0,07-0,11mg/kg) e butorfanol (0,2mg/kg). Podem ser utilizados, como antagonistas, atipamezole (0,2-0,3 mg/kg), ioimbina (0,25mg/kg), flumazenil (0,05mg/kg) e naltrexona (0,6mg/kg).

As associações de medetomidina com cetamina e dexmedetomidina com butorfanol e midazolam, revertidas com antagonistas, têm tido bons resultados em mustelídeos. Importante ressaltar que os efeitos do anestésico dissociativo devem ter cessado antes da administração dos antagonistas dos demais fármacos para que não ocorram efeitos indesejáveis. Como preparação para episódios de hipertermia, recomenda-se a prévia organização de bolsas de gelo ou de gel refrigeradas, e, para episódios de hipotermia, de bolsas de água quente ou constituídas de material que retenha calor. Durante a sedação, minimamente, as frequências cardíaca e respiratória, a saturação de oxigênio e a temperatura central devem ser continuamente monitorizadas, para que intercorrências possam ser identificadas e tratadas.

No caso de pinípedes, deve-se priorizar as capturas individuais, em terra e em áreas de relevos planos. A equipe deve se posicionar da água em direção à areia, evitando que o indivíduo retorne para o mar. Escudos manuais são equipamentos indispensáveis para a captura de pinípedes (Figura 24); eles podem ser utilizados para a formação de barreiras temporárias com o objetivo de evitar o deslocamento dos animais em determinada direção. De maneira geral, os focídeos são mais fáceis de serem capturados do que os otarídeos, em função da sua menor agilidade em terra; no entanto, não se deve subestimar a sua capacidade de locomoção e de ocasionar lesões. De fato, todos os pinípedes, independente das famílias, têm potencial para infligir lesões em humanos, dessa forma, as capturas e contenções físicas de pinípedes devem ser executadas por pessoal treinado e com conhecimento sobre as características das espécies.



Figura 24. Utilização de escudos para o direcionamento de pinípede durante a captura. Fonte: Rodolfo Silva.

A forma de contenção física será determinada principalmente pelo porte dos animais. Animais de pequeno porte, de até 50kg, podem ser capturados manualmente com auxílio de cobertores, toalhas de banho ou lonas para restringir os movimentos da cabeça, aumentando a segurança da equipe e ao mesmo tempo limitando o campo visual dos indivíduos. Nestes casos, recomenda-se que um integrante da equipe faça a contenção da cabeça com o auxílio da toalha, um segundo integrante das nadadeiras peitorais e um terceiro indivíduo fique responsável pela contenção das nadadeiras caudais. Indica-se que o responsável pela contenção da cabeça utilize luvas de couro para sua proteção, e a ação dessas três pessoas deve ser sincronizada e previamente planejada.

O puçá de malha grossa de rede de algodão pode ser utilizado para a captura de animais de pequeno e médio porte. A rede de saco, constituída por fio de algodão de malha grossa envolta por corda que ao ser puxada ensaca o animal, pode ser utilizada para pinípedes de grande porte. O cambão pode ser utilizado apenas por períodos e trajetos curtos, pois devido à diminuição da oxigenação cerebral, este instrumento pode provocar desmaios e colapsos dos anéis traqueais.

Os escudos manuais de madeira também podem ser utilizados para direcionar os animais para entrarem voluntariamente na caixa/jaula de transporte do animal. No caso de animais ainda na água, a ação não é impossível, mas torna-se mais difícil, aumentando o risco de lesões tanto para o

animal quanto para a equipe de resgate, sendo necessário uma quantidade maior de pessoas para encerrar o indivíduo, além de disponibilidade de puçás e redes adequados.

A contenção farmacológica de pinípedes também pode ser necessária, e ela pode ser realizada com segurança desde que se tenha planejamento da ação, conhecimento dos fármacos e sejam considerados os riscos e as necessidades.

De fato, se a contenção farmacológica de pinípedes já foi vista com cautela, devido à possibilidade de paradas respiratórias e suas relações com o reflexo de mergulho, com o aumento da experiência de manejo desses animais ao longo dos anos, atualmente já são conhecidos fármacos e protocolos seguros, inclusive para animais que acabam entrando na água após a indução da sedação.

O médico veterinário responsável pelo procedimento deve optar por fármacos que possuam antagonistas e que não tenham efeitos acentuados sobre a termorregulação. Pinípedes oleados estarão sujeitos à hipotermia em função dos efeitos do óleo, por outro lado, em decorrência do estresse, este grupo taxonômico apresenta propensão à hipertermia, assim, pode ser necessário realizar o resfriamento dos animais com uso de água e gelo.

Recomenda-se a avaliação do comportamento dos animais, por meio da determinação do grau de responsividade e estresse, para a seleção adequada de fármacos para a contenção química. Os agentes e as doses devem ser selecionados de acordo com o quadro apresentado pelo indivíduo, tempo e plano necessário de sedação e experiência do médico veterinário. Aconselha-se a indução da contenção farmacológica pela via intramuscular, por injeção manual, uso de bastão aplicador ou projetores de dardos. Consequentemente, deve-se atentar para que a associação de fármacos constitua volume reduzido a ser administrado.

Os fármacos, com suas respectivas faixas de dose mais comumente associados para a contenção farmacológica dos pinípedes são: cetamina (2,5m-

g/kg), tiletamina-zolazepam (0,8-2,75mg/kg), medetomidina (0,035-0,001mg/kg), midazolam (0,1-0,25mg/kg), diazepam (0,1-0,2mg/kg), atropina (0,02mg/kg) e butorfanol (0,05-0,3mg/kg). Podem ser utilizados como antagonistas atipamezole, flumazenil e naltrexona. Doxapram na dose de 5mg/kg pode ser administrado em situações de emergências respiratórias.

A associação de medetomidina com butorfanol e midazolam tem tido bons resultados para pinípedes, permitindo a manipulação dos animais por períodos de 30 minutos a uma hora. Também são eficientes a associação de medetomidina com tiletamina-zolazepam ou de medetomidina com cetamina, com reversão pelo atipamezole (200 mcg/kg). A monitorização da função respiratória (frequência, amplitude, saturação de oxigênio) e da temperatura corporal são imprescindíveis durante a sedação dos pinípedes. Recomenda-se que o pescoço seja mantido em extensão durante o manejo para que as vias aéreas permaneçam desobstruídas.

Peixes-bois podem ser capturados na água respeitando-se o grau de debilidade dos animais. Esta atividade requer um rigoroso planejamento prévio. O porte dos animais envolvidos representa uma dificuldade para o dimensionamento da equipe e para a seleção dos equipamentos adequados para o resgate. Deve-se considerar ainda que os locais em que os espécimes se encontram – como sítios com presença de formações coralíneas, recifes, galhos de mangue ou material lamoso como substrato de fundo de alguns rios – podem representar dificuldades adicionais de acesso e deslocamento no momento do resgate. Para a realização das atividades em campo é importante avaliar também a amplitude da maré, que tem influência direta no sucesso da operação.

Ainda, na fase de planejamento do resgate, deve-se avaliar e selecionar o local da posterior destinação dos indivíduos. Geralmente as equipes são compostas por aproximadamente 20 pessoas, com vasta experiência nas ações de manejo da espécie, sendo todos os procedimentos acompanhados por médicos veterinários. Deve-se assegurar que todas as atribuições estejam previa-

mente definidas e que suas realizações estejam alinhadas com a operação das embarcações, especialmente com as atividades de liberação das redes de captura, contenção e transporte do animal envolvido.

A quantidade de embarcações, entre captura e apoio, poderá oscilar conforme as características do local e o comportamento do espécime envolvido. É possível ainda, na dependência do comportamento de alguns espécimes, realizar os procedimentos de captura sem dispor de embarcações motorizadas.

As redes utilizadas são especialmente confeccionadas para esta finalidade, sendo de malha grossa com aproximadamente 150 a 200 m, dotadas de chumbos e boias nas extremidades. Na estratégia de captura, após a localização do animal, com uma das embarcações realiza-se um "cerco" utilizando a rede de captura para a restrição do espaço e movimento dos animais (Figura 25). Após capturado e contido, o animal deve ser transferido com auxílio de uma maca para as embarcações de apoio e transportado até o local de manejo ou onde será mantido. Durante o trajeto devem ser realizados os primeiros socorros.



Figura 25. Cerco a peixe-boi-marinho com barco de captura de sirênios. Fonte: CMA/ICMBio.

4.8. PRIMEIROS SOCORROS A MAMÍFEROS ATINGIDOS POR ÓLEO

Em situações de atendimento a mamíferos aquáticos oleados, deve-se considerar que os animais necessitam de atendimento de urgência, sendo que os primeiros socorros precisam ser iniciados o mais rápido possível. Todos os animais resgatados devem ter uma ficha individual inicial com as seguintes informações: número de registro temporário, espécie, data, horário da captura, local do resgate (latitude, longitude), condição do animal (vivo ou morto), estado geral do animal, idade (filhote, jovem, adulto), grau de petrolização (óleo visível, não visível, porcentagem e severidade), sinais particulares (marcações, presença de tumores, corpo estranho), tratamento inicial, destinação inicial e responsável pelo registro.

Todo o procedimento deve ser registrado em fotografias sequenciais com identificação do animal que devem ter os arquivos inalterados. Quando possível, manter a função de registro da data e horário nas fotografias ativada. Atentar para o preenchimento da ficha de custódia, que deve ser iniciado a partir das ações executadas em campo.

De forma geral, a equipe deve trabalhar em silêncio, evitar gritos, gestos bruscos e não utilizar o flash para fotografar o animal. Os integrantes devem utilizar vestimentas e equipamentos de proteção individual adequados ao manejo das espécies para a diminuição dos riscos de lesões e contaminação. Somando-se a isso, os itens selecionados devem ser adequados à movimentação dos resgatadores no local onde os animais se encontram.

No atendimento de mamíferos oleados em campo, podem ser utilizados macacão tyvek, jardineiras, bota de borracha, luvas nitrílicas, luvas de látex descartáveis, luvas de contenção, óculos de proteção e respiradores com filtro. Protocolos internacionais reforçam que o risco zoonótico deve sempre ser considerado, recomendando treinamento prévio em biossegurança e o uso de barreiras físicas para minimizar contato direto com secreções e contaminantes.

Durante as ocorrências podem ser seguidas as seguintes etapas para o atendimento dos mamíferos:

- **Avaliação da situação:** Primeiramente deve-se identificar a quantidade de animais, as espécies acometidas, se os indivíduos estão vivos ou mortos, estimar o tamanho dos animais (comprimento e massa corporal) e realizar uma avaliação geral do cenário. Em qualquer situação, animais vivos têm prioridade de atendimento sobre animais mortos. Movimentos respiratórios podem ser avaliados a uma certa distância do animal para a determinação da vitalidade do indivíduo. Deve-se ter muito cuidado na aproximação, mantendo-se em área que não possa ser atingido por movimentos bruscos dos animais.

A aproximação deve ser gradual e cuidadosa; no caso de pinípedes, orienta-se o uso de escudos de madeira para a proteção da equipe técnica. É importante realizar um registro fotográfico do momento e avaliar o grau de atenção do animal. Na avaliação do cenário, deve ser observado o tipo de substrato em que o animal se encontra, a condição da maré, o acesso ao indivíduo e os recursos disponíveis para a determinação das estratégias de atendimento que serão implementadas.

- **Isolamento da área:** Tanto no atendimento de mamíferos vivos quanto mortos, deve ser estabelecido um perímetro de segurança e um adequado isolamento do local onde o indivíduo se encontra, evitando a aproximação de populares e o contato direto com os animais. Esse isolamento visa à manutenção da segurança da equipe em atuação, do animal em situação de risco e da comunidade frente a injúrias e contaminações.

As autoridades locais podem ser acionadas para o apoio à ação. Para o isolamento da área, podem ser utilizados sinalizadores como cones e fita zebra, além de escudos que possam criar barreira visual. No caso de animais vivos, o isolamento é essencial para a diminuição dos estressores e para a manutenção do bem-estar do indivi-

duo. O público deve ser orientado a manter distância, não oferecer alimentos ou bebidas aos animais, não jogar lixo na área e manter animais domésticos afastados.

- Proteção do animal: O mamífero aquático deve ser protegido das condições ambientais, principalmente da radiação. Pode-se construir um abrigo, com estacas, lona ou folhas de palmeira, por exemplo. Lençóis, toalhas e panos de cor clara também podem ser posicionados sobre os animais para proteção.

A equipe deve estar atenta para que o orifício respiratório e as narinas não sejam obstruídos. No caso de cetáceos e sirênios, deve-se avaliar se o corpo do animal pode ser molhado, como é executado geralmente nos casos de encalhes, pois nas situações aqui previstas, os indivíduos podem ter óleo no tegumento, o que parcial ou totalmente contraindica a ação.

Além disso, deve-se considerar que a proteção térmica varia de acordo com o cenário: em regiões tropicais, a principal preocupação é a hipertermia, sendo recomendado sombreamento e ventilação natural; já em áreas mais ao sul ou durante o inverno, a hipotermia representa o risco predominante, exigindo o uso de mantas térmicas, aquecimento controlado e proteção contra vento e umidade para evitar a perda de calor corporal.

- Avaliação inicial do mamífero aquático: Pode ser iniciada pela avaliação da qualidade e frequência respiratória, atitude, identificação de lesões externas e sinais de petrolização. Atentar para a presença de óleo nos orifícios respiratórios, olhos, cavidade oral e região genital e anal. Avaliar a atitude do animal (ativo, alerta e responsivo; prostrado e responsivo; ou apático e não responsivo), identificar se o animal está vocalizando, a sua movimentação e o posicionamento do corpo.

Identificar sua condição corporal (normal, magro ou caquético). Determinar a espécie, o estágio de desenvolvimento (filhote, jovem, adulto) e o sexo do indivíduo. No caso de pinípedes, os portes são considerados de acordo com o peso que atingem

a espécie quando adultos, sendo pequeno porte 20 kg, médio até 50 kg e grande com mais de 50 kg. Para os pequenos cetáceos consideram-se aquelas espécies com até 3 m de comprimento quando adultos. Observar lesões e áreas de alopecia no tegumento. Aferir a temperatura corporal. Se possível, determinar a frequência cardíaca e a condição de desidratação (observar se os olhos estão afundados, secos ou úmidos, se as mucosas estão secas e a elasticidade e o turgor da pele).

A presença ou ausência de lágrimas são bons indicadores do status de hidratação em pinípedes. Vibrisas curvadas também indicam desidratação. Todo animal oleado estará desidratado, porém, é importante determinar o grau dessa desidratação para o estabelecimento de terapia.

Avaliar também a coloração das mucosas e aferir a temperatura. Quando não for possível aferir a temperatura com o uso de termômetros, as nadadeiras devem ser examinadas para identificar se estão secas, quentes ou frias. Observar a presença de fezes e urina no local (volume, coloração, consistência, presença de sangue e parasitas). Em ocorrências com mais de um animal, a partir do quadro geral apresentado pelos animais e reconhecimento das espécies, pode-se identificar aqueles que necessitam de atendimento prioritário, classificando os animais em atendimento de emergência, urgência e pouco urgente.

Apesar da determinação do grau de petrolização dos mamíferos aquáticos não ser uma tarefa simples como pode indicar o senso comum, todos os indivíduos devem ser examinados para o registro dessa informação. Nem sempre a contaminação externa em animais que tiveram contato direto com o óleo pode ser visualmente detectada.

O óleo pode não ser visto com facilidade na pelagem dos mustelídeos e pinípedes, em função da coloração e da densidade dos pelos e, no caso de cetáceos e sirênios, o óleo pode ter sido retirado da pele em função do contato com a água e em consequência da renovação das células do tegu-

mento. Além disso, os animais oleados podem não ser imediatamente observados após a ocorrência e demorarem um período de tempo, até meses, para serem registrados na região afetada. Adicionalmente, os indivíduos podem não expressar sinais de contaminação interna, mesmo nos quadros de contaminação aguda ou crônica instaladas. E ainda que a termorregulação seja um dos parâmetros inicialmente afetados, os animais podem não expressar sinais evidentes de desconforto térmico, mascarando a sua condição geral.

Dessa forma, indica-se que todos os mamíferos aquáticos que forem encontrados encalhados vivos ou mortos em área de risco de contaminação sejam examinados e amostras biológicas e de contaminantes sejam coletadas para análise em laboratório.

A presença de óleo deve ser registrada como visível ou não visível; neste último caso, é obrigatório descrever o tipo de evidência observada. O registro deve contemplar a localização do óleo ou da evidência no corpo do animal; a estimativa da porcentagem de petrolização em relação à área corporal total e ao porte do indivíduo, bem como a severidade da contaminação, que deve ser classificada como severa quando o óleo atinge a pele, ou superficial quando restringida aos pelos, sem contato direto com a pele.

Considera-se óleo visível quando detectado na pele ou mucosas. Sinais de contaminação interna devem ser anotados mediante evidências no trato gastrointestinal ou no sistema respiratório, tais como coloração escura e odor característico de óleo. Lesões químicas no tegumento, semelhantes a queimaduras e associadas a odor oleoso, também devem ser registradas. Nesses casos, quando o contaminante não é diretamente observado, a classificação deve ser como óleo não visível, acompanhada da descrição da evidência constatada.

- Atendimento inicial: Primeiramente, as vias aéreas devem ser liberadas, seguida da acomodação das nadadeiras para auxiliar a termorregulação e a circulação e facilitar a expansão torácica, além de proporcionar maior equilíbrio para os

indivíduos. Deve-se realizar a remoção emergencial do óleo dos orifícios respiratórios, olhos, boca e região urogenital, quando seguro. Essa limpeza pode ser realizada com compressas de gases, toalhas ou panos embebidos em solução fisiológica. Os olhos devem ser lavados com solução fisiológica abundante e em seguida devem ser instilados colírios lubrificantes à base de água para a sua proteção.

Após o atendimento inicial, para aqueles animais com capacidade de reabilitação e sobrevivência, deve-se decidir pela estabilização em campo com consequente transporte do animal para instalações onde serão realizadas a despetrolização e a reabilitação, ou estabilização com despetrolização em campo e translocação para áreas seguras. Para os animais em processos irreversíveis de saúde, deve-se considerar a eutanásia, seguindo as recomendações do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV). Entretanto, em todos os casos, deve-se realizar coleta de amostra de óleo dos animais antes da manipulação do espécime.

- Estabilização em campo: A estabilização em campo é necessária e deve ser imediatamente iniciada para aumento da possibilidade de sobrevivência dos animais. Ela deve ser realizada até que se tenha toda a estrutura e logística para o transporte do indivíduo para o centro de atendimento.

Dentre os procedimentos emergenciais de atendimento de mamíferos estão a correção da hipotermia, hipertermia, desidratação, hipoglicemia e choque. Para tanto, devem ser administrados eletrolíticos e fluidos, por via oral, intravenosa ou subcutânea, tendo-se como referência que no mínimo 40 ml/kg/dia de fluido seja administrado nas primeiras 24 horas. Também são necessárias a administração de medicamentos visando à reversão dos efeitos do óleo, como o carvão ativado (10-20 mg/kg VO BID-QID), a proteção do trato gastrointestinal com o uso de sucralfato (0,5-25 mg VO, BID-QID), cimetidina (5-10 mg/kg VO, IM, SC, BID-TID) ou ranitidina (0,5-3 mg/kg SID-BID), a proteção das vias aéreas com o uso de sprays e

nebulização de solução fisiológica, além do fornecimento de oxigênio, e a reversão dos efeitos do choque com o uso de dexametasona (0,1-2,2 mg/kg IM), procedimentos que necessariamente exigem a presença de um médico veterinário com experiência. Podem ser administrados análgésicos, sedativos e miorrelaxantes para amenizar os efeitos do estresse e possibilitar a execução segura dos procedimentos.

Deve-se também considerar o suporte glicêmico por via oral com dose definida de acordo com efeito e, em casos de crise hipoglicêmica, a administração de dextrose intravenosa (25%-2 ml/kg, 50%-0,5-2 ml/kg). Hipertermia pode ser tratada com o uso de água, bolsas de gelo ou de gel refrigeradas, e hipotermia com a utilização de bolsas de água quente ou constituídas de material que retenha calor como grãos e gel.

- Despetrolização em campo: o procedimento de descontaminação em campo será executado no caso de cetáceos e sirênios oleados encalhados não debilitados, e, no caso de pinípedes, quando não for possível o encaminhamento da espécie para um centro de recuperação e o seu atendimento tenha que ser mantido em campo. Pode ainda ser efetuado em situações em que não seja viável o transporte dos indivíduos em função de logística ou tempo hábil de retorno ao ambiente natural, visando à probabilidade de sobrevivência dos animais. Nesses casos, deve-se estabelecer uma instalação temporária onde será realizado o processo de despetrolização.

De forma geral, os animais podem ser submetidos a pré-lavagem e a lavagem propriamente dita. A pré-lavagem é indicada para a retirada de placas de óleo, ela é executada pela aplicação de óleo vegetal aquecido ou solução de água com detergente na proporção de 1:1, massageada levemente no tegumento e na pelagem dos indivíduos. Essa substância pode ser mantida por 30 minutos nos animais e enxaguada. A lavagem deve ser realizada com detergente na concentração de 5%. Podem ser utilizadas luvas, escovas macias e escovas de dente para a limpeza das regiões mais delicadas.

Deve-se ter atenção constante especial aos riscos de irritação das mucosas por ação dos detergentes, bem como para a aspiração pelo orifício respiratório e ingestão do produto pela boca. A água utilizada no processo deve ser aquecida na temperatura média entre 36-38 °C, e o tempo de lavagem não deve exceder 30 minutos para cetáceos e lontras, e 60 minutos para pinípedes. Para sirênios, não se tem determinado o limite máximo de tempo, porém recomenda-se que não ultrapassem 90 minutos. A secagem pode ser feita diretamente com toalhas de pano ou secador de ar quente. Todos os animais que requeiram contenção farmacológica para a despetrolização devem ser monitorizados até a plena recuperação.

- Eutanásia em campo: A eutanásia é um procedimento médico veterinário que visa cessar o sofrimento de um animal em condições de saúde irreversíveis, regulamentado por normas técnicas do Conselho Federal de Medicina Veterinária. As decisões devem ser tecnicamente embasadas e determinadas especificamente para cada caso tendo como suporte o conhecimento da toxicidade e dos efeitos deletérios e duradouros dos contaminantes sobre os organismos dos mamíferos aquáticos.

Nas situações de animais oleados, a eutanásia deve ser considerada com base no grau de contaminação do animal, na capacidade de reversão dos efeitos do óleo, nas possibilidades de executar a despetrolização e a reabilitação do animal, na probabilidade de sobrevivência do indivíduo e na possibilidade da manutenção da qualidade de vida do animal, em função das condições clínicas e comportamentais.

Devem ser verificados os requisitos legais do Guia Brasileiro de Boas Práticas do Conselho Federal de Medicina Veterinária e as regulamentações vigentes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA. Recomenda-se, ainda, a consulta às diretrizes sobre eutanásia da Associação Americana de Medicina Veterinária (AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals). O método selecionado deve ser irreversível, com-



patível com a espécie, a idade e as condições clínicas do indivíduo, ser de ação rápida, e induzir a perda da consciência e a morte sem sofrimento. A contenção farmacológica do indivíduo por meio de injeção intramuscular é normalmente necessária e antecede o procedimento.

A overdose de agentes anestésicos, administrada via intravenosa, seguida ou não da administração de agente bloqueador cardiorrespiratório como o cloreto de potássio, constitui um método aceitável. No entanto, pode ser um desafio com relação aos equipamentos e materiais necessários. Dessa forma, recomenda-se o mapeamento de instituições e grupos de pesquisa que trabalhem com mamíferos aquáticos para averiguar a possibilidade de utilização compartilhada de equipamentos. A administração de fármacos via orifício respiratório e via mucocutânea também são viáveis em mamíferos aquáticos. A equipe deve ter segurança para a execução do procedimento e devem ser analisadas as formas de análise e descarte da carcaça, visando à segurança do ambiente e de outros animais.

- Coleta de amostra de óleo: Após a remoção superficial do óleo nas mucosas e estabilização do animal, pode ser realizada a coleta de amostra do contaminante. O óleo visível deve ser coletado com espátula de madeira ou de metal, embrulhado em papel alumínio e armazenado em um frasco de vidro, anteriormente lavado com diclorometano ou etanol. É indicado que a tampa seja revestida de Teflon para evitar o contato do plástico da tampa com o óleo coletado, quando a amostra não estiver embrulhada no papel alumínio.

Amostras também devem ser coletadas mesmo que o óleo não seja visível. Neste caso, a coleta deve ser realizada nos locais com cheiro de óleo ou que tenham mais propensão de acúmulo de contaminantes. Uma gaze manipulada com pinça hemostática previamente esterilizada com álcool isopropílico deve ser esfregada na pele ou mucosa do animal, e depois acondicionada em papel alumínio e frasco de vidro. Em ambas as situações, os frascos podem ser mantidos em

local fresco, sem necessidade de refrigeração. Deve-se identificar a amostra, com nome do incidente, data, horário, local de coleta, registro de identificação do animal e coletor responsável. Atentar para o preenchimento da ficha de cadeia de custódia da amostra de contaminante. Todo o procedimento deve ser registrado em fotografias sequenciais que devem ter os arquivos inalterados. Após a coleta, deixar o animal repousar para minimizar o estresse até que possa ser transportado.

4.9. TRANSPORTE DE MAMÍFEROS OLEADOS

Os animais devem ser transportados individualmente, de maneira confortável e segura. Durante o transporte deve ser realizado o controle das condições ambientais, principalmente da temperatura, da radiação e do vento, além da mitigação de estressores e promoção de ventilação.

Os veículos devem ser previamente estruturados: veículos terrestres preferencialmente devem ter carrocerias fechadas, embarcações podem ter coberturas que permitam o controle da radiação solar e intempéries. Caso o transporte não seja possível em veículos fechados e temperatura controlada, não se deve transportar os animais com incidência de sol direta, pois pode agravar a situação do animal.

Os animais oleados devem ser transportados em veículos com cabine separada da equipe técnica, evitando sempre que possível períodos de calor ou frio excessivos. O plano da viagem deve ser estabelecido previamente para que não ocorram paradas que poderiam ser evitadas e o deslocamento deve ser realizado de maneira rápida, eficiente e segura.

Pinípedes e mustelídeos podem ser acondicionados em caixas de madeira, plásticas ou metálicas adequadas ao porte e peso dos indivíduos. Animais com peso superior a 50 kg geralmente necessitam ser transportados em caixas de transporte plástico para animais domésticos gigantes, caixas de madeira reforçadas ou metálicas de



grande porte. Todos os animais devem ser acondicionados individualmente. Filhotes de pinípedes devem ficar separados da mãe, mas sendo mantidos em contato visual e auditivo.

As caixas devem ter ventilação adequada e tamanho suficiente para que o animal tenha mobilidade, conseguindo ficar em pé, se esticar, levantar a cabeça e se virar. É imprescindível que as caixas ou jaulas, além de resistentes e permitirem boa ventilação, tenham portas com trava de segurança. Tapetes ou estrado flexível com orifícios para escoamento de óleo podem ser posicionados no piso das caixas de transporte de pinípedes e mustelídeos para diminuir o arrancamento de pelos nas regiões do corpo com óleo incrustado em função do contato do animal com a caixa.

Cetáceos e sirênios serão transportados em macas adaptadas ou colchões de espuma forrados com material impermeável. As macas devem ser de tecido resistente com aberturas laterais para posicionamento das nadadeiras. Até o embarque no veículo, deve-se ter cuidado redobrado na movimentação dos sirênios enquanto estiverem nas macas, pois os animais podem golpear com a cauda contraindo lesões de coluna, ao mesmo tempo em que colocam a equipe em risco de acidente. Dessa forma, a equipe deve estar atenta e evitar movimentos bruscos. No veículo de transporte, cetáceos e sirênios deverão ser acomodados sobre o colchão, podendo a maca ser mantida embaixo do animal para facilitar a retirada ao final do transporte. A cabeça do animal deve ser mantida voltada para a direção do motorista, o que contribui para reduzir a desorientação durante o deslocamento. Espumas de apoio podem ser utilizadas para o posicionamento de cetáceos e sirênios sobre os colchões.

A frequência respiratória dos animais deverá ser monitorada durante o transporte, devendo qualquer aceleração dessa frequência ser reportada ao veterinário responsável. O controle da temperatura corporal dos animais durante o transporte também deve ser uma preocupação, especialmente no caso de filhotes, por serem mais susceptíveis à hipotermia durante o transporte.

Em geral, a temperatura do ambiente pode ser mantida em torno de 20°C para o transporte dos animais. Toalhas umedecidas devem ser posicionadas sobre os animais para manter a pele de cetáceos e sirênios hidratada e protegida. Nos casos de trajetos prolongados e indivíduos demasiadamente agitados, podem ser administrados benzodiazepínicos ou outros agentes para indução de sedação nos animais durante o transporte. No entanto, esse procedimento deve ser individualmente e cautelosamente avaliado em função dos efeitos da sedação sobre a termorregulação dos indivíduos oleados.

As caixas de transporte devem ser amarradas com segurança para que não batam, deslizem ou virem. É importante salientar que as caixas sejam usadas exclusivamente para o transporte dos mamíferos aquáticos, evitando a utilização de equipamentos usados com outros carnívoros terrestres ou provenientes de clínicas veterinárias locais, devido à exposição do animal a patógenos desconhecidos no ambiente marinho. Elas podem ser cobertas com um lençol ou pano durante o transporte para a minimizar o estresse.

Os veículos e os equipamentos utilizados no transporte dos animais devem ser higienizados após o uso: primeiramente, deve ser realizada uma limpeza mecânica, em seguida, limpeza com água e detergente, e, na sequência, devem ser utilizadas soluções desinfetantes como hipoclorito de sódio e clorexidina 20%. Deve-se atentar para o tempo de permanência dos produtos e a concentração indicada para a efetividade da ação.

5. ESTRUTURAS E RECURSOS UTILIZADOS PARA ATENDIMENTO AOS MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO

Rodolfo Pinho da Silva Filho, Letícia Koproski, Murilo Rainha Pratezi, Paula Lima Canabarro, Fábria de Oliveira Luna, Fernanda Loffler Niemeyer Attademo.

O intuito deste capítulo é conduzir o leitor a informações específicas acerca de instalações adequadas para a reabilitação de mamíferos aquáticos afetados por derramamentos de óleo. Destaca-se que as especificações descritas se referem apenas às condições necessárias para animais imediatamente após o resgate de indivíduos oleados.

Após a estabilização do animal e confirmada a limpeza do produto contaminante, os animais deverão seguir para centros de reabilitação, que devem estar de acordo com os protocolos e legislações descritas para cada espécie no processo de reabilitação e na posterior soltura.

5.1. ESTRUTURA FÍSICA A SER DISPONIBILIZADA PARA O ATENDIMENTO ADEQUADO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

As estruturas para atendimento a animais oleados devem contemplar áreas distintas para cada uma das etapas que compõem o processo de atendimento aos animais, entre elas recepção, estabilização, despetrolização e manutenção durante a reabilitação dos animais afetados. O tamanho das instalações dependerá do número e das espécies acometidas, assim como da gravidade da condição clínica dos animais afetados.

Atrasos no estabelecimento ou adaptação das instalações poderão impactar a resposta, reduzindo significativamente o sucesso na reabilitação e soltura dos animais ao ambiente natural. Desta forma, estruturas pré-existentes e de potencial adaptação rápida para o atendimento à fauna são essenciais para os Planos Emergenciais de Atendimento à Fauna.

Em todas as etapas, os animais devem ter acesso à água limpa e alimento, de acordo com a recomendação médica veterinária, e considerando a espécie e condição geral do estado de saúde. A temperatura do ambiente deve ser controlada, evitando sempre hipo ou hipertermia nos animais em tratamento.

Todos os indivíduos, ao serem retirados do ambiente natural, especialmente aqueles debilitados em decorrência do contato com o óleo, apresentam estresse. Em algumas espécies, como em pequenos cetáceos, este pode ser um fator limitante para a sobrevivência do animal. Desta forma, todas as estruturas e recintos destinados aos animais em tratamento devem ser idealizados para que o estresse seja o mínimo possível, além de permitir e facilitar a acessibilidade da equipe ao local e ao monitoramento do animal (TUOMI *et al.*, 1995).

Em diversas etapas do tratamento do animal, pode ser necessária a utilização de água aquecida, por isso, ao montar a estrutura para atendimentos do indivíduo, devem ser incluídos controladores de temperatura, para manter a água conforme for necessário em cada caso.

Internacionalmente, existem padrões pré-estabelecidos para as instalações utilizadas no atendimento de animais silvestres afetados por óleo (ZICCARDI *et al.*, 2015), no Brasil, o Manual de Boas Práticas de Manejo de Fauna Atingida por Óleo (IBAMA, 2018) preconiza a estrutura mínima necessária para a recepção e reabilitação de fauna oleada. De maneira geral, as instalações para os cuidados com os animais em derramamentos de petróleo e derivados podem ser subdivididas em Instalações Móveis, **Instalações Fixas e Centros de Reabilitação**, conforme especificados no glossário.



Recomenda-se a leitura do “manual de Boas Práticas para Manejo de Fauna Atingida por Óleo” – IBAMA, 2018

A partir de requisitos e diretrizes consideradas no planejamento de uma instalação de resposta a mamíferos aquáticos afetados por óleo (ZICCARDI et al., 2015; IBAMA, 2018), recomenda-se que as instalações ideais devam conter minimamente as áreas descritas na figura 26.



Figura 26. Estruturas mínimas que os locais para atendimento dos mamíferos aquáticos oleados devem possuir.

Na entrada e saída de todos os ambientes devem existir pedilúvios com soluções antissépticas (Definidas pelo profissional de medicina veterinária responsável)

Uma particularidade a ser considerada nas instalações de atendimento da fauna contaminada por petróleo e derivados é que a estrutura possa ter distinção/separação entre duas grandes áreas de atividades: Área Suja e Área Limpa. Elas se referem ao antes e depois da retirada do contaminante dos animais. Essa distribuição espacial é importante tanto para evitar a contaminação cruzada do óleo quanto para o sucesso na reabilitação dos animais, visto que a limpeza é uma etapa crucial do processo e, ainda, para a destinação adequada de todo efluente que venha gerar resíduos químicos, principalmente os oleosos existentes.

Em termos gerais, minimamente, devem estar inseridas na **Área Suja**: área de triagem, área de atendimento e estabilização e área de Limpeza; para a **Área Limpa**, considera-se a área de enxágue, secagem, manutenção e pré-liberação, juntamente com um local para o preparo da alimentação dos animais e permanência da equipe de atendimento.

5.1.1. ÁREA DE LIMPEZA

A área de limpeza, estrutura essencial para a reabilitação de mamíferos aquáticos afetados por derramamentos de óleo, deve ser projetada de forma a buscar atender às diferentes espécies que podem ser atingidas em um incidente. Ela deve possuir características construtivas de forma a minimizar acidentes com a equipe, como escorregões e quedas. Deve possuir fluxo de entrada e saída de ar para evitar a permanência de vapores e, se possível, ter controle de temperatura interna, principalmente nas regiões mais frias.

As estações de limpeza devem conter espaço suficiente para os técnicos e os animais durante o manejo, além de espaço para os equipamentos necessários para imobilização, caso necessário. O volume de água disponível deverá garantir todo o processo de descontaminação do animal. A água residual deve ser armazenada e o descarte deve atender à legislação local específica.

A dureza, a temperatura e a pressão da água também são características importantes a serem consideradas na estrutura de descontaminação dos animais. A dureza da água é medida em grãos por galão (GPG) ou em partes por milhão (PPM), onde 1 GPG é igual a 17,1 ppm (mg/l). A água deve apresentar 3-5 GPG, com 40 a 60 psi de pressão, valores semelhantes às condições ideais para a despetrolização de aves (CLIMPNER, 1990).

A temperatura da água deve ser compatível com os padrões metabólicos das espécies atendidas, devendo existir um sistema integrado de aquecimento e pressurização. O uso de água aquecida e pressurizada na descontaminação de mamíferos aquáticos deve ser avaliado pela equipe responsável, evitando-se o jato direto na pele dos animais, principalmente cetáceos, para reduzir os riscos de lesões.

Para a limpeza, os animais podem ser posicionados em colchões de espuma revestidos em napa ou EVA (ethylene vinyl acetate, ou etileno acetato de vinila), que podem, na maioria das vezes, ser higienizados e reutilizados. A limpeza pode ser realizada em espaços delimitados, como uma piscina, por exemplo. Caso verificado que o material se encontra impregnado com o contaminante, deve ser descartado conforme procedimentos descritos para descarte de material contaminado.

É possível que animais de maior porte, agressivos e/ou densamente peludos possam necessitar de sedação ou anestesia para a limpeza. Nestes casos, é importante a disponibilização de um aparelho de anestesia inalatória, de preferência, com ventilador mecânico e um monitor multiparamétrico.

Detergentes líquidos neutros para louça são os mais indicados para a remoção de óleo de animais marinhos (WILLIAMS & DAVIS, 1995). Se o óleo for muito viscoso e de difícil remoção, preconiza-se a aplicação de produtos como o óleo mineral pré-aquecido, seguido de massagem, para a melhor diluição e penetração nos pelos (MASSEY, 2006).

5.1.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS RECOMENDADOS PARA DESPETROLIZAÇÃO/LAVAGEM DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Mesa de procedimento removível (animais pequeno porte), bacias plásticas de tamanho suficiente para os animais (devem ter número suficiente para descarte sempre que contaminado), detergente neutro em recipientes sem contato manual, buchas macias, estopas de cor clara, gazes, óleo de origem vegetal e mineral, escovas dental com cerdas macias, toalhas, colchonetes impermeáveis, lonas, sistema hidráulico pressurizado com controle de temperatura e áreas apropriadas para a separação óleo/água resultante da lavagem.

5.1.3. ÁREA DE SECAGEM

A princípio, cetáceos e sirênios não serão submetidos ao processo de secagem e, após a limpeza, serão acondicionados em piscinas com dimensões e características definidas de acordo com o porte e condição clínica dos indivíduos. Mustelídeos e pinípedes necessitam ter a pelagem completamente seca após o processo de limpeza. O excesso de água pode ser retirado manualmente com a utilização de toalhas limpas e secas, com os animais também posicionados sobre mesas ou colchões de espuma.

Em seguida, os animais poderão ser submetidos a secagem com secadores profissionais. Para tanto, precisam ser acondicionados em caixas ou em local com restrição de movimentação, como pequenos recintos ou áreas de cambiamento, mas que permitam elevada movimentação de ar para a efetividade da secagem, segurança e conforto térmico aos indivíduos.

O sistema de ventilação e renovação do ar, assim como da água utilizada em todas as etapas, devem ser eficientes e seguir as recomendações normativas vigentes, a fim de proteger os animais e a equipe envolvida na atividade contra zoonoses e efeitos tóxicos do óleo, além de não acarretar a contaminação do ambiente.

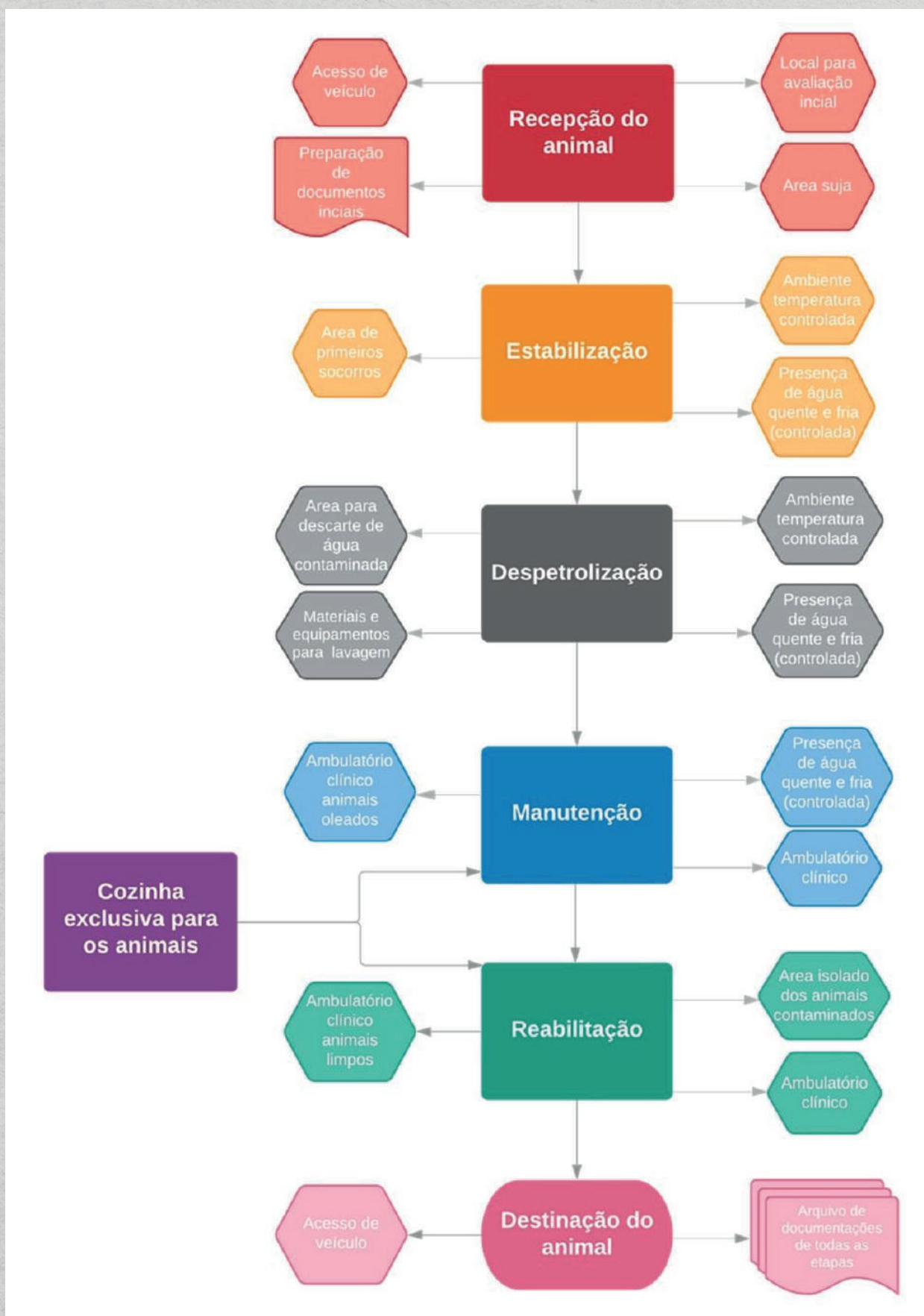


Figura 27. Estruturas físicas no atendimento aos mamíferos aquático oleados.

5.1.4. PARTICULARIDADES DOS RECINTOS, DE ACORDO COM CADA GRUPO TAXONÔMICO.

Sirênios

O tamanho e a faixa etária do animal serão determinantes para a definição e as características do recinto, juntamente com sua condição clínica. Para os filhotes neonatos, é adequado que o recinto de entrada dos animais possa variar entre 3,5 m³ a 25 m³, com a até dois metros de profundidade. Na prática, ressaltamos que não é adequado colocar animais debilitados em um recinto profundo, porém, é indicado que a equipe de médicos-veterinários defina o nível de água para cada caso, avaliando o estado clínico do animal, os riscos ao indivíduo em reabilitação e as dificuldades pertinentes ao manejo, visto que, para alguns casos, o atendimento deve incluir a presença da equipe dentro da água.

As etapas de reabilitação devem seguir o indicado na Instrução Normativa IBAMA nº 03, de 8 de fevereiro de 2002, sendo, para atendimento aos animais debilitados, de maneira geral, recintos

para manutenção momentânea de neonatos (1 a 30 dias de vida / ≥ 17 a ≤ 46 kg) e filhotes (31 a 730 dias / ≥ 47 a ≤ 200 kg) podem variar de 3,5 m³ a 25 m³, mas optando por recintos tipo piscina em formato circular ou oval. Recomenda-se que estes recintos não apresentem escadas internas fixas, e que o sistema de abastecimento de água e drenagem seja suficientemente rápido, com vazão de 20 m³/hora.

É aconselhável que existam pelo menos dois sistemas de abastecimento de água independentes, assim, uma vez ocorrendo o comprometimento de um sistema, o outro poderá funcionar normalmente, não implicando prejuízos à atividade. Neste sentido, recomenda-se a utilização do Sistema de Suporte à Vida (SSV), dimensionado para suprir o volume total de água a ser utilizada por dia, de forma a garantir o tratamento adequado da água contra patógenos e a proliferação de algas, assim como poder ser associado a estruturas de tratamento e reuso da água com uso de filtros e ozônio, o que previne desperdício excessivo de água.

Sistema de Suporte à Vida (SSV): Conjunto de equipamentos e procedimentos que visam manter as condições ideais para a recuperação e sobrevivência dos animais sob cuidados. Inclui reserva de água para abastecimento dos recintos em caso de emergência

O sombreamento dos recintos para atendimento de animais acometidos por óleo deverá ser total, para evitar que a radiação solar, mesmo que em baixa incidência, possa superaquecer vestígios de óleo aderidos à pele, aumentando a predisposição do aparecimento de lesões dérmicas e oculares, como queimaduras e/ou dermatites, por exemplo.

Pinípedes

A manutenção de pinípedes em cativeiro requer recintos com disponibilidade de áreas secas, onde os animais possam descansar, com tanques e piscinas, nos quais eles possam nadar e se alimentar livremente.

A ambientação dos pinípedes deve ser feita de acordo com a IN IBAMA nº 3/2002. Nesta, as dimensões necessárias sugeridas são tanques com cinco metros de distância horizontal e profundidade mínima de dois metros. A maioria dos animais que ingressam nos Centros de Reabilitação no Brasil são indivíduos jovens, com menos de um ano de idade e menores que um metro em seu comprimento total. Estes indivíduos são difíceis de serem capturados em tanques com dimensões grandes. Assim, sugere-se, portanto, a adaptação das dimensões necessárias para 3m x 2m x 1,5m de profundidade para o atendimento



2m x 1,5m de profundidade para o atendimento de animais jovens, de menor porte. Estas dimensões são suficientes para a manutenção temporária de pinípedes com até dois metros de comprimento total, por alguns dias. Os tanques podem ser ovalados ou retangulares, mas é importante considerar a estruturação de áreas de cambiamento para facilitar o manejo.

Considerando as demandas para resposta à emergência relacionada a acidentes ambientais e estocagem de recursos, as piscinas montáveis (redondas ou retangulares com dimensões definidas como adequadas para a condição local e espécies em atendimento) podem ser uma alternativa para o atendimento de pinípedes de pequeno porte, bem como de pequenos cetáceos.

Cetáceos

Há pouca informação sobre casos de sucesso no tratamento e reabilitação de cetáceos afetados por derramamento de óleo em centros de reabilitação. Eventualmente, os animais acometidos durante o incidente podem ser encontrados encailhados, assim, após avaliação veterinária e limpeza dos indivíduos na praia, os indivíduos podem ser liberados imediatamente, devendo-se considerar caso a caso bem como após a aprovação do órgão ambiental competente em razão dos resíduos gerados. Para tal procedimento, toalhas absorventes e barreiras de segurança são fortemente recomendadas, a fim de limpar o animal e evitar contaminação no ambiente, respectivamente; além disso, poderão ser utilizadas lonas de plástico e reservatórios, com o intuito de coletar águas residuais para permitir a limpeza efetiva do animal, sem a necessidade de transporte para um centro de reabilitação (ZICCARDI, *et al.*, 2015; WILKIN *et al.*, 2017).

Para casos de cetáceos que necessitem de cuidados intensivos em centros de reabilitação, os animais deverão passar por uma limpeza prévia para posterior inserção em uma piscina, a fim de minimizar a contaminação dos recintos e das demais áreas da instalação e dar sequência no processo de reabilitação (ZICCARDI, *et al.*, 2015; WILKIN *et al.*, 2017). De acordo com a IN IBAMA

nº 03/2002, os recintos para manutenção de espécimes de cetáceos devem considerar o tamanho corporal, sendo a distância medida em metros, em linha reta, entre a extremidade mais anterior do rostro/cabeça até a ponta da cauda, conforme regras descritas para cada espécie. Espécimes de pequenos cetáceos (tamanho corporal até 3,5 metros) devem ser mantidos em tanque com distância horizontal mínima de seis metros e profundidade mínima de 1,5 metro, sendo este parâmetro dependente do porte do animal, da estrutura do recinto e da condição clínica do indivíduo, pois esta ditará as práticas de manutenção do animal no recinto e o manejo médico-veterinário. Para grandes cetáceos (tamanho corporal > 3,5 metros), o tanque deverá conter distância horizontal mínima de dez metros e profundidade mínima de 2,5 metros, podendo ser avaliadas estruturas de apoio para atendimento na área de praia, em razão de dificuldades de remoção e manejo dos animais.

Mustelídeos

De acordo com a IN IBAMA nº 03/2002 e a IN IBAMA nº 07/2015, os recintos para manutenção de lontras devem possuir tanque com água doce em 40% do recinto e 1,5 metro de profundidade. Para o gênero *Pteronura*, o tanque também deve cobrir 40% do recinto e ter 2 metros de profundidade. Essas dimensões de recintos referem-se à manutenção em zoológicos e centros de reabilitação.

Para instalações móveis e temporárias, não existem dimensões estabelecidas. Enquanto o animal está em tratamento, com necessidade de manipulação constante, para a viabilidade da contenção e medicação, os indivíduos podem ser mantidos em ambientes reduzidos e até mesmo sem água. Quando o acesso à água é indicado, recomenda-se que a equipe de médicos-veterinários defina o nível de água para cada caso, avaliando o estado clínico do animal, para evitar colocá-lo em risco e não dificultar excessivamente o manejo.

Adicionalmente, a quantidade de indivíduos da mesma espécie de mustelídeo mantida em um mesmo recinto vai depender da avaliação com relação à faixa etária, ao sexo dos animais e ao local de origem, devido à alta possibilidade de agressão interespecífica. Em princípio, esses animais devem ser mantidos individualmente. Mustelídeos neotropicais vivem solitários ou em grupos familiares e não são formadores de colônias, como espécies de pinípedes, por exemplo. Sendo assim, a quantidade de animais mantida em cada recinto deve ser adequada para cada situação e deve ser uma decisão de responsabilidade da equipe de reabilitação.

5.2. IMPORTÂNCIA DE TER TODOS OS EQUIPAMENTOS EM PRONTIDÃO DE USO, DE ACORDO COM A OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES

É aconselhável, em tempos de paz, momento em que se planeja, capacita e se prepara para atendimento a emergências, realizar um levantamento de todos os materiais e equipamentos necessários para a atividade de incidentes de poluição por óleo, assim como fornecedores e lojas que forneçam os itens em pronta-entrega. Como já discutido, muitas vezes o desastre ocorre em áreas isoladas e de difícil acesso, exigindo da equipe de resposta um planejamento eficiente. Assim, é fundamental que todos os itens estejam prontos para uso imediato, de acordo com a quantidade, validade e condições (materiais e equipamentos eletrônicos devem estar com revisão de manutenção em dia).

Como critério e facilidade de organização, sugere-se que todos os materiais e equipamentos sejam guardados e agrupados por função e, preferencialmente, separados por grupos taxonômicos, a fim de evitar contaminação entre espécies. Elaboração de check-list pode ajudar no controle de entrada e saída destes materiais e, conseqüentemente, evitar perdas e desperdícios (Tabela 2).

Tabela 2. Listagem de equipamentos para a contenção dos indivíduos durante o atendimento aos animais oleados, apresentados por grupos.

GRUPO	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO
Sirênios	Macas	Deslocamento e transporte
	Colchões de EVA	Auxílio no transporte e manutenção durante o manejo
	Correntes/Cintas	Içamento transporte, deslocamento e manutenção durante o manejo
	Cabos	Deslocamento e auxílio no transporte, manutenção durante o manejo
	Veículo climatizado	Transporte
Cetáceos	Macas	Deslocamento
	Colchões de espuma	Auxílio no transporte e manutenção durante o manejo
	Baldes	Auxílio no transporte e manutenção durante o manejo
	Toalhas, lençóis e cobertores	Auxílio no transporte e manutenção durante o manejo
	Correntes, cintas e/ou cabos	Içamento - remoção e manutenção no tanque
	Carrinhos com rodas para areia	Úteis caso os animais estejam em local de difícil acesso para veículos
	Veículo climatizado	Transporte



Pinípedes	Puçás (Com e sem cabo)	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Escudos	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Redes de captura	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Jaula	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Jaula prensa	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Caixa de transporte	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Cobertor	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Toalhas	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Correntes, cintas e/ou cabos	Resgate, transporte, içamento e manutenção durante o manejo.
	Veículo climatizado	Transporte
	Balança digital de até 500 Kg	Reabilitação
	Jaulas	Reabilitação
	Recintos	Reabilitação
	Aquecedor a gás	Limpeza
	Mangueiras e ponteiros	Limpeza
Mustelídeos	Redes de captura	Resgate e transporte
	Caixas de transporte	Resgate e transporte
	Puçás	Resgate e transporte
	Cobertor	Resgate e transporte
	Toalhas	Resgate e transporte
	Jaulas	Resgate e transporte
	Correntes, cintas e/ou cabos	Içamento

5.3. IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Abaixo estão exemplificados equipamentos adequados e frequentemente utilizados por profissionais em centros de reabilitação para a contenção, captura e manejo sanitários dos mamíferos aquáticos. Informações específicas como medidas, utilização adequada e orientações também são descritas e estão separadas por táxon para facilitar e agilizar a leitura.

Sirênios

Para o manejo dos peixes-bois mantidos em recinto de tratamento, os animais devem ser capturados mediante contenção física por profissionais devidamente capacitados, com ajuda de maca/rede confeccionada exclusivamente para essa finalidade (Figura 28) e, em seguida, mantidos sobre colchão de EVA tipo tatame, 100 x 200 x 3 cm (comprimento x largura x espessura). Após finalizada a atividade de manejo, todos os materiais utilizados na operação deverão ser cuidadosamente higienizados com solução antisséptica e guardados limpos e secos, prontos para serem novamente utilizados.



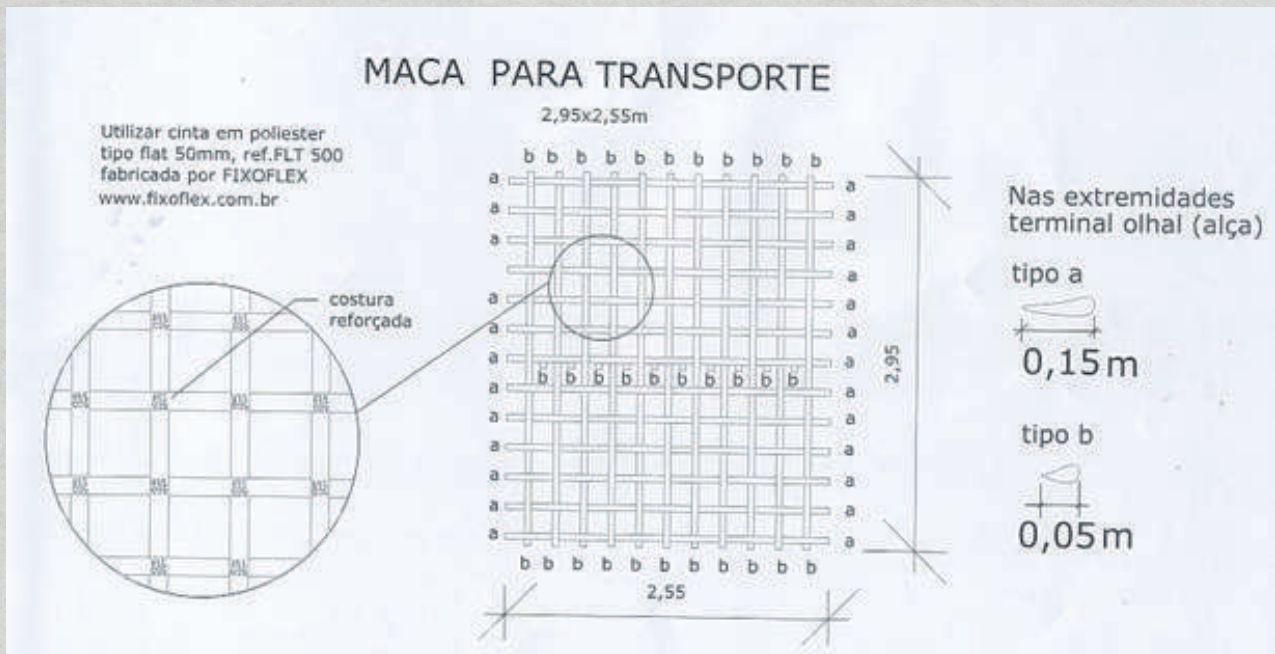


Figura 28. Modelo esquemático de maca/rede utilizada para contenção e transporte de peixe-boi. Fonte: Luís Fernando Nogueira.

Quando utilizados para peixes-bois oleados, após o uso, o tatame e a maca devem ser lavados com água quente e detergente neutro, até a retirada total dos resíduos oleosos. Caso os materiais se apresentem impregnados, estes devem ser descartados (ver Capítulo 8 – Descarte de materiais contaminados) e utilizados novos materiais.

Pinípedes

Para o manejo dos pinípedes mantidos em recinto de tratamento, os animais devem ser capturados mediante contenção física por profissionais devidamente capacitados com ajuda de rede confeccionada exclusivamente para essa finalidade, puçás, jaulas e/ou jaulas-prensa (Figura 29).



Figura 29. Jaula-prensa para manejo de pinípedes. A: Modelo da jaula; B: jaula com a presença de um pinípede. Fonte: Arquivos CRAM-FURG.

Redes: Material utilizado para confecção do equipamento: fio de náilon seda, número 08 (espessura do cabo), malha 160 mm e 8 mm entre os nós (termos e medidas utilizadas por pescadores) (Figuras 30 e 31).

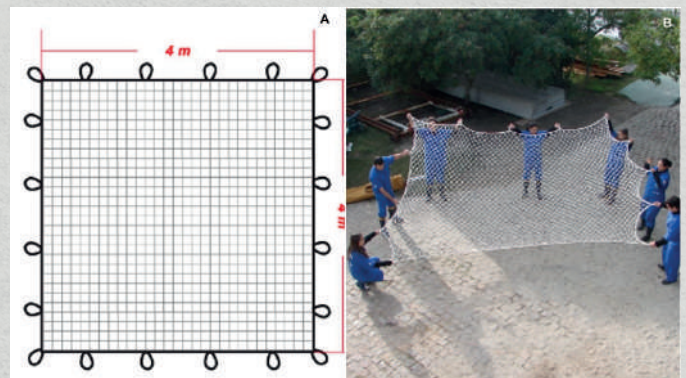


Figura 30. Redes para manejo de pinípedes. A: Modelo esquemático sugerido; B: Demonstração da maca confeccionada pelo CRAM-FURG. Fonte: Arquivo CRAM-FURG.



Figura 31. Exemplo de contenção de pinípede utilizando rede e retroescavadeira, realizados pelo CRAM-FURG. A: Pinípede na rede de manejo; B: Modelo de retroescavadeira utilizada; C: Pinípede contido para transporte. Fonte: Arquivo CRAM-FURG.

Puçás: feitos com material rígido – ferro – preferencialmente forrado por cano plástico, com ou sem cabo, e rede com náilon seda número 06 mm de espessura. Malha 30 mm entre nós. Inicia com 50 malhas de diâmetro, diminuindo gradativamente para 20 malhas de profundidade, chegando a 10 malhas de fundo (Figura 32).

Escudos: feitos de madeira, com alças para melhor manejo e segurança (Figura 33).



Figura 32. Exemplos de Puçás para manejo de pinípedes. Fonte: Arquivo CRAM-FURG.



Figura 33. Exemplos de escudos para manejo de pinípedes. Fonte: Arquivo CRAM-FURG.

CETÁCEOS

Durante o resgate de cetáceos devem ser utilizadas macas com aberturas para as nadadeiras peitorais e genitais, a fim de evitar esmagamento, superaquecimento e queimaduras, e capazes de suportar o peso do animal. As macas devem ser lisas e fáceis de limpar e esterilizar. Lonas de caminhões, impermeáveis, de plástico reforçado e redes são comumente utilizadas (Figura 34).

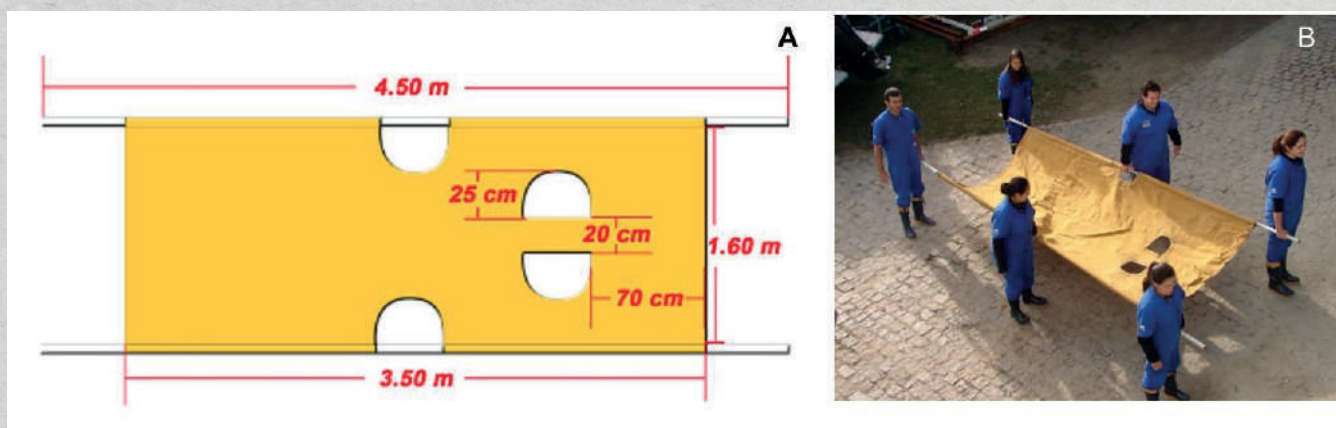


Figura 34. Redes para manejo de cetáceos. A: Modelo esquemático sugerido; B: Demonstração da maca confeccionada pelo CRAM-FURG. Fonte: Arquivo CRAM-FURG.

MUSTELÍDEOS

Em campo, para a captura, podem ser utilizadas redes, armadilha de passagem construída em grade metálica com portas de guilhotina ou puçás de malha com diâmetros adequados ao porte dos indivíduos.

Em relação às redes, poderão ser utilizadas redes de emalhe modificadas para realizar a captura de um ou mais indivíduos, nas quais a malha deverá conter 23 cm de distância, possuir uma linha guia para flutuação e uma corda de náilon (3 cm de diâmetro) servindo como contrapeso para instalação de chumbos e boias de superfície. As redes devem ter profundidade de 6 m e comprimento de 33 - 100 m.

Equipamentos e instalações para consertar e limpar redes também serão necessários. Reforça-se que, caso o animal seja capturado, ele deve ser rapidamente retirado da rede, logo, deve-se ter uma equipe de monitoramento disponível o tempo todo, e, em caso de impossibilidades, as redes de emalhe não deverão ser utilizadas (Figuras 35 e 36).

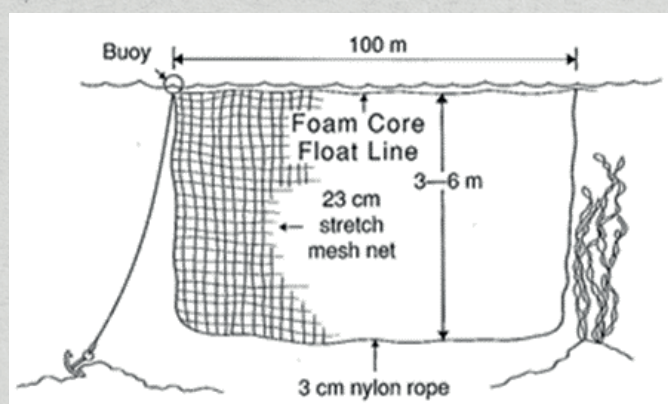


Figura 35. Rede de emalhe modificada para a captura de mustelídeos. Fonte: Imagem retirada de WILLIAMS et al. (1995).



Figura 36. Exemplo de rede na saída de uma toca para captura de mustelídeos.

Puçás: Devem ser de material leve, resistente e aro com proteção para evitar lesões na cavidade oral dos animais. O aro pode ser revestido com borracha, espuma com couro ou mangueira. Ariranhas: um puçá com 50 - 60 cm de diâmetro, 1 m de profundidade, fio 12 de polipropileno, malha 4 cm e com cabo de 1 m; lontras: o puçá deve ter 35 cm de diâmetro, 70 cm de profundidade, fio 10, malha 3 cm e 70 cm de cabo.

Para o transporte, as caixas de madeira fornecem maior proteção visual para os indivíduos do que as de plástico, minimizando o estresse. Nos dois tipos, deve-se atentar para a ventilação que permita a dissipação dos vapores dos combustíveis (Figura 37).



Figura 37. Exemplo de caixa de madeira para o transporte de mustelídeos oleados. Fonte: USGS.

5.4. CENTROS DE DESPETROLIZAÇÃO EXISTENTES NO BRASIL ATÉ O MOMENTO

Para a consulta e direcionamento sobre os centros de reabilitação disponíveis em sua região do país, e que possivelmente possam atender mamíferos aquáticos oleados, consulte as Secretarias do Meio Ambiente do estado específico em que você se encontra, ou qualquer outro órgão ambiental competente. Para outros eventuais direcionamentos, ressalta-se que dentro do IBAMA existe a Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Marinhos e Costeiros (CGMac), a qual realiza avaliação de impacto

ambiental, visando evitar, minimizar, reparar e compensar os impactos causados ao meio ambiente no âmbito dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidoras no ambiente marinho e costeiro. Tal coordenação, se necessário, poderá ser acionada para esclarecimentos e consultas através do e-mail cgmac.sede@ibama.gov.br e pelo telefone (61) 3316-1472.

5.5. AMBIENTAÇÃO E INSTALAÇÕES NECESSÁRIAS

Para fins de manutenção em cativeiro das espécies de mamíferos aquáticos temos a IN IBAMA nº 03/2002, com orientações sobre boas práticas e obrigações que as empresas e instituições devem cumprir. Algumas orientações sobre as instalações:

- De maneira ideal, as instalações devem possuir ao menos três recintos com tanques de água não necessariamente salgada (ver nutrição), objetivando isolar indivíduos enfermos e possuir espaço para a quarentena ao ingresso de novos indivíduos;
- Os tanques devem possuir barreira sanitária (borda elevada), evitando que as fezes caiam na água;
- Deve-se oferecer área seca, sombra, pouco ruído e muita ventilação;
- Iluminação natural;
- Deve haver controle rígido da limpeza e dos produtos utilizados;
- Colocar pedilúvio na entrada dos recintos;
- Sempre retirar possíveis restos de peixe do recinto ou piscina;
- Certificar-se que todo o produto utilizado na limpeza dos recintos foi muito bem enxaguado, pois podem provocar irritações cutâneas;

- Nunca misturar desinfetantes, pois alguns agentes químicos, quando misturados, podem produzir gases tóxicos (por exemplo cloro mais detergente).

Centros de reabilitação de mamíferos aquáticos devem restringir-se exclusivamente à recepção destas espécies, não podendo receber, reabilitar ou manter espécies terrestres nas mesmas instalações, devido ao grande risco de disseminação de patógenos não existentes no ambiente aquático.

5.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

5.6.1. QUALIDADE DA ÁGUA

Manter uma boa qualidade da água é crucial para a saúde e bem-estar de mamíferos aquáticos. A esterilização, controle de temperatura, remoção de sólidos e clarificação da água são processos incorporados para manter uma ótima qualidade de água.

Amostras de água devem ser coletadas diariamente para medir pH, salinidade, cloro e outras substâncias químicas utilizadas para manter a qualidade da água. Outras análises, como coliformes totais e fecais, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), níveis de cloro e de compostos nitrogenados na água deverão ser efetuadas, no mínimo, uma vez por semana.

Segundo a IN IBAMA nº 03/2002, os parâmetros indicadores da qualidade da água em tanques de mamíferos aquáticos devem ser mantidos entre os seguintes valores: pH entre 7,2 e 8,4; salinidade entre 20 e 36 g/l, cloro não deve exceder 0.5 mg/l. A quantidade de coliformes fecais não deve atingir o NPM (Número Mais Provável) de 250/100 ml de água ou de 1250 NPM por 100 ml de água para coliformes totais.

5.6.2. CONSIDERAÇÕES ESTRUTURAIS

Quaisquer recintos ou estruturas auxiliares usadas para mamíferos aquáticos devem ser projetadas para serem capazes de resistir a impactos e interações com os animais em reabilitação, além de apresentarem materiais duráveis sob diversas condições climáticas (CCAC, 2014).

Todos os recintos, incluindo piscinas, devem ser construídos para garantir que os animais alojados nas instalações de reabilitação estejam protegidos de ferimentos e sejam incapazes de escapar, e demais animais indesejados não sejam capazes de entrar, além de permitir uma fácil limpeza (CCAC, 2014).

Parafusos e demais itens que podem ser desmontados devem ser à prova de violação. Trancas, janelas, calefação, entre outros, devem estar devidamente protegidas e isoladas, evitando possíveis alterações pelos animais, além de não serem confeccionadas com material tóxico (CCAC, 2014).

5.6.3. CONSIDERAÇÕES PARA A SUPERFÍCIE

As superfícies dos recintos devem ser construídas com material durável, não tóxico, não poroso e à prova de água, o que facilitará a limpeza e desinfecção dessas estruturas, e, para as piscinas, garantirá a qualidade da água. Materiais suscetíveis à corrosão, especialmente quando há o uso de água salgada na ambientação, não devem ser usados, particularmente onde a corrosão possa contaminar as superfícies e a água, podendo enfraquecer a estrutura (CCAC, 2014).

Materiais que apresentam dificuldade para limpeza, por exemplo, madeira e outros produtos porosos, não devem ser incluídos na quarentena ou em outros recintos, a menos que sejam descartáveis com segurança. O piso deve ser liso, não abrasivo, impermeável, resistente a danos físicos e

químicos, sem saliências ou reentrâncias que abriguem restos de alimento ou excreções, de modo a facilitar a limpeza e desinfecção (CCAC, 2014).

Antes de introduzir os animais nos recintos e piscinas, deve ser feita uma vistoria nestes ambientes para garantir que os materiais de construção e revestimento estejam devidamente prontos e adequados, evitando preocupações na ambientação dos recintos e adversidades no tratamento e reabilitação dos animais, como infecções e contato com substâncias químicas e tóxicas (CCAC, 2014).

5.6.4. DRENAGEM DE PISCINAS

Cada piscina deve possuir um sistema de drenagem adequado de modo que, quando necessário, toda a água possa ser esvaziada rapidamente, que funcionem com os animais na piscina e não ocasionem estresse excessivo. O sistema de saída de água deve ter transporte para áreas circundantes às piscinas. Os ralos devem ser construídos de forma que não haja possibilidade de os animais ficarem presos ou se ferirem. Todos os filtros, canaletas, ralos e *skimmers* devem estar devidamente vedados, evitando contato dos animais nos recintos com essas estruturas (CCAC, 2014).

O solo da piscina, sobre o qual um animal é exposto quando ela é drenada, deve ser seguro tanto para o animal quanto para as equipes de cuidado e manejo dos indivíduos (CCAC, 2014).

5.6.5. PORTÕES E REDES

Os portões devem ter travas ou mecanismos para evitar a abertura ou fechamento acidental. Portões com fechamento automático devem ter mecanismos para evitar o esmagamento acidental dos animais entre os portões, sendo que qualquer sistema automático deve apresentar um manual de rápido acesso no caso de adversidades (CCAC, 2014).

Alguns recintos podem ser subdivididos por redes, sendo que estas devem ter um tamanho de

malha apropriado para a segurança da espécie, a fim de garantir que os animais não se enredem (CCAC, 2014).

5.6.6. FONTE DE ENERGIA

Utilizar fontes confiáveis e adequadas de energia para operacionalizar os sistemas básicos das instalações de reabilitação e instalações de suporte. Além disso, garantir que o fornecimento de energia seja adequado para aumentos temporários na demanda em emergências. Considerar também uma fonte alternativa de energia (geradores), caso a fonte primária seja interrompida (CCAC, 2014).

5.6.7. MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES

As instalações devem possuir um padrão que garanta o bem-estar dos animais e, para isso, devem apresentar um programa de manutenção preventiva regular e agendado para todos os sistemas, estruturas, superfícies e equipamentos (CCAC, 2014).

A rotina das instalações, como o manejo sanitário, deve ser conduzida de forma padronizada e toda a equipe deve estar ciente, sendo que o desenvolvimento de planos e cronogramas para gestão de instalações é fortemente recomendado, visando garantir a consistência no processo (CCAC, 2014).

Além disso, deve-se promover a utilização de pedilúvios na entrada e na saída das áreas de manejo e necropsia, fazendo rodízio semanal da solução desinfetante de amplo espectro (CCAC, 2014).

5.6.8. VISITAÇÃO

Não deve ser permitida a visitação pública nos centros de reabilitação, evitando, assim, o estresse dos animais em recondicionamento. Deve-se, em conjunto com a coordenação, agendar visitas concentradas e em horários pré-definidos, em casos de emergências.



5.7. RESÍDUOS

Durante as operações de resposta à fauna oleada, poderão ser previstas, de forma genérica, as seguintes atividades geradoras de resíduos:

- Manejo de animais;
- Resíduos ambulatoriais;
- Limpeza de animais contaminados com óleos diversos;
- Necropsia;
- Atividades administrativas;
- Uso de sanitários;
- Obras civis e pequenos reparos.

Na instalação onde serão realizadas as atividades de reabilitação de fauna, deverão ser considerados os pontos de geração de resíduos e as características destes, desta forma, é imprescindível que a instalação contenha recipientes adequados para a segregação, acondicionamento e transporte dos resíduos, tais como:

- Lixeiras confeccionadas com material lavável, resistentes a ruptura e vazamento, e fechadas com tampa, impossibilitando a entrada de insetos;
- Recipiente rígido e estanque, com tampa de fechamento hermético, compatível com as características físico-químicas da substância a ser descartada e devidamente isolada;
- Ambientes refrigerados para armazenamento e posterior descarte de carcaças de animais;
- Coletores para o armazenamento de perfuro cortantes;
- Resíduos oleosos oriundos de limpeza de animais deverão ser devidamente armazenados em cisternas e/ou fossas adequadas, que deverão estar devidamente isoladas e serem compatíveis com as características físico-químicas dos resíduos oleosos gerados;

Ressalta-se que, apesar da necessidade de isolamento adequado das cisternas/fossas em razão

dos resíduos oleosos, estes locais de reabilitação deverão conter uma saída/entrada de fácil acesso pelos veículos que irão retirar o resíduo.

5.8. RECOMENDAÇÕES GERAIS DE PROTEÇÃO E ARMAZENAMENTO DE EPI'S

Os profissionais envolvidos no resgate e na reabilitação de mamíferos aquáticos podem estar expostos ao óleo derramado e, por isso, deve ser realizado treinamento contínuo da equipe envolvida, presença de membros exclusivamente observando e orientando a equipe sobre os procedimentos de segurança e realização de informativos diários por meio de Diálogos Diários de Segurança pelo responsável em Saúde e Segurança do incidente. Os diálogos devem conter todas as informações de precaução a serem seguidas.

Ademais, equipamentos de proteção individual (EPI), abordados no Capítulo 9, devem ser usados para proteger os profissionais envolvidos na resposta, e que estão sujeitos à exposição a substâncias perigosas e aos riscos associados às atividades de atendimento aos animais. Desta forma, todos os EPIs devem estar de acordo com a legislação vigente e ser armazenados em local apropriado, de fácil acesso e com controle de entrada e saída.

Além disso, os colaboradores devem ser orientados sobre a descontaminação dos equipamentos e o local de descarte de resíduos oleados, sendo que uma parte da instalação de atendimento à fauna deve ser designada para a descontaminação dos profissionais ao final do período de trabalho e para o armazenamento de roupas contaminadas, equipamentos e resíduos médicos, até que os itens possam ser descontaminados ou descartados adequadamente, de acordo com a legislação vigente.



6. LIMPEZA E REABILITAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO

Paula Lima Canabarro, Fernanda Loffler Niemeyer Attademo, Augusto Carlos da Bôaviagem Freire, Fábila de Oliveira Luna, Flávio Lima, João Carlos Gomes Borges, Letícia de Paulo Koproski, Murilo Rainha Pratezi, Rodolfo Pinho da Silva Filho.

6.1. ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS ENVOLVENDO MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Emergências ambientais envolvendo derramamento de óleo representam múltiplos riscos, incluindo exposição a substâncias químicas, inalação de gases tóxicos, contato com efluentes contaminados e ameaças imediatas, como explosões. A segurança e a saúde ocupacional constituem prioridade em qualquer operação de resgate e possível reabilitação de mamíferos aquáticos oleados, especialmente nas fases iniciais do incidente, consideradas as mais críticas para a integridade física da equipe. Assim, a adoção de práticas seguras durante o manejo desses animais é imperativa.

Em todas as etapas da resposta à fauna oleada, é obrigatória a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) compatíveis com o tipo e a classificação do produto derramado, precedida de treinamento específico para seu uso correto. Essa medida visa proteger pele, mucosas, olhos, vias respiratórias e extremidades, como mãos e pés. Na fase de resposta terciária, voltada à mitigação dos efeitos da contaminação por meio do manejo nos Centros de Reabilitação e/ou Despetrolização, devem ser assegurados procedimentos adequados de armazenamento e destinação final dos resíduos gerados, prevenindo a dispersão secundária do contaminante e novos impactos ambientais.

O atendimento veterinário emergencial a mamíferos aquáticos oleados segue princípios semelhantes aos aplicados a outros grupos animais, desde que respeitadas suas particularidades morfofisiológicas. A triagem deve ocorrer desde o primeiro contato com o

incluindo avaliação minuciosa dos parâmetros vitais (frequência cardíaca e respiratória, reflexos), comportamento, resposta a estímulos externos, escore corporal e extensão da área acometida por óleo. O processo de reabilitação é geralmente prolongado e complexo, demandando condições clínicas e comportamentais adequadas para posterior soltura.

A captura no ambiente contaminado e o transporte até uma unidade especializada são etapas determinantes para o sucesso da reabilitação, pois possibilitam uma avaliação veterinária detalhada. Na maioria dos casos, a descontaminação só deve ser realizada após a estabilização clínica, atendendo a critérios fisiológicos previamente definidos. Essas fases requerem tempo, infraestrutura adequada e equipe treinada, sendo indispensáveis para maximizar as chances de sobrevivência e retorno seguro dos animais ao ambiente natural.

6.2. TRIAGEM E ADMISSÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS AFETADOS POR ÓLEO

A triagem é a primeira etapa para a identificação dos animais e indica quais os caminhos a serem tomados para o atendimento à fauna afetada por óleo nas estruturas de reabilitação. Em situações de derramamento de óleo, muitos animais podem ser contaminados e encaminhados para as estruturas de atendimento à fauna em um curto intervalo de tempo. Nestas situações, a triagem possibilita o direcionamento do tratamento dos exemplares atendidos, se os animais têm condições de serem reabilitados ou se é mais adequado a eutanásia para cessar o sofrimento dos indivíduos, bem como propicia a otimização do recurso previsto para os cuidados com os animais, otimizando os esforços da equipe técnica capacitada e a utilização de medicamentos e das instalações (POSOW, 2013).



Na triagem, os animais são divididos em diferentes grupos para serem tratados de acordo com seu estado de saúde. Essa avaliação é feita por profissionais capacitados e baseada nos exames admissionais que serão tratados a seguir.

O registro de informações e execução de procedimentos iniciais já foram mencionadas no capítulo 4, entretanto repetiremos aqui algumas informações para facilitar ao leitor no momento da realização da atividade. Desta forma, devem ser realizados os seguintes procedimentos:

• **Informações do animal:** Todos os mamíferos aquáticos petrolizados deverão ter as seguintes informações coletadas:

1. Identificação taxonômica: sempre que possível identificar o animal até o menor nível taxonômico (espécie);

2. Status de conservação da(s) espécie(s): De acordo com a classificação nacional em vigência;

3. Faixa etária: indicar se o animal é neonato, juvenil, subadulto, adulto ou senil;

4. Sexo: indicar se macho ou fêmea, quando possível;

• **Histórico do resgate:**

1. Local de resgate: descrever precisamente onde o animal foi capturado;

2. Data e hora: especificações precisas do momento do resgate;

3. Equipe de resgate: indicar quais os profissionais que realizaram o resgate;

4. Coordenadas geográficas: indicar latitude e longitude em graus decimais utilizando o Datum SIRGAS 2000;

5. Atendimento inicial / primeiro atendimento: Registrar o tratamento inicial que o animal recebeu *in loco* ou em outras unida-

des de atendimento, tais como, terapia medicamentosa emergencial e/ou de suporte, fluidoterapia entre outros;

6. Condição de transporte: Registrar as condições do transporte a que foi submetido o animal.

• **Registro de entrada do animal:** cada animal, vivo ou morto, deverá ser registrado em fichas ou formulários individuais específicos. Número de registro e identificação específicos deverão ser atribuídos, a fim de rastrear os indivíduos durante os processos subsequentes.

• **Registro fotográfico de entrada:** cada mamífero aquático, vivo ou morto, deverá ser foto documentado. Os registros deverão ser individuais e conter o número de registro de cada animal, além do nome do evento, data, espécie e local de resgate. Se possível utilizar a opção de datação de fotografias das câmeras fotográficas para auxiliar no processo.

• **Registro da extensão e profundidade da petrolização:** é de suma importância anotar evidências da extensão de óleo externo no corpo do animal, assim como a profundidade que este óleo atingiu (superficial a profunda) para animais detentores de alta densidade de pelos (pinípedes e mustelídeos, por exemplo). Pinípedes, em geral, não terão resposta termorregulatória ao óleo em seu corpo, contudo focas, assim como lontras, foram observadas limpando a pelagem para retirada do óleo na tentativa de se manter aquecidos.

• **Amostras de óleo:** por questões legais, é necessário coletar uma amostra de óleo de cada animal recebido. Deve-se armazenar a amostra em papel alumínio, sem contato com material plástico, identificada, congelada e enviada para análise.

• **Exames clínico-físicos:** O exame físico inicial e a avaliação médica deverão ser os mais detalhados possíveis. Os médicos veterinários envolvidos deverão colher informações referente ao encalhe



e características gerais do incidente, a fim de direcionar o tratamento do animal. É importante que a equipe trabalhe em número suficiente de pessoas para que a atividade não seja comprometida e/ou insegura tanto para os técnicos envolvidos quanto para os animais. Todas as informações e detalhamento dos exames clínicos realizados deverão ser sistematicamente registrados, inclusive quadros clínicos secundários à exposição aos hidrocarbonetos.

1. Atitude: Definir se o animal está alerta e ativo (BAR, do inglês bright, alert & responsive), alerta e quieto (QAR, do inglês, quiet but alert & responsive) e não-responsivo;

2. Condição corporal e peso: A definição do peso é prioritária para cálculos e determinação terapêutica, além do controle e acompanhamento da resposta ao tratamento clínico instituído. Desta forma, é essencial que o Centro de Despetrolização apresente toda a estrutura para pesagem, de forma a atender todas as particularidades das espécies;

3. Temperatura: Aferir a temperatura corporal é prioritário, principalmente para os animais atingidos com grande volume de óleo, quando quadro de hipotermia é mais frequente. Para isso, pode ser utilizado um termômetro clínico digital, e termômetro digital infravermelho para controle da temperatura corporal superficial, importante parâmetro na manutenção da condição clínica dos animais. O uso de câmeras térmicas pode ajudar na mensuração e na avaliação de processos inflamatórios de forma precoce, em determinadas regiões do corpo, otimizando o tratamento;

4. Grau de hidratação: Identificar o percentual de desidratação do animal e categorizar em médio ($\leq 5\%$), moderado (≥ 5 a $\leq 10\%$) e alto ($\geq 10\%$);

5. Frequência cardíaca e respiratória: Determinar e avaliar a frequência cardíaca e respiratória de acordo com a faixa etária, grupo taxonômico e condição clínica. O estresse pode ser fator determinante nestes

parâmetros, devendo o veterinário interpretar os resultados obtidos de forma criteriosa e contextualizada.

6. Exame físico: Determinar se o animal apresenta lesões: escoriações superficiais, aberta (com exposição de tecido mole e/ou ósseo), fraturas, sangramentos ou extravasamento de secreção via cavidades naturais ou qualquer alteração física, bem como, a realização de exames dos sistemas: neurológico, auditivo, cardiovascular, pulmonar, gastrointestinal, musculoesquelético, tegumentar e mucosas (oral, nasal, ocular e urogenital).

7. Exames complementares:

- **Exames hematológicos:** Amostras de sangue devem ser coletadas para estudo hematológico geral, pois determinados exames proporcionarão resultados mais oportunos e interpretáveis. Exames prioritários que deverão ser feitos são hematócrito e proteínas plasmáticas totais, mas poderão estar inclusas as contagens de glóbulos brancos e vermelhos, hemoglobina, volume corpuscular médio, concentração de hemoglobina corpuscular, hemoglobina corpuscular média, contagem de plaquetas e reticulócitos, além de pesquisa de hemoparasita.

- **Exame de diagnóstico por imagem:** Caso seja detectada alguma alteração física significativa, de possível comprometimento patológico sistêmico, é recomendado maior investigação clínica através de exames de imagem: radiografia, ultrassonografia, tomografia e ressonância magnética, por exemplo (LEHMHUHL & VULCANO, 2014; TIDWEL, 2007). Caso o exame seja realizado fora do Centro de Despetrolização, cuidados com o transporte são fundamentais, assim como a avaliação da necessidade de contenção química.



6.3. REABILITAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS NO CENTRO DE REABILITAÇÃO

A etapa de pré-limpeza, ou seja, o tempo em que os animais permanecem no Centro de Reabilitação, objetiva garantir a estabilidade clínica dos animais oleados para suportar o estresse do procedimento de limpeza. Alguns animais poderão exigir cuidados pré-limpeza, pois poderão apresentar comprometimento nutricional (estágio de caquexia ou magreza), clínico (desidratados, hipotérmicos e/ou disfunção hematológica) e de comportamento (apresentarem alto limiar de estresse), tornando-os incapazes de suportar o processo.

6.3.1. ESTABILIZAÇÃO

O atendimento inicial nesta etapa deverá focar em sanar problemas de intoxicação aguda por óleo, de termorregulação, correção hídrica e glicêmica para que os animais se apresentem condições clinicamente saudáveis para serem submetidos a procedimento de limpeza e lavagem para a remoção do óleo. A terapia inicial deverá preconizar:

Fluidoterapia: As necessidades totais de fluidos devem ser determinadas pelo veterinário responsável, com base em sinais clínicos aparentes: turgor e aspecto geral da pele e avaliação do hematócrito, principalmente, além de avaliação da condição e escore corporal do animal. A definição da via de administração de fluidos dependerá do quadro de saúde geral, espécie e aparato clínico.

• **Pinípedes:** A administração de fluídos em pinípedes se dá basicamente por via oral ou por via subcutânea. Pinípedes de pequeno e médio porte que permitam contenção física, em condição responsiva e que mantenham a cabeça em pé podem receber hidratação oral com utilização de sonda esofágica, o volume utilizado varia com o tamanho do animal. Já pinípedes de pequeno e médio porte não responsivos, ou animais de grande porte mantidos em jaulas de contenção, podem receber fluido subcutâneo, deve-se de NaCl 0,9% ou solução de Ringer Lactato.

Além disso, recomenda-se sempre oferecer aos animais em reabilitação um recipiente com água doce, pois quando desidratados ocasionalmente ingerem água de forma voluntária.

• **Cetáceos:** A correção hídrica pode ser via venosa, por acesso vascular dos lobos ou pedúnculo caudal, ou vasos que compõem a base da nadadeira dorsal ou porção medial da nadadeira peitoral. O volume ministrado deverá ser cuidadosamente calculado, visando minimizar os riscos de edema pulmonar, principalmente quando a limitação de movimentos existir e o aporte terapêutico for prolongado. Antes de realizar o acesso venoso, a área deverá ser limpa, sendo necessária a remoção de qualquer vestígio de óleo, se houver.

A administração de fluidos e hidratação também poderão ser via oral, seja por sonda esofágica em animais adultos, e mamadeira em animais lactantes. O volume ofertado por esta via também deve ser criteriosamente definido, uma vez que o regurgito pode ser comum e, quando associado a oscilações e picos de estresse, a aspiração do conteúdo é frequente. Por essa razão, aconselha-se menor volume e maior frequência de administração de fluidos via oral.

• **Sirênios:** A correção hídrica em peixes-bois facilmente pode ser corrigida por via oral, uma vez que a aceitação da mamadeira é comum. Estes procedimentos (suplementação de fluidos e/ou nutricional) poderá ser submerso, por via mamadeira subaquática, sem a necessidade de contenção física (FREIRE *et al.*, 2021). Pela via oral é possível ofertar grande volume hídrico com baixos riscos de regurgitação, como habitualmente observados em cetáceos. Preconiza-se, apenas, o acesso venoso para a realização de fluidoterapia em casos clínicos graves e instáveis, sendo este acesso útil para a administração de fármacos e fluidos. Não é recomendada fluidoterapia subcutânea em peixes-bois, mesmo em baixo volume, uma vez que riscos de abscessos e não absorção adequada são iminentes.



6.3.2. MANEJO NUTRICIONAL

O atendimento às necessidades nutricionais dos animais deverá estar de acordo com o *taxon* em si e a idade dos animais. Para animais oleados que dependem de cuidado parental, será necessário o fornecimento de fórmulas especiais de acordo com cada espécie. Animais adultos que se alimentam de peixe poderão ter uma dieta baseada em pescados, devendo estar atento para que os alimentos estejam sempre em boa qualidade. Para peixes-bois marinhos, podem ser fornecidos uma variedade de vegetação marinha, incluindo capim-agulha e algas-marinhas, além de suplementação com verduras, legumes e frutas.

É sempre relevante atentar aos cuidados relacionados ao armazenamento destes itens. Em qualquer das situações, o fornecimento de itens com qualidade duvidosa poderá acarretar fermentação ou contaminação alimentar, potencializando o quadro clínico do animal, já fragilizado pela contaminação do óleo. A Tabela 3 mostra os tipos de itens alimentares a serem ofertados aos grupos de mamíferos aquáticos.

Animais debilitados ou severamente desidratados devem iniciar o tratamento recebendo alimentação pastosa, a base de pescado (animais carnívoros), água filtrada e suplementação vitamínica, mineral e aminoácidos essenciais, administrada por via oral com auxílio de sonda esofágica. O volume administrado, tamanho e diâmetro da sonda esofágica devem ser adequados para cada espécime envolvido. A sondagem gástrica do purê de peixe deve ser feita somente aos animais que estejam conscientes e que mantenham controle do pescoço e da cabeça.

Mamíferos marinhos geralmente precisam receber suplemento multivitamínico, vitamina E e, se necessário, sal. As quantidades devem ser baseadas em padrões para as espécies e no peso dos animais (ver protocolos terapêuticos específicos para cada espécie). Além disso, deverá ser monitorada a produção fecal e o estado de hidratação, visto que é um fator importante ao iniciar qualquer fórmula alimentar e/ou mudança de dieta.

A alimentação deve ser variada, procurando identificar os itens mais consumidos por cada espécie. Por exemplo, no caso de pinípedes pode ofertar pescado (diferentes espécies), assim como de moluscos cefalópodes (lulas). Procurar sempre oferecer o pescado com vísceras, pois quando eviscerado, perde valor nutricional e pode não ser suficiente para a alimentação do animal.

Tabela 3. Tipos de alimentação ofertada para mamíferos aquáticos em reabilitação.

Mamíferos aquáticos	Hábitos alimentares	Alimento ofertado
Pinípedes	Carnívoros	Pescado, papa de pescado com nutrientes
Cetáceos	Carnívoros	Pescado, papa de pescado com nutrientes
Sirênios	Herbívoros	Capim agulha, algas marinhas (vermelhas, verdes ou pardas); hortaliças, frutas e legumes. Filhotes: Leite de soja e polivitamínicos
Mustelídeos	Carnívoros	Pescado, papa de pescado com nutrientes

6.3.3. MANUTENÇÃO DA TEMPERATURA CORPORAL ADEQUADA

Animais petrolizados apresentam desenvolvimento potencial de hipotermia e/ou hipertermia, logo, o monitoramento da temperatura corpórea é essencial, assim como os ajustes das condições ambientais para garantir o conforto térmico do animal. Mamíferos marinhos apresentam em média temperatura corporal de 35,5 a 38,5 °C (pinípedes), 36,5-37 °C (cetáceos), 34,4 a 36,1 °C (sirênios) e 37,7°C e 39,8°C (mustelídeos).

Além da aferição da temperatura corporal com utilização de termômetro com ponta flexível, as observações comportamentais possibilitam a determinação do desconforto térmico dos animais, assim, deve-se observar se os animais aparentam estar frios (características como tremores, apatia,



extremidades corporais frias ou alta flutuabilidade deverão ser avaliadas) ou quentes (características como respiração ofegante, extremidades corporais quentes e boca aberta deverão ser avaliadas). Os animais deverão ser monitorados constantemente, a fim de garantir temperatura ideal, evitando mudanças de quadro de hipotermia para hipertermia ou vice-versa.

A reversão de quadros de hiper e hipotermia pode-se dar com o controle da temperatura do meio onde estão os animais, no caso de cetáceos e sirênios. Tratando-se de peixes-bois, podem ser utilizadas bolsas térmicas de borracha de água quente/fria, posicionadas abaixo da nadadeira peitoral e ao longo do corpo do animal. Estes animais possuem uma baixa taxa metabólica, o que pode restringir a capacidade de manutenção da temperatura corporal constante em situações de frio persistente.

Recomenda-se manter o animal sempre úmido durante a avaliação para evitar a perda de calor e desidratação, lembrando que adultos são mais tolerantes a essas mudanças do que filhotes e juvenis (CARVALHO & SILVA, 2016). No tocante aos pinípedes e mustelídeos, de modo alternativo pode ser adotada a utilização de fonte de calor como lâmpadas de aquecimento e colchões térmicos no caso de hipotermia, e ventilação e resfriamento dos membros anteriores e posteriores com uso de água fria no caso de hipertermia.

6.3.4. REABILITAÇÃO E TRATAMENTOS ESPECÍFICOS

Além dos cuidados com a intoxicação aguda, hidratação, nutrição e regulação da temperatura corporal, outros quadros clínicos podem ser identificados ou desenvolvidos nos animais ingressados para a reabilitação, por isso, além do diagnóstico inicial oriundo da admissão é necessária uma rotina de acompanhamento do estado de saúde do animal em todas as etapas da reabilitação. Os efeitos crônicos do óleo podem desenvolver problemas como anemia, hipoproteïnemia e hipoglicemia.

Além disso, recomenda-se sempre oferecer aos animais em reabilitação um recipiente com água doce, pois quando desidratados ocasionalmente ingerem água de forma voluntária.

PINÍPEDES

Sintomas presentes: vibrissas caídas e não responsivo a estímulos externos; pode apresentar tremores leves, constantes ou convulsões; pupilas dilatadas, constritas ou não responsivas à luz; animal mancando, fraco ou em coma; não responsivo à presença humana ou responde lentamente.

Animal com tremores, porém ainda responsivo: administrar fluidos (dextrose 2,5% e cloreto de sódio) por via subcutânea e esperar, se necessário administrar posteriormente por via endovenosa; Em convulsão: administrar de 10-20 ml de dextrose 10% por via intravenosa;

6.3.5. TERAPIAS MEDICAMENTOSAS

PINÍPEDES

- **Tópica:** pinípedes podem ser mantidos fora d'água por longos períodos, porém, isso pode afetar a termorregulação, ingestão, excreção e a qualidade da pelagem. Feridas podem ser tratadas com soluções de clorexidine ou povidona a curtas distâncias. A frequência de aplicação de alguns produtos tópicos pode limitar seu uso, é o caso dos tratamentos oftalmológicos.

- **Via oral:** é a via mais conveniente e menos invasiva de administrar medicamentos. Esta via pode ser utilizada desde que o animal esteja se alimentando bem e absorvendo os nutrientes de seu alimento (sem vômitos nem diarreia severa).

- **Subcutânea:** o melhor local para aplicação de medicamentos e hidratação via subcutânea é a região entre as escápulas. Nesse local, a pele é mais solta e permite a aplicação de grandes quantidades de fluidos. O grau de absorção do medicamento irá depender do grau de hidratação do animal.

- **Intramuscular:** rápida absorção do medicamento. O tamanho da agulha utilizada irá depender do tamanho e condição corpórea do animal. Para a aplicação de medicamentos viscosos, utilizar agulhas de calibre 18G, caso o animal esteja caquético utilizar agulhas 20G. O local de eleição para aplicações intramusculares é a região glútea.

- **Intravenosa:** via utilizada principalmente em casos de emergência, porém, nem sempre de fácil acesso. Mais utilizada para administração de fármacos em focídeos do que em otarídeos.

6.3.6. MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES CLÍNICAS

Todos os animais deverão ser constantemente monitorados e quaisquer observações clínicas, alimentares (consumo alimentar e/ou preferências) e comportamentais deverão ser registrados em prontuários médicos específicos. O peso corporal, se possível, também deverá ser monitorado regularmente, a fim de determinar se a alimentação está adequada.

Os medicamentos administrados também deverão ser registrados em prontuários médicos: nome do medicamento, dose, volume, via e tempo de administração deverão ser registrados, bem como as iniciais da pessoa que administrou a medicação.

6.3.7. MANEJO DOS ANIMAIS OLEADOS

6.3.7.1. CONTENÇÃO FÍSICA

PINÍPEDES

Pinípedes de pequeno porte (até 50 kg) podem ser contidos manualmente a depender da experiência e habilidade física dos profissionais envolvidos. Deve-se ter em mente que os focídeos são mais fáceis de conter que os otarídeos, e que estes últimos utilizam sua força de deslocamento nas nadadeiras anteriores.

Assim, estes animais podem ser contidos manualmente, com auxílio de cobertores ou lonas para cobrir a cabeça e, posteriormente, segurá-la com as duas mãos, uma em cada lateral do crânio, de forma a manter o controle da cabeça do animal. Após a imobilização da cabeça, monta-se sobre o pinípede e faz-se pressão com as pernas mantendo as nadadeiras anteriores junto ao corpo do animal, é importante dar atenção à integridade das vias respiratórias, já que muito peso sobre o tórax inibe a ventilação.

Deve-se assegurar que a cabeça do indivíduo não esteja torta e que a contenção não ocorra sobre qualquer extremidade em ângulo que possa colapsar a traqueia. Dependendo da atividade do animal, um segundo profissional pode dar suporte na contenção das nadadeiras posteriores mantendo-as esticadas, respeitando sua posição anatômica, para evitar que os animais propulsionem o corpo para frente.

Pinípedes de médio e grande porte podem ser manejados com auxílio de jaulas de contenção específicas, nestes casos, os animais podem ser conduzidos até as jaulas com auxílio de escudos de madeira. Estas jaulas devem ser utilizadas com cautela pois a pressão excessiva pode causar traumas significativos e afetar a ventilação adequada.

Não se recomenda que os manejos que envolvam contenção física em pinípedes excedam 15 minutos devido aos riscos de lesão corporal ao animal e às equipes, bem como aumentar a probabilidade de o animal entrar em hipertermia ou choque.

SIRÊNIOS

A contenção deverá ser realizada por profissionais devidamente treinados, a fim de evitar traumas. No caso de filhotes, os animais podem ser facilmente contidos por três ou quatro pessoas, desde que conheçam o comportamento da espécie, sempre priorizando a região da cabeça, do pedúnculo e nadadeira caudal, onde os animais expressam maior força. As nadadeiras peitorais devem estar sempre próximas ao corpo, uma vez que

movimentos de rotação não coordenados durante o manejo podem ocasionar lesões articulares.

Quando necessário erguer o animal, máximo cuidado com a coluna, que deverá ser mantida em plano horizontal, e nunca arqueada e/ou inclinada. Desta forma, os riscos de lesões medulares são cessados. Para animais juvenis e adultos, com peso superior a 200 kg, o número de pessoas envolvidas no manejo deverá ser maior. Entretanto, a atenção às áreas prioritárias para a contenção – cabeça, pedúnculo, região caudal, nadadeiras peitorais e região escapular – deverá ser mantida. O contato deverá ser evitado em áreas consideradas sensíveis para a espécie: região rostral, próximo às narinas, área dorsal que compreende a região pulmonar e toda a extensão ventral.

6.3.7.2. CONTENÇÃO QUÍMICA

PINÍPEDES

Técnicas de contenção e anestesia são descritas em detalhe por HAULENA & HEATH (2001), HAULENA (2007) e LYNCH & BODLEY (2007).

Otarídeos: Administrar atropina IM (0,02 mg/kg) 10 minutos antes da introdução de qualquer anestésico. Alguns dos agentes utilizados para sedação e imobilização de otarídeos incluem: midazolam (0,1 a 0,2 mg/kg IM), butorfanol (0,1mg/kg IM) e isoflurano. KARESH et al. (1997) utilizou tiletamina-zolazepan (1,43 mg/kg IM) com sucesso em *Arctocephalus australis*, havendo feito a reversão parcial com flumazenil. Estes autores utilizaram também a tiletamina-zolazepan (2,75 mg/kg IM) em *Otaria byronia* com 1 mg de flumazenil para cada 20-25 mg de tiletamina-zolazepan para a reversão.

Focídeos: Administrar atropina IM (0,02 mg/kg) 10 minutos antes da introdução de qualquer anestésico. Alguns dos agentes utilizados para sedação e imobilização de focídeos incluem: diazepam (0,1 a 0,2 mg/kg IM/IV) butorfanol (0,05mg/kg); tiletamina-zolazepan (0,8 mg/kg IV); propofol (3 a 5 mg/kg IV) e isoflurano.

A administração de acetilpromazina é contra-indicada em pinípedes (STOSKOPF *et al.*, 2001).

A intubação endotraqueal é altamente recomendada para qualquer procedimento prolongado que requeira um plano cirúrgico de anestesia. Os pinípedes possuem a bifurcação traqueal extra-torácica, necessitando de sondas traqueais mais curtas do que as utilizadas para animais domésticos.

Em otarídeos, este procedimento é semelhante ao utilizado em pequenos animais. Utiliza-se um laringoscópio para pressionar a base da língua e observar o fechamento e abertura da epiglote. Devido à flexibilidade do pescoço de otarídeos e por terem anéis traqueais incompletos, para facilitar a passagem da sonda, deve-se esticar o pescoço do animal. Já os focídeos, possuem a laringe localizada mais ventralmente do que os outros animais e uma grande quantidade de tecido perifaríngeo ao redor da glote, dificultando sua visualização. Em ambos os casos, recomenda-se posicionar o animal em decúbito dorsal.

SIRÊNIOS

No Brasil, a sedação em peixes-boi é pouco frequente na rotina médica. Entretanto, a depender da condição clínica e avaliação da equipe técnica, há doses seguras para a espécie de benzodiazepínicos (diazepam e midazolam), que podem ser utilizados para suprir a necessidade veterinária, as quais devem ser analisadas pela equipe veterinária de prontidão.

6.3.8. AVALIAÇÕES E CRITÉRIOS PRÉ-LAVAGEM

Para o procedimento de limpeza do óleo do corpo do animal, os médicos veterinários deverão conduzir exames físicos para avaliação das condições de estabilidade do animal. Todas as informações de cada exame devem ser registradas em prontuários médicos. Para mamíferos marinhos reexaminados, certos critérios devem ser atendidos para garantir que sejam estáveis o suficiente para suportar os rigores desse processo.

O exame físico deverá contemplar o estado de alerta, força, condições corpóreas e parâmetros sanguíneos. Esses critérios devem incluir:

- 1. Atitude:** o animal deverá estar alerta, ativo e responsivo.
- 2. Valores sanguíneos:** os parâmetros sanguíneos observados no hematócrito (glóbulos vermelhos e proteínas séricas) devem estar próximos do normal para a espécie em questão. As amostras de sangue deverão ser colhidas entre 24 a 48 horas antes da limpeza proposta.
- 3. Exame físico:** realizar um exame físico e procurar evidência de estabilidade clínica para problemas observados na admissão do animal, como por exemplo, desidratação e amenização dos efeitos secundários do óleo.

Limpezas imediatas poderão acontecer em casos de exceções a estes critérios, são eles:

1. Espécies altamente sensíveis;
2. Produtos cáusticos, aqueles que causam danos funcionais e histológicos ao contato com as superfícies do corpo, como por exemplo, diesel ou combustível de aviação;
3. Animais com prognóstico ruim se o procedimento de lavagem não for levado adiante.

A limpeza deverá ser agendada previamente, para que seja discutido entre os envolvidos na atividade a técnica a ser utilizada, áreas prioritárias de limpeza, tempo de atividade e função de cada membro da equipe. Após o agendamento, o animal não poderá ingerir alimentos sólidos 24 horas antes da limpeza, evitando adversidades durante o procedimento. Hidratação oral, preferencialmente quando de forma espontânea, pode ser feita nos animais entre 4 e 6 horas antes do procedimento.

6.3.9. PROCEDIMENTO DE LIMPEZA – DESPETROLIZAÇÃO

O procedimento de limpeza ou despetrolização é realizado em três etapas: lavar ou remover o óleo do corpo do animal, enxaguar e secar os indivíduos limpos. A limpeza deve ser realizada com o objetivo de retirar todos os contaminantes depositados externamente no animal, para que ele possa recuperar a termorregulação e a impermeabilidade à água, além de evitar que o óleo continue a ser absorvido, ingerido ou aspirado. Neste procedimento, devem ser eliminados os resíduos de óleo que atingiram o animal no desastre, bem como fezes, urina e substâncias que podem ter sido impregnadas.

Recomenda-se que a equipe seja composta por, no mínimo, três pessoas, a depender do porte do animal e que estejam organizadas e com as funções previamente determinadas para serem executadas por cada membro. A boa comunicação entre a equipe antes e durante o processo de limpeza dos animais é fundamental para o sucesso da operação.

A limpeza deve ser realizada com água na temperatura adequada, de acordo com o padrão de temperatura corporal de cada espécie, de preferência um ou dois graus maior, o que proporcionará maior conforto térmico para os indivíduos. A água utilizada na limpeza dos animais deve ser doce e com baixos níveis de cálcio, magnésio e ferro (água dura) para evitar reação com o detergente e formação de compostos insolúveis que dificultam a recuperação da impermeabilidade dos animais. O detergente utilizado deve ser líquido e neutro, diluído na água ou aplicado diretamente, após o animal estar molhado, devendo ser produto de boa concentração, facilitando, assim, a remoção do óleo do corpo dos animais.

Pinípedes e mustelídeos devem ter o corpo esfregado vigorosamente no sentido contrário ao pêlo e podendo-se utilizar escovas de dente, escovas para limpeza de mamadeiras, cotonetes e,

utilizados para o auxílio na retirada do óleo de regiões sensíveis e críticas como nas áreas próximas aos olhos, orifícios respiratórios, boca e área genital.

Indivíduos de pequeno e médio porte podem ser lavados dentro de bacias, caixas d'água ou pequenas piscinas; nestes casos, a água deve ser trocada mais de uma vez ao longo do processo até o animal estar completamente livre de óleo no corpo, sempre atentando para a manutenção da temperatura da água. A limpeza pode ser realizada fora das caixas em locais com drenagem adequada da água.

Para o lavado de pinípedes de médio e grande porte e mustelídeos recomenda-se a sedação, devido aos riscos de injúrias, a dificuldade de contenção física e as características comportamentais de defesa das espécies. Nesses casos, orienta-se o fornecimento de oxigenoterapia e monitoração adequada do procedimento, minimamente, por meio de avaliação constante das frequências cardíaca e respiratória e temperatura corporal.

Em alguns casos de animais com presença de óleos pesados ou com formação de grumos no corpo, recomenda-se uma pré-lavagem do animal para a emulsificação desse material e para que o mesmo possa ser completamente removido no lavado. Para tanto, utiliza-se óleo vegetal/ mineral ou produtos solventes como oleato e soiato de metila, aquecidos a uma temperatura de 36° C, deve-se aplicar e massagear as regiões necessárias, deixando agir por períodos de 5 a 100 minutos. Não é recomendado o corte dos pelos para a retirada do óleo, no entanto, esse procedimento pode ser realizado em situações pontuais, desde que as áreas afetadas sejam reduzidas, e que a ausência de pelos não coloque em risco a termorregulação do indivíduo e o adiamento da possibilidade de retorno do animal ao ambiente natural.

Após a remoção de todo o óleo do corpo do animal, é necessária a realização do enxágue para a retirada do detergente, para isso utiliza-se água doce na mesma qualidade e temperatura da água

do momento da limpeza, com pressurização adequada para otimizar o enxágue dos indivíduos. Para esse procedimento, deve-se manter o corpo do animal sobre uma plataforma para que a água escorra de seu corpo e não volte a ter contato com seus pelos, evitando ensaboá-los novamente.

No caso de pinípedes e mustelídeos, após o lavado e enxague, os animais precisam passar por um processo de secagem de seus pelos e retomada da sua capacidade de termorregulação. Logo após o enxágue deve ser retirado o excesso de água com o uso de toalhas e o animal deve ser colocado em recinto forrado e coberto por toalhas, próximo a um secador tipo pet com controle de temperatura e, se possível, sob uma luz de aquecimento. Durante a secagem, deve-se manter a atenção à temperatura corporal, pois quadros de hipertermia podem ser rapidamente instalados. No caso dos cetáceos, após o lavado e enxágue, o animal deve ser imediatamente colocado em piscina ou tanque com água de qualidade de temperatura controlada.

Após o procedimento de limpeza-despetrolização, deve-se investir em manejo de fluidoterapia, oral ou subcutânea, pois os animais perdem bastante líquido durante o processo de limpeza, aqueles que necessitarem de uso de sedativos devem ser mantidos sob observação até completa recuperação.

O procedimento da despetrolização em lontras tem duração média de 60 minutos. Os indivíduos devem ser mantidos em recintos sem acesso à água durante a recuperação da anestesia e do procedimento da retirada dos contaminantes. Após a recuperação, deve-se fornecer alimentação com suplementação e água aos animais.

A limpeza deve ser realizada com o objetivo da retirada de todos os contaminantes depositados externamente no animal, para que ele possa recuperar a termorregulação e a impermeabilidade à água, além de evitar que o óleo continue a ser absorvido, ingerido ou aspirado. Neste procedi-

Os animais não devem receber alimentação entre duas e quatro horas anteriores à lavagem para evitar o risco de regurgitação e aspiração de conteúdo alimentar. No entanto, fortemente recomenda-se que a fluidoterapia via subcutânea seja instituída no período que antecede o procedimento para evitar quadros de desidratação.

A equipe deve ser formada no mínimo por três pessoas para animais de pequeno porte, e adicionalmente demais integrantes devem fornecer os suprimentos necessários para a realização do procedimento. No caso de espécies com camadas espessas de pelos e maior porte, recomenda-se que as equipes sejam compostas por quatro a seis membros.

6.3.10. RECONDICIONAMENTO

Este item aborda o condicionamento do animal, entre eles, alimentação, manejo sanitário, estímulos físicos e comportamentais.

O cuidado com os animais após a limpeza irá imitar a reabilitação geral dos mamíferos aquáticos, sendo implementado a fluído terapia adequada, oferecendo o suporte nutricional, tratamentos médicos e procedimentos de diagnóstico e antibioticoterapia, se necessário. Os aspectos essenciais da saúde do animal em geral podem estar vinculados aos efeitos do óleo sobre o corpo, como por exemplo, problemas respiratórios, oculares e gastrointestinais, além disso, efeitos crônicos da interação com o óleo podem surgir após a limpeza, ocasionando anemias, disfunções nos órgãos, danos intestinais, infecções oportunistas, pneumonias, entre outros e, portanto o médico veterinário deverá ficar atento ao desenvolvimento destes quadros clínicos particulares.

Todas as observações clínicas, alimentares (consumo e/ou preferências), e anormalidades comportamentais devem ser anotadas nos prontuá-

rios médicos e levados ao conhecimento de toda equipe envolvida. Se possível, monitorar frequentemente o peso corporal do animal durante o condicionamento e reabilitação, assim como uma avaliação da condição corpórea.

Medicamentos aplicados e administrados devem, também, ser anotados nos prontuários médicos, procurando informar o nome do medicamento, a dose e a via utilizada (oral, subcutâneo, intramuscular e intravenoso), assim como o registro do nome do profissional que aplicou o medicamento.

Exame pré-soltura

O objetivo do condicionamento de mamíferos aquáticos após o procedimento de limpeza é permitir que os animais tenham tempo hábil e apoio para recuperar suas funções fisiológicas e comportamentais padrões.

Crítérios específicos devem ser atendidos antes que os mamíferos possam ser soltos e estes são essenciais, pois só assim estes animais terão probabilidade de estarem aptos para a liberação e sobreviverem em natureza. Os Mamíferos reabilitados devem passar por um exame veterinário e deverá ocorrer a emissão de atestado que apresente as seguintes características:

- Achados hematológicos e bioquímicos normais;
- Nenhuma evidência de doença infecciosa ou outros achados anormais;
- Peso dentro da faixa normal para a espécie e classe de idade;
- Pelagem em boas condições;
- Comportamento normal para a espécie, incluindo alimentação, natação e hábitos de mergulho;
- Testes adicionais podem ser realizados (por exemplo, verificações fecais, exames de urina, testes para determinar doenças infecciosas), dependendo das preocupações particulares para cada animal e o população;
- Ter sido marcado permanentemente, conforme orientações do (órgão responsável ou icmbio).

6.4. SOLTURA

A soltura dos mamíferos aquáticos reabilitados tem como objetivo principal liberá-los de volta ao seu ambiente natural, visando assim a conservação e preservação da espécie e para tal, os critérios dos exames da pré-soltura devem ser conduzidos e atendidos antes de os introduzi-los de volta à natureza. Caso todos os critérios tenham sido atendidos, o veterinário responsável deverá fazer uma recomendação para liberação do animal. Em seguida, para o procedimento de qualquer tipo de soltura, deve ocorrer a autorização pelo biólogo responsável, de acordo com Resolução do Conselho Federal de Biologia Nº 301, de 8 de dezembro de 2012, a qual dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências. Isto posto, para a liberação dos mamíferos aquáticos deverá ser observada as seguintes premissas antes de realizar a soltura:

- (1) Observar os critérios estabelecidos por legislação específica vigente;
- (2) Observar os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual;
- (3) Possuir todas as autorizações específicas;
- (4) Identificar corretamente o animal no nível de espécie ou, quando houver, a subespécie;
- (5) Avaliar a origem e o histórico do animal;
- (6) Identificar se a área de soltura é de distribuição geográfica natural da espécie/subespécie (pelo menos historicamente) e preferencialmente não ser borda de ocorrência;

(7) Considerar animais com estrutura social e territorialidade;

(8) Avaliar condições fisiológicas e comportamentais (hábito, ritmo circadiano, idade, voo, vocalização, ato de fuga, alimentação, entre outros);

(9) Avaliar a época do ano mais apropriada para soltura das espécies, considerando disponibilidade de alimento (abundância de presas), horário do dia, intempéries, migração da espécie, entre outros;

(10) Avaliar tamanho, qualidade do habitat de soltura, e se possível, capacidade de suporte do local;

(11) Avaliar, se necessário, a densidade da população na localidade de soltura;

(12) Avaliar pressões sobre a espécie no local (predação, caça e outras ações antrópicas e não antrópicas);

(13) Avaliar, se possível, a genética e condições parasitárias dos animais a serem soltos e da população da localidade.

Animais recondicionados e reabilitados, porém, não considerados aptos para soltura deverão ser destinados conforme orientação do Órgão Ambiental em seu Estado de origem, após emissão de laudo veterinário com a justificativa da impossibilidade de soltura.

6.4.1. MONITORAMENTO PÓS-SOLTURA

O monitoramento pós-soltura objetiva verificar a efetividade da reabilitação para todos, ou uma parcela dos indivíduos de mamíferos aquáticos liberados. Este poderá ser realizado com o uso de tecnologias disponíveis e adequadas à biologia das espécies (por exemplo, marcação, telemetria, relatos, entre outros) (IBAMA, 2018; IUCN, 1998). Esta prática auxilia na compreensão de:

- Estudos demográficos, ecológicos e comportamentais do estoque liberado devem ser realizados;
- Estudo dos processos de adaptação a longo prazo por indivíduos e por parte da população;
- Causas das mortalidades;

- Decisões de revisões, reprogramações ou descontinuação de programas de soltura;
- Proteção ou restauração de habitat passíveis de liberação de animais;
- Avaliação da relação custo-benefício e sucesso das técnicas de reintrodução.

Os estudos e os resultados obtidos sobre a eficiência da reabilitação realizada em resposta a eventos de derramamento de óleo são fundamentais para retroalimentar os procedimentos realizados e aperfeiçoá-los continuamente, desta forma recomenda-se publicações regulares na literatura científica (IBAMA, 2018; IUCN, 1998).

7. NECROPSIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO

Augusto Carlos da Bôaviagem Freire, Fábila de Oliveira Luna, Joana Midori Penalva Ikeda, João Carlos Gomes Borges, Radan Elvis Matias de Oliveira, Fernanda Löffler Niemeyer Attademo.

7.1. CUIDADOS NO MANEJO DE CARÇA DE ANIMAIS OLEADOS

Durante um incidente de derramamento de óleo que atinja os mamíferos aquáticos, a necropsia será um importante instrumento para compreensão do evento. Além de auxiliar no entendimento de aspectos ecológicos das espécies que estão sendo afetadas, pode contribuir com a elaboração de planos e estratégias para resguardá-las. Informações referentes a faixa etária, sexo, descrição do conteúdo alimentar, análises macroscópicas e histopatológicas, além de demais análises laboratoriais, serão úteis para determinar o papel do óleo direta ou indiretamente na causa da morte.

A coleta e o armazenamento de materiais biológicos, somado à emissão do laudo de necropsia descritivo e fundamentado, proverão suporte pericial para que as devidas medidas reparatórias sejam adotadas contra o responsável pelo impacto ambiental. O registro fotográfico deve ser feito desde o momento que a carcaça é encontrada, antes de qualquer manipulação, e durante todo o exame necroscópico, de forma que toda a estrutura atingida ou impactada pelo agente contaminante (direto/indiretamente) seja contemplada. Determinado procedimento é essencial na construção dos pareceres e notas técnicas institucionais, além de possuir aplicabilidade jurídica.

USAR EPIs ESPECÍFICOS PARA ATENDIMENTO A ANIMAIS OLEADOS, DURANTE TODO O PROCEDIMENTO DE NECROPSIA

O recolhimento imediato de carcaças atingidas pelo óleo auxilia na estimativa da extensão do impacto, na remoção física de óleo do ambiente e evita a predação da carcaça, que poderia aumentar o número de animais contaminados.

Mamíferos encontrados mortos próximos à área do acidente devem ser necropsiados e/ou coletadas amostras para exames posteriores, mesmo na ausência de óleo visível na carcaça. A equipe de resgate deve tomar todos os cuidados de biossegurança, com uso dos EPIs descritos no Capítulo 9, referente à biossegurança e protocolos de imunização contra patógenos atualizados no momento da ocorrência.

Quando a carcaça for removida para unidades de necropsia, é importante que vestígios de óleo seja coletado *in situ* para análise de *fingerprint*, com material adequadamente descontaminado, evitando assim a contaminação da amostra de óleo durante o transporte com macas plásticas ou lonas, o que prejudicaria a análise. Sobre a destinação destes materiais e da carcaça, veja o Capítulo 8, relativo à destinação.

É recomendada atenção com os riscos físicos, visto que carcaças oleadas podem estar escorregadias e sujar materiais, equipamentos e superfícies, deixando-os também escorregadios. Muitos compostos de petróleo são inflamáveis e deve-se manter distância de fontes de calor, faíscas, chamas e ignições.

O transporte dessas carcaças não deve ser feito em veículo fechado e não deve ser compartilhado com a equipe técnica envolvida com a atividade, devido aos riscos de exposição a gases tóxicos concentrados. É recomendado que o veículo possua um sistema de filtragem de ar ou de renovação constante.

Para animais que venham a óbito durante a reabilitação, o exame necroscópico é fundamental

para determinar a causa primária do óbito e sua correlação com a exposição ao óleo. Entretanto, muitas análises toxicológicas serão inviabilizadas pelo uso de fármacos e drogas utilizadas durante o processo de reabilitação e/ou método de eutanásia. Por essa razão, é necessário que a equipe responsável pela elaboração dos exames necroscópicos tenha acesso ao histórico clínico e plano terapêutico.

Os procedimentos de necropsia desde a avaliação externa, abertura da janela de acesso aos órgãos e coleta de amostras devem ser seguidos de acordo com protocolos já estabelecidos para necropsia de mamíferos aquáticos não-oleados.

7.2. PRINCIPAIS ANOTAÇÕES SOBRE AS CARCAÇAS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS, OU ENCONTRADOS EM ÁREA PRÓXIMA AO ACIDENTE

Em caso de acidentes onde a área atingida é extensa, devido ao grande volume de óleo vazado, é importante que as carcaças sejam encaminhadas para unidades de necropsia, devidamente conservadas e etiquetadas com as informações sobre o animal, mesmo antes de se iniciar o procedimento de necropsia (Figura 38).

Número sequencial	Nome do acidente	Local	Coordenadas geográficas
Número dos registros, colocados de forma sequencial e sem pular números. Ex.: 001; 002; 003.	Nomes ou siglas fornecidos aos desastres ocorridos. Exemplo de nomes já existentes: Deepwater Horizon, Exxon Valdez.	Informar o nome da praia, rio, baía ou estuário; município e Unidade Federativa do local do acidente. Caso o animal seja coletado em outra localidade, identificar as mesmas informações do local de resgate.	Recomenda-se que as coordenadas geográficas sejam expressas em UTM - <i>Universal Transversa de Mercator</i>
Data e hora	Taxonomia	Código de decomposição	Coletor
Deve conter a informação completa de data (dia, mês, ano), além das informações completa do horário (hora, minuto e segundo). Ex.: 21/01/21 - 08h56min42seg.	Nome da espécie ou do menor grupo taxonômico possível. Preferencialmente, realizar a identificação taxonômica antes da necropsia.	Definir uma das cinco categorias (códigos) de decomposição descritos por Geraci & Lounsbury (2005): Cod 1; Cod 2; Cod 3; Cod 4 ou Cod 5.	Informar o nome e contato da pessoa ou grupo que coletou o espécime, para possíveis busca de informações futuras ou revisão de dados anotados.

Cada instituição, geralmente tem o seu número de registro padronizado, por exemplo, algumas das instituições da REMANE utilizam o sequencial 01S0112 (01 - Resgatado pelo ICMBio/CMA; S - Sirênios; 01 - *Trichechus*; 1 - *manatus*; 2 - Fêmea). Posteriormente, deve haver um número sequencial, sem que sejam pulados números: Exemplo: 001; 002; 003 e sucessivamente.

Outras instituições podem ter seus próprios códigos, mas o número sequencial é importante ser rigorosamente seguido. Em caso de desastres, pode haver exigências de que a identificação dos animais atendidos no evento siga critérios específicos de nomenclatura. Todos estes fatores são de relevância na identificação e devem ser observados.

É comum os desastres acometidos por óleo receberem um nome ou codinome pela empresa responsável pelo incidente ou órgãos ambientais de fiscalização. Contudo, habitualmente, a segunda opção é mais frequente, com a finalidade de preservar os autores/empresas responsáveis pelos danos, enquanto o processo encontra-se sob investigação judicial. Assim, minimiza os impactos econômicos e mantém preservados os valores socioculturais das comunidades tradicionais locais. Por essa razão, abreviações por letras podem ser utilizadas junto ao número sequencial da carcaça para relacionar o incidente onde a carcaça foi registrada. Estes nomes são definidos pelos envolvidos no desastre, sejam as empresas, governos ou instituições envolvidas. Entretanto, todas devem adotar o mesmo nome que for definido para o desastre, para que se facilitem buscas futuras sobre as informações do ocorrido.

A localização do desastre com óleo deve expressar a informação com o maior detalhamento possível, informando o nome da praia, rio, baía, estuário, distrito, município e unidade da federação. Além disso, deve conter as coordenadas geográficas, tomadas com GPS de boa precisão e anotadas em planilhas pré-elaboradas. Recomenda-se que as coordenadas geográficas sejam expressas em UTM - *Universal Transversa de Mercator* ou

Figura 38. Informações recomendadas para serem inseridas na ficha de necropsia, antes do início do procedimento.



outro formato que facilite que os dados sejam posteriormente plotados em programas específicos para a confecção de mapas. Cada instituição pode utilizar os programas que lhe for melhor conveniente, existindo alguns de livre acesso e outros pagos.

A informação completa sobre a data e hora da colheita da carcaça é importante, pois pode ser comparada ao momento em que o acidente ocorreu e à possível hora do contato do animal com o material. As alterações cadavéricas podem sofrer alterações em função do grau de comprometimento do contaminante (óleo) e do tempo de exposição do mesmo. Além disso, facilita a busca de informações e permite comparação temporal das consequências do desastre.

Antes do início da necropsia, é importante a identificação taxonômica do animal, preferencialmente a nível de espécie. Muitas vezes, este detalhamento não será possível, seja pelo estado de decomposição ou da carcaça. Nestes casos, materiais genéticos e/ou osteológicos podem ser utilizados posteriormente para a identificação, mas deve-se tentar chegar no menor nível taxonômico possível.

O grau de decomposição da carcaça pode ser influenciado por fatores ambientais (temperatura), tempo de óbito, tamanho e escore corporal, condição clínica e grau de contaminação (óleo). A condição da carcaça orienta o veterinário na coleta de amostras biológicas para a realização de análises patológicas e toxicológicas subsequentes.

Dependendo do grau de decomposição, bem como com as orientações governamentais no momento do desastre, as necropsias podem não ser realizadas em códigos mais avançados de decomposição. Para isso, devem ser consultados os órgãos responsáveis, no momento do desastre, sobre até quais graus de decomposição devem ser realizadas as necropsias.

Mesmo não sendo realizada a necropsia por completo, em se tratando de animais contaminados, recomenda-se a coleta de amostras biológica de todos os espécimes, pois, por exemplo, a pesquisa de metais pesados e contaminantes podem ser feitas com amostras coletadas de carcaças em estágio avançado de decomposição. Os critérios utilizados para determinar o grau de decomposição, são os mesmos que geralmente são adotados para os animais não oleados. Desta forma, deve ser seguido o descrito por Geraci & Lounsbury (2005).

Resumo da determinação do código de decomposição de carcaça de acordo com Geracu & Lounsbury (2005):

1: Animal vivo; **2:** Carcaça em boas condições; **3:** Carcaça em grau moderado de decomposição, órgãos intactos; **4:** Carcaça em avançado estado de decomposição, órgãos detectáveis, porém alterados; **5:** Carcaça mumificada ou esqueleto.

É de grande importância que, nas fichas, seja informado quem coletou as amostras (pessoa ou grupo), caso sejam necessárias informações complementares, a depender dos achados de necropsia, ou posteriormente para avaliação dos resultados e laudos, principalmente em caso de haver um elevado número de mamíferos aquáticos destinados à necropsia. Na ficha de campo, incluir ainda informações sobre o ambiente (condições climáticas, maré, presença de óleo no local) e sobre o animal (sexo, faixa etária, oleado ou não-oleado e porcentagem de óleo na superfície corpórea), condição corpórea, presença de marcações/cicatrices externas (naturais ou não) ou outros tipos de marcações prévias: tags, transponders e etiquetas, por exemplo.

7.3. COMO REALIZAR O REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS CARCAÇAS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Todas as carcaças devem apresentar registros fotográficos de como realmente foram encontradas, antes de qualquer manipulação e/ou alteração de posição, para que informações ocultas sejam preservadas e úteis em processo judicial. Após realizados os registros iniciais, informações prioritárias, discutidas no item 2, podem ser transcritas em placas de identificação e colocadas junto às carcaças, para que nas imagens geradas estas informações possam estar presentes. Recomendamos a leitura de manual de como fotografar os animais, seguindo critérios de posição da foto, destaque de informações e outros detalhes.

Os cuidados com a luminosidade e sombras devem ser mantidos durante os registros fotográficos, e recomenda-se que as imagens sejam feitas em plano dorsal, ventral, lateral (D/E) e caudal, e geradas de forma perpendicular. Registros adicionais detalhados devem contemplar quaisquer marcas incomuns, arranhões, cicatrizes, feridas, lesões de pele ou características externas naturais e, principalmente, óleo. As fotografias podem ser feitas utilizando-se lentes de grande angular, ou através da função macro do equipamento, ideal para *close-ups*.

Todas as imagens geradas devem ser armazenadas em banco de dados com as informações referentes ao registro da carcaça e, quando possível, impressa, etiquetada e armazenada em arquivo físico, uma vez que as fotografias são evidências, podendo ser utilizadas como provas materiais do desastre.

7.4. ESPECIFICIDADES PARA ABERTURA DE CARCAÇA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Os métodos para acessar as cavidades, sistemas, órgãos e estruturas seguem os mesmos protocolos existentes utilizados para animais não-oleados, de acordo com cada grupo taxonômico. A experiência e as habilidades do técnico de necropsia contribuem com a confiabilidade e importância do exame, no contexto legal. Entretanto, é fundamental que a atividade seja realizada em sala apropriada, com infraestrutura e equipamentos necessários, visando à segurança da equipe envolvida.

Além dos riscos de contaminação biológica eminentes, há exposição do corpo técnico aos compostos voláteis do contaminante (óleo).

Caso o local de abertura para acesso às cavidades internas esteja sujo de óleo, após o registro de imagens e colheita das amostras externas, bem como do óleo visível, pode ser necessária a limpeza da carcaça para evitar contaminação das amostras a serem colhidas internamente. Esta necessidade de limpeza prévia deve ser analisada pelo técnico responsável e, caso realizada, deve ser informada na ficha de necropsia que foi realizada. Igualmente, caso não seja realizada a limpeza e, ao abrir a carcaça exista a suspeita de ter ocorrido contaminação externa, esta deve ser informada na ficha.

7.5. PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES MACROSCÓPICAS A SEREM REALIZADAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Os achados patológicos dependerão de inúmeros fatores, sendo o tempo de exposição, características físico-químicas do composto de hidrocarbonetos (incluindo densidade, viscosidade e solubilidade) e via de contaminação (inalação, ingestão e absorção cutânea) determinantes ao processo (DUPUIS & UCAN-MARIN, 2015). Nos mamíferos aquáticos, mesmo que não se encontrem grandes acúmulos e quantidade de óleo no corpo, os pulmões e os olhos podem ser afetados, levando a graves consequências (GERACI & ALBIN, 1988).

A observação da pele dos mamíferos aquáticos atingidos é de grande importância, pois o óleo pode causar irritação e/ou queimaduras no animal. No caso de verificada a presença de óleo ou seus efeitos, devem ser colhidas amostras da parte saudável e da parte atingida pelo material.

Comumente são observadas alterações em órgãos e estruturas do sistema respiratório, devido à aspiração de gases voláteis e componentes aromáticos do óleo, altamente tóxico. Espessamento de mucosa e áreas hemorrágicas podem ser observadas em mucosa

nasal, além de intensa coloração vermelha a enegrecida (puntiforme, focal a difusa) em traqueia e brônquios. Pulmões apresentam edemaciados e severamente hemorrágicos, podendo apresentar áreas necróticas dispersas em parênquima e enfisema intersticial persistente. Quando o óleo for ingerido, seja através do consumo de alimentos e/ou água contaminada, alterações sistêmicas são diversas, comprometendo gravemente o sistema digestório e urogenital, principalmente (WILLIAMS & DAVIS, 1995; SCHWACKE *et al.*, 2013).

Em tegumento, a aderência do óleo nos cetáceos demonstra-se diferentes, quando comparados a outros grupos de mamíferos aquáticos. O fato de não apresentarem pelos, possuírem epiderme espessa e de frequente descamação, além de dispor de estruturas intercelulares específicas, dificultam a aderência do óleo ao corpo, exibindo um mecanismo de difícil adesão (O'HARA *et al.*, 2001; HELM *et al.*, 2015). Entretanto, nos demais mamíferos aquáticos, lesões úmidas, hiperêmicas, descamativas e ulcerativas em regiões cutâneas mais expostas são habitualmente verificadas.

Peixes-bois e cetáceos encalhados podem sofrer alterações e/ou potencializar patologias primárias (já existentes) desencadeadas pelo estresse do encalhe. Essas modificações incluem lesões epidérmicas, hiperemias muscular e variação de coloração de tecido adiposo. Pulmões e outros órgãos centrais, quando comprimidos, sofrem mudanças quanto ao volume, cor e presença anormal de líquido, especialmente no antímero dependente. Esses fatores devem ser considerados ao longo do exame necroscópico.

O sistema digestório deve ser observado, pois os mamíferos aquáticos podem possuir contaminação indireta, ao ingerirem alimentos com presença de óleo, sejam animais que se alimentam de fauna menores ou de plantas e algas. Todo o conteúdo digestivo deve ser observado, pois podem não ser observadas macroscopicamente algumas alterações, mas o resultado de contaminação do conteúdo estomacal, caso exista contaminação,

poderá complementar as informações microscópicas ou de análise de contaminantes no tecido dos mamíferos aquáticos.

O óleo nos mamíferos aquáticos geralmente pode ser absorvido por três diferentes vias: ingestão, inalação ou exposição cutânea. Cada uma destas levará a uma diferente via de distribuição até a excreção (Figura 39).

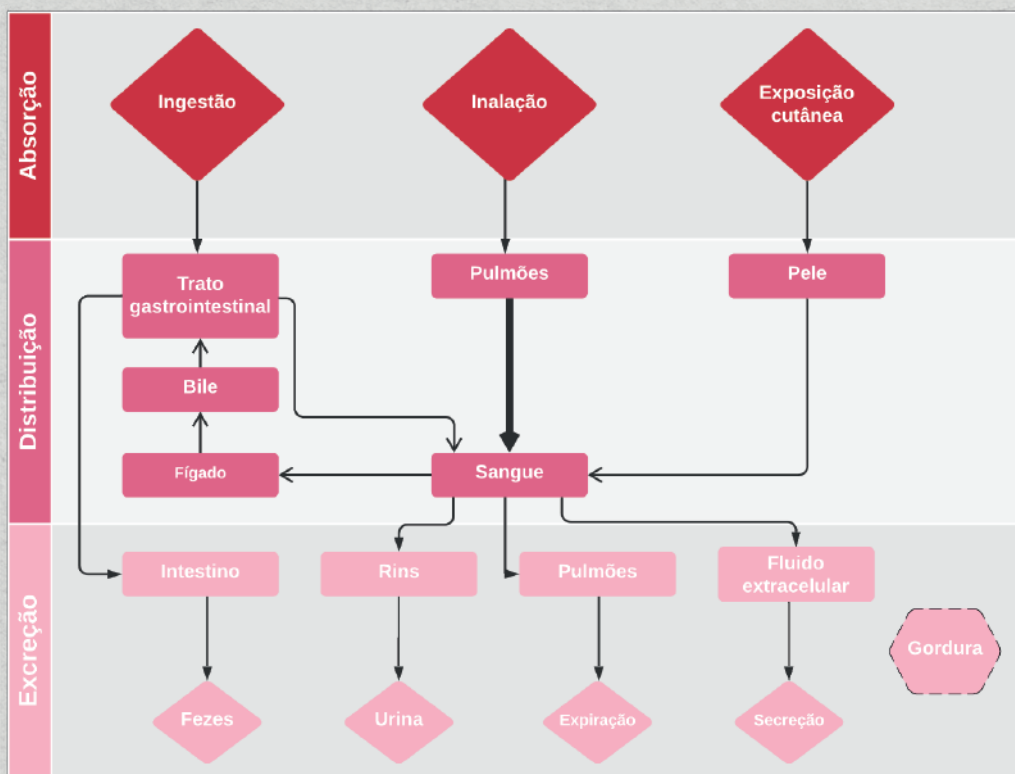


Figura 39. Principais vias de movimentação de hidrocarbonetos de petróleo em mamíferos aquáticos. Fonte: Traduzido e adaptado de Klaassen & Rozman (1991) e Williams & Davis (1995).

7.6. AMOSTRAS BIOLÓGICAS A SEREM COLETADAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Alguns órgãos e tecidos são considerados como prioritários e eletivos para análise de contaminante, devendo as amostras ser, preferencialmente, duplicadas ou triplicadas, para gerar a possibilidade de exame, contraprova e acervo (gabarito). Gordura, músculo, fígado e rim são tecidos que fazem parte deste grupo preferencial, e devem ser coletados para análise dos níveis de contaminantes.

O fígado participa do processo de distribuição do contaminante, sendo o principal local de desintoxicação química, muitas vezes apresentando alterações macro e microscópicas, além de permitir a detecção do contaminante. Desta forma, a coleta de amostra do fígado é de extrema importância para a avaliação da toxicidade pelo óleo (MILTON, LUTZ & SHIGENAKA, 2010).

Quando os animais tenham tido contato com o óleo pela via oral, ou por meio indireto junto ao alimento, o contato do óleo com os órgãos pode



acarretar desprendimentos da mucosa do trato gastrointestinal e ulcerações em todo o trato. Quando com contato direto, podem ser observadas alterações desde a boca até o final do trato digestório, entretanto, quando a contaminação ocorre por meio dos alimentos, ou seja, de forma indireta, estas alterações serão mais visíveis no estômago e intestinos.

Ao coletar a gordura, certifique-se de remover qualquer pele ou músculo aderido. Alguns laboratórios podem exigir que a pele e os músculos sejam fixados à gordura (verifique com o laboratório receptor e siga um protocolo de coleta). Cada seção de tecido deve ter pelo menos 100,0 gramas e estar totalmente envolta em papel alumínio, com a parte fosca em contato direto com a amostra. Alguns laboratórios recomendam que antes de envolver a amostra de tecido em papel alumínio, o lado que estará em contato com o tecido deve ser limpo utilizando-se acetona, a fim de excluir contaminação. Em seguida, a amostra deve ser embalada, colocada em saco *ziplock* e armazenada em um *freezer* a -20°C , devidamente identificada.

Outras amostras podem ser colhidas para análises e pesquisas complementares, a depender da condição da carcaça, como sangue, filme lacrimal, urina, pelo, unha, pele, conteúdo alimentar etc. O armazenamento, por sua vez, deverá ser feito mediante a técnica de análise a ser adotada, assim como o tempo de envio.

7.7. ARMAZENAMENTO E ENVIO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS PARA LABORATÓRIO

É extremamente importante que todas as amostras armazenadas ou enviadas para análise sejam bem identificadas e documentadas, a fim de evitar extravios e/ou perda de materiais. Aconselha-se rastrear todo o curso do transporte do material, optando sempre por empresas reconhecidas na execução da atividade. Os mamíferos aquáticos, assim como todas as amostras biológicas, são protegidos por leis federais, e as instituições que mantêm o acervo destes materiais são legalmente

responsáveis pelo seu correto armazenamento, com o propósito de mantê-las sempre viáveis para análises e exames futuros.

7.8. EXAMES LABORATORIAIS QUE DEVEM SER REALIZADOS EM ANIMAIS OLEADOS

Dentro da mistura complexa de compostos orgânicos que formam o petróleo, os hidrocarbonetos alifáticos, ácidos naftênicos, hidrocarbonetos monoaromáticos e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) são contaminantes de particular preocupação toxicológica aos animais marinhos, não excluindo os mamíferos aquáticos (KENNEDY, 2015; YLITALO *et al.*, 2017). Recomenda-se que análises ecotoxicológicas de elementos-traço (mercúrio, cobre, cádmio, prata e selênio), compostos organoclorados (DDT, HCH, Mirex, HCB e PCBs), compostos organobromados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) sejam realizadas nas carcaças de animais contaminados por óleo.

ELEMENTOS-TRAÇO

Os elementos mercúrio (Hg), cobre (Cu), cádmio (Cd), prata (Ag) e selênio (Se) tendem a se acumular no sistema nervoso, músculos, ossos e, principalmente, nos rins e fígado. Os órgãos de eleição para coleta são rins, fígado e músculos. A coleta de músculos para mamíferos marinhos é realizada preferencialmente na massa muscular epaxial, diferentemente de como ocorre em tartarugas marinhas e aves, por exemplo, quando a coleta é procedida preferencialmente na região hipoxial.

A quantidade de amostra varia entre 100,0 e 400,0 gramas de tecido, dependendo do tamanho do animal e da disponibilidade do tecido na carcaça. Os tecidos devem ser extraídos com lâminas de bisturi estéril de aço inoxidável, armazenados em sacos tipo *ziplock* ou recipientes plásticos devidamente etiquetados e congelados em *freezer* a -20°C .

ORGANOCORADOS E ORGANOBROMADOS

Em relação aos organoclorados (DDT, HCH, Mirex, HCB e PCBs) e organobromados, coleta-se gordura, devido à tendência destes compostos se acumularem em tecido adiposo. A quantidade de amostras deve ser entre 100,0 e 400 gramas, dependendo do tamanho do animal e da disponibilidade do tecido na carcaça. Em casos em que a carcaça esteja exposta ao sol, a coleta deverá ser feita na região de menor exposição à radiação solar, extraindo a amostra de gordura que tiver em contato direto com o tecido muscular, a fim de evitar possíveis trocas por evaporação de clorados.

Quando possível, também deverá proceder com a coleta de tecido hepático e muscular (100,0 a 400,0 gramas). Todas as amostras para análise de organoclorados e organobromados deverão ser coletadas utilizando-se lâmina de bisturi estéril de aço inoxidável. Após a coleta, as amostras deverão ser embaladas em papel alumínio, etiquetadas, inseridas em sacos tipo *ziplock* e congeladas em *freezer* a -20°C.

HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAS)

Devido ao fato de os HPAs serem metabolizados no fígado e apresentarem tropismo de depósito em tecido adiposo, ambos os tecidos deverão ser priorizados para a coleta. Para assegurar a realização das análises, também devem ser coletadas amostras de tecido renal e muscular. No caso desses compostos, são coletadas amostras de 300,0 a 400,0 gramas. Todas deverão ser embaladas em papel alumínio, etiquetadas, armazenadas em sacos tipo *ziplock* e congeladas a -20°C.

7.9. ACHADOS MICROSCÓPICOS GERALMENTE IDENTIFICADOS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Tendo em vista que as principais vias de contaminação se dão através da inalação (nasal), ingestão (oral) e absorção cutânea (pele), consequentemente, em uma contaminação aguda, alterações

microscópicas poderão ser observadas nesses sistemas envolvidos.

Microscopicamente, observa-se perda da organização arquitetônica celular das camadas da pele, congestão vascular, infiltrado de células mononucleares e polimorfonucleares, além de deposição de fibrina, formando uma membrana fibrinonecrótica (HELM *et al.*, 2015). As alterações celulares na epiderme são particularmente preocupantes, pois podem aumentar a suscetibilidade a quadros infecciosos secundários, levando à morte do animal (CORN & COPELAND, 2011). As lâminas de histologia são importantes para observar se, na pele dos mamíferos aquáticos, existem infiltrados celulares inflamatórios agudos, congestão, displasia do epitélio epidérmico e perda da organização arquitetônica celular das camadas da pele (MILTON, LUTZ & SHIGENAKA, 2010).

No fígado de animais atingidos com óleo e que tenha ocorrido a absorção do contaminante, em exames histopatológicos, pode aparecer áreas multifocais de necrose hepatocelular e dissociação dos cordões de hepatócitos.

A inalação de altas concentrações de vapores de óleo tóxico pode resultar em processos inflamatórios nas mucosas, além de pneumonia e alterações neurais e hepáticas (GERACI, 1990; NEFF, 1990). Na ingestão do óleo, podem ser observadas lesões graves ulcerativas, com desprendimento do epitélio da mucosa do trato gastrointestinal, congestão vascular e infiltrado de células mononucleares e polimorfonucleares (HELM *et al.*, 2015).

No derramamento de *Deepwater Horizon*, golfinhos nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) que viviam na região desenvolveram doenças secundárias, como pneumonia bacteriana, hipoadrenocorticism, consistente com toxicidade adrenal e depleção linfóide (SMITH *et al.*, 2017; LANE *et al.*, 2015; BALMER *et al.*, 2018).

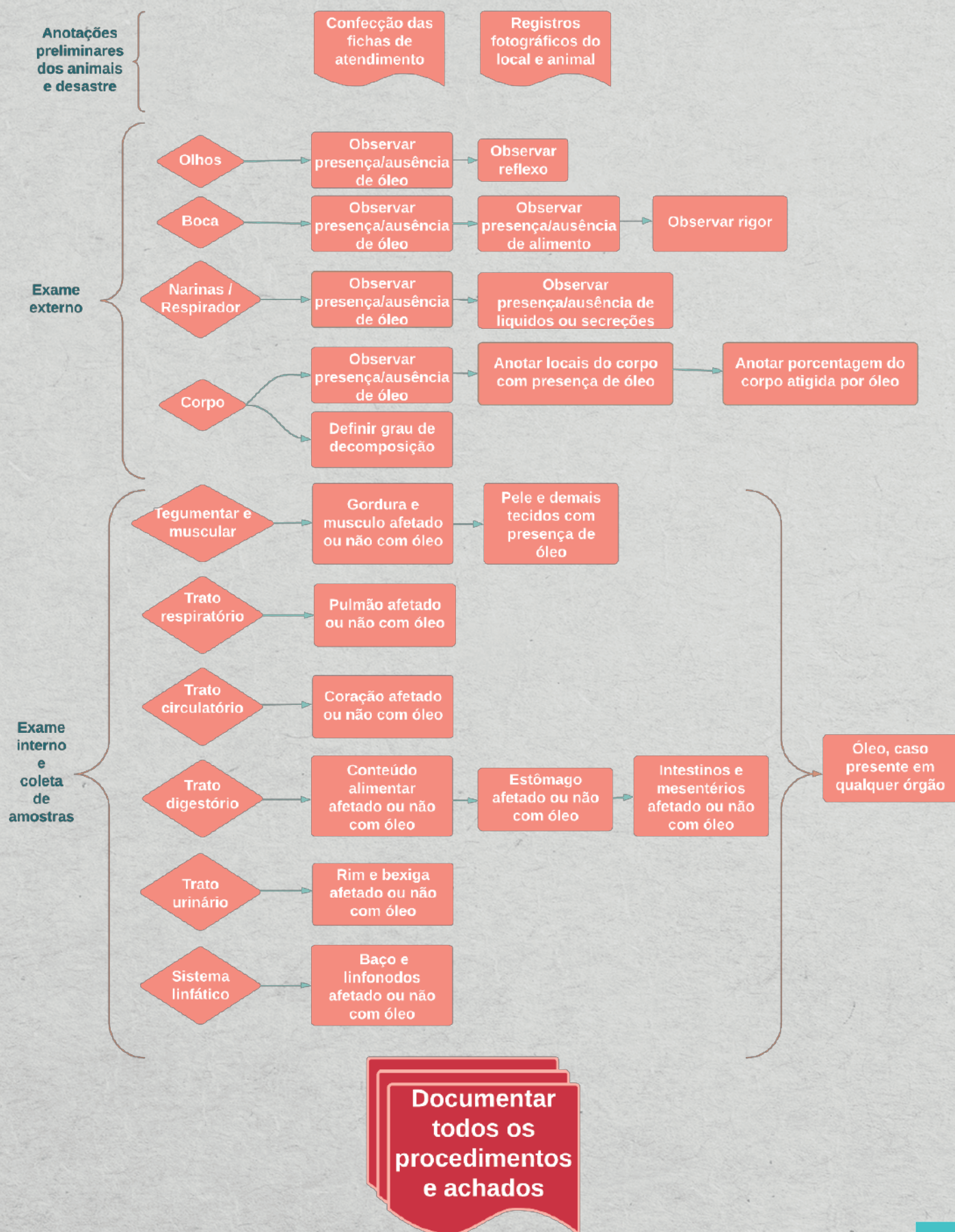


Figura 40. Fluxograma para necropsia de mamíferos aquáticos oleados.

8. DESCARTE DE MATERIAIS CONTAMINADOS E CARCAÇAS DE ANIMAIS ATINGIDOS PELO ÓLEO

Luís Felipe Mayorga, Augusto Carlos da Bôaviagem Freire, Claudia Carvalho do Nascimento, Leandro Cortese Aranha, Joana Midori Penalva Ikeda, Nilza Dipré Cardoso Pianca, Jociery Vergara Parente, Murilo, Fernanda Loffler Niemeyer Attademo.

8.1. RISCOS AMBIENTAIS E À SAÚDE PÚBLICA

O descarte inadequado dos produtos e subprodutos oriundos de um atendimento a animais oleados ou de áreas atingidas por óleo pode ser tão ou mais danoso do que o acidente em si, caso a destinação dos resíduos não seja realizada de forma correta. Fatores de variabilidade e dificuldade de tratamento de áreas contaminadas e os impactos ambientais decorrentes de acidentes com óleo afetam direta e indiretamente a qualidade de vida das populações existentes nas áreas de risco (DUPUIS & UCAN-MARIN, 2015).

A escolha não criteriosa do local de descarte, por exemplo, pode levar à contaminação de regiões não afetadas, envolver outros grupos taxonômicos, incluindo animais domésticos, ou até mesmo lençóis freáticos ou cursos de água continentais, além de solo, sedimentos e ar, comprometendo diretamente a qualidade de vida de todos os seres vivos (EUZEBIO & MARQUES, 2019).

É preciso ter em mente que, em locais mais remotos e de difícil acesso, autoridades locais e até membros de comunidades têm o costume de fazer o descarte de carcaças por conta própria. Em algumas regiões, há até a possibilidade de utilização de carcaças frescas como alimento, desta forma, se faz necessária uma campanha de orientação de procedimento de forma que a presença de carcaças seja comunicada às autoridades competentes que darão a destinação adequada a este material.

A destinação dos resíduos de óleo não deve ser realizada por pessoas sem capacitação. Mesmo sendo de valiosa boa intenção, a limpeza e descarte de materiais de área e animais atingidos por óleo, quando feitos sem os devidos equipamentos de proteção, podem acarretar risco maior ao original. Áreas e animais fora de onde ocorreu o desastre podem ser afetados e pessoas gravemente contaminadas

A exposição aos agentes contaminantes (compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - HPAs, benzeno, tolueno, etil-benzeno e xileno-BTEX), além de provocar efeitos mutagênicos e carcinogênicos, apresentam resistência à degradação química e biológica, intensificando seu tempo de permanência no ambiente e, consequentemente, prolongados e graves prejuízos ecológicos (TALASKA *et al.*, 2014; SCHUSTER *et al.*, 2015; EUZEBIO & MARQUES, 2019).

Dessa forma, tanto carcaças de animais quanto uma simples gaze contaminada durante a limpeza de um animal - se não realizados os procedimentos corretos - são potenciais contaminantes.

A SEGURANÇA DA EQUIPE E DA POPULAÇÃO DEVERÃO SER SEMPRE PRIORIZADAS

8.2. RESÍDUOS CONTAMINADOS

As instalações responsáveis pelo manejo de resíduos em uma emergência ambiental devem dispor de um Plano de Gestão de Resíduos, o qual deve incluir a destinação adequada de carcaças oleadas e de resíduos medicamentosos para assegurar que não haja contaminação do ambiente.

Segundo o Manual de Boas Práticas para Manejo de Fauna Atingida por Óleo (IBAMA, 2018), cada indivíduo encontrado deve ser considerado como evidência da mensuração do dano ambiental e deve ser tratado como tal. Espécimes identificados como de espécies ameaçadas devem ser relatados e apresentados imediatamente ao responsável da equipe. Deve ser dada atenção especial a quaisquer carcaças que possam ser de uma espécie ameaçada, mas que estejam em más condições ou forem de difícil identificação.

Recomenda-se a leitura do "Manual de Boas Práticas para Manejo de Fauna Atingida por Óleo" – IBAMA, 2018.

No atendimento à fauna oleada, inevitavelmente serão gerados Resíduos Sólidos contaminados Classe I com características de inflamabilidade, toxicidade e corrosividade, como toalhas, panos e estopas; equipamentos de proteção individual (EPI); gases, algodão e qualquer tipo de material que entre em contato com os animais – cuja limpeza, recuperação e reaproveitamento não seja possível.

Resíduos potencialmente infectantes – resíduos de serviço de saúde com risco biológico (infectantes) – apresentam possibilidade de estarem contaminados com agentes biológicos. A RDC nº 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) classifica os resíduos perigosos:

- **Grupo A:** resíduos contendo agentes biológicos que podem causar risco de infecção (resíduos infectantes).
- **Grupo B:** resíduos químicos que apresentam riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, como resíduos que contenham substâncias químicas perigosas, resíduos farmacêuticos e resíduos radioativos.

- **Grupo C:** resíduos radioativos, com atividade que pode representar risco à saúde.

- **Grupo D:** resíduos comuns, que não apresentam risco biológico, químico ou radioativo.

- **Grupo E:** resíduos perfurocortantes, que podem causar cortes ou perfurações e podem estar contaminados por agentes biológicos.

Os resíduos perigosos são especialmente os dos Grupos A, B, C e E, por apresentarem riscos de infecção, toxicidade, radioatividade e perfurocortantes, respectivamente, e, por isso, demandam procedimentos específicos de manejo, acondicionamento, transporte e destinação final.

Os resíduos gerados no atendimento à fauna enquadram-se no subgrupo A4, que abrange "carcaças, peças anatômicas, vísceras, fezes e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bem como suas forrações; [...] e material utilizado em antisepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1".

Considerando que os resíduos oleosos oriundos das atividades de Exploração de Produção de Óleo e Gás possuem variadas características e composição, a depender do tipo de resíduo envolvido, alguns necessitarão de acondicionamento e tratamento mais específico de acordo com suas características tóxicas, inflamáveis, reativas e corrosivas, conforme a NBR nº 10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Além da composição obrigatória de hidrocarbonetos aromáticos e alifáticos com alta toxicidade, as frações de petróleo carregam também metais pesados. A identificação do resíduo envolvido determinará o melhor processo a ser adotado para a destinação deste pelas empresas especializadas.

No caso dos resíduos oleosos com características tóxicas e/ou inflamáveis, a classificação do material gerado no atendimento a animais oleados dentro da RDC nº 222/2018 para os

Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) passa a ser B: contendo substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente.

RESOLUÇÃO ANVISA - RDC nº 222, DE 28 DE MARÇO DE 2018

Para maiores informações, acesse:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf

Equipamentos que possam ser higienizados e reutilizados, assim como a própria limpeza dos animais oleados, são fonte geradora de Resíduos Líquidos contaminados Classe I. Todo o efluente gerado pela atividade deverá ser canalizado para uma caixa Separadora de Água e Óleo (SAO) para evitar que óleo ou água oleosa siga pela rede de esgoto ou acesse a fossa séptica, quando for o caso (Figura 41). O resíduo líquido gerado desses procedimentos é classificado pela NBR nº 10004 como solução contendo resíduos perigosos e deve ser coletado por empresa especializada para destinação adequada após processamento como precipitação, tratamento de efluentes, incineração, entre outros (Figura 42).



Figura 41. Caixa Separadora de Água e Óleo (SAO) retendo água oleosa. Fonte: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM).



Figura 42. Coleta de resíduo líquido armazenado em fossa impermeável. Neste exemplo, de material não oleado. Fonte: IPRAM.

Todas as legislações federais, estaduais e municipais vigentes no momento do evento devem ser utilizadas.

8.3. PREPARO DOS MATERIAIS CONTAMINADOS PARA O DESCARTE

Todos os resíduos de materiais e EPI já utilizados e contaminados devem ser acondicionados em sacos plásticos de polietileno de alta densidade (PEAD) na cor branco leitoso, com a impressão do pictograma dos resíduos infectantes (ou risco biológico). Deve ser dada a devida importância ao tamanho e volume máximo da capacidade dos sacos, a fim de facilitar a manipulação e transporte destes, evitando a contaminação e/ou perda de materiais.

Os RSS contaminados com óleo classificados no grupo B, mesmo contendo resíduos biológicos

infectantes, devem ser identificados com pictograma dos resíduos tóxicos e as embalagens não devem ultrapassar 2/3 da sua capacidade. Fonseca (2009) recomenda que os resíduos mistos (químicos + infectantes) passem por pré-tratamento e tenham a sua fração infectante quimicamente inativada, sendo destinados como resíduos químicos.

Caixas coletoras de materiais perfurocortantes que tenham recebido perfurocortantes contaminados também devem ser fechadas - respeitando-se sua capacidade de enchimento. Essas embalagens devem ser apropriadas conforme Resolução RDC ANVISA nº 306/2004, contendo em seu interior um saco plástico com a identificação de risco biológico para se evitar o vazamento dos resíduos. Quando houver contaminação por óleo do material perfurocortante, sejam agulhas, lâminas ou vidrarias quebradas, o coletor utilizado deve também conter a identificação de resíduo tóxico, podendo inclusive ser substituído por coletor flexível (papelão) ou rígido (plástico) de coloração laranja, específico para essa classe de perfurocortantes.

Todos os resíduos em suas devidas embalagens devem ser, preferencialmente, acondicionados em containers ou tambores com tampa, e mantidos em sala específica, destinada apenas para contenção temporária de resíduos da unidade geradora, até que ocorra sua coleta por equipe e empresa especializada para disposição final. Esse ambiente deve apresentar portas largas para facilitar a entrada e saída dos materiais, além de apresentar boa circulação e renovação de ar e ser protegido de intempéries e fontes de ignição.

8.4. DESCARTE DE CARCAÇAS CONTAMINADAS

a) Pequenos e Médios Animais: pequenos e médios cetáceos, sirênios (filhotes), pinípedes e mustelídeos

Ainda que sejam obtidas peças anatômicas, taxidermizadas ou osteológicas das carcaças processadas, inevitavelmente restarão resíduos sólidos ao final da atividade (Figura 43). Carcaças

inteiras ou fragmentadas, oleadas ou não, deverão ser **acondicionadas em sacos plásticos de polietileno de alta densidade**, na cor branco leitoso, com a impressão do pictograma dos resíduos infectantes (ou risco biológico) para recolhimento por empresa especializada, devidamente licenciada para atividade junto aos órgãos licenciadores, e descartada como resíduos perigosos.



Figura 43. O exame necroscópico de um animal de médio porte gera efluentes contaminados por sangue e outros fluidos, e resíduos sólidos caracterizados por tecidos moles que necessitam de armazenamento temporário e posterior recolhimento. O descarte deve ser realizado de acordo com cada tipo de efluente. Fonte: Infográfico - Luís Felipe Mayorga.

b) Animais Grandes: baleias e sirênios (juvenis e adultos)

As carcaças de grande porte – incluindo sirênios adultos, mysticetos e algumas espécies de delfínídeos – devem ser descartadas seguindo as mesmas recomendações para animais de pequeno e médio porte, a depender da infraestrutura e logística existente para o cumprimento legal das etapas que envolvem o descarte correto. Após a realização do exame necroscópico e colheita de amostras biológicas para análises complementares, os materiais biológicos excedentes devem ser divididos em partes suficientes para que possam ser recolhidos por empresa especializada (Figura 44).



Figura 44. Baleia sendo despedaçada por ferramentas manuais, tendo suas partes removidas por máquinas para descarte em aterro. Destaca-se que a baleia do exemplo não se encontra oleada, pois no Brasil não foram registradas baleias deste porte com óleo até o momento. Fonte: Projeto Cetáceos da Costa Branca vinculado à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (PCCB/UERN).

Em locais de difícil acesso, ou quando não for possível o recolhimento em função do tamanho e volume do material biológico, o aterro da carcaça e dos materiais biológicos excedentes (pós-necropsia) podem ser realizados em área considerada segura, definida pelo órgão ambiental local, seguindo as recomendações técnicas da equipe de fauna e do IBAMA, levando em consideração os riscos iminentes dos impactos ecológicos. De acordo com o Manual de Boas Práticas para Manejo de Fauna Atingida por Óleo (IBAMA, 2018), todos os resíduos oleosos (pele, trato digestório e quaisquer outros órgãos) deverão ser destinados como resíduos perigosos, antes de ser realizado o enterramento na praia.

Se a carcaça estiver flutuando oleada no ambiente aquático, a ação dependerá da análise do risco ambiental realizada pelos técnicos para definir os procedimentos antes do descarte final, que poderá envolver diversas estratégias a depender do cenário, produto vazado, condições meteoceanográficas e distância da costa. Reforça-se que a segurança da equipe e da população deve ser sempre priorizada, sem “aventuras” para o resgate. Nenhuma vida humana deve ser colocada em risco em situações que não se tenha o controle ou sem o uso dos equipamentos de segurança indicados em cada etapa.

8.5. CUIDADOS FUNDAMENTAIS PARA O DESCARTE DE MATERIAIS E CARCAÇAS CONTAMINADAS

Nem sempre a disposição final ocorre imediatamente ao fim do manuseio dos animais mortos. Carcaças e resíduos sólidos resultantes de seu processamento devem ser acondicionados sob refrigeração ou congelamento até que se proceda com o seu transporte até o local da disposição final. Do contrário, mesmo que estejam em sacolas, será produzido intenso odor fétido pelo avanço do processo de autólise e putrefação, aglomeração de insetos e suas larvas no ambiente de trabalho e aumento do risco ocupacional para os técnicos envolvidos.

De acordo com o porte da carcaça e disponibilidade, as mesmas poderão ser acondicionadas em geladeiras, freezers ou câmaras frias de uso exclusivo para este fim. Faz-se necessário que sejam identificados e segregados como resíduos Classe I (Perigosos) do Grupo A em todas as embalagens e recipientes de coleta, armazenamento e transporte, através do pictograma dos resíduos infectantes (ou risco biológico) (Figura 45). Jamais se deve acondicionar carcaças ou suas partes nos mesmos aparelhos ou câmaras frias onde se armazenam alimentos ou medicamentos.



Figura 45. Resíduos de carcaças armazenados em aparelhos congeladores, aguardando o recolhimento especializado. Fonte: IPRAM.

Caso os resíduos de material e EPI contaminados ou as caixas com material perfurocortante apresentem excesso de matéria orgânica que resulte em odor fétido, insetos e liquefação, podem também ser armazenados sob refrigeração.

A identificação de todos os lotes destinados ao descarte deverá possuir, obrigatoriamente, informações relevantes para a gestão do resíduo, como classificação do material, origem e data, por exemplo.

Em caso de necessidade de aterramento de carcaças de grandes animais ou ausência de aterro sanitário com possibilidade de enterro do animal, é fundamental que a área escolhida observe alguns critérios de acessibilidade e segurança (Figura 46):



Figura 46. Esquema para escolha de local de destinação de carcaça, quando da ausência de aterro sanitário específico para a atividade.

O ideal é que a área de aterramento emergencial seja escolhida com cuidado, de forma a evitar a necessidade de realocação em função de eventuais perturbações ambientais ou à comunidade local.

8.6. RESPONSABILIDADES SOBRE O DESCARTE DE MATERIAIS E CARCAÇAS

O efluente oleoso retido na caixa SAO deve ser recolhido por caminhão suga-fossa de empresa especializada e licenciada pelo órgão ambiental local, ou se for o caso de uma emergência ambiental com um Plano de Emergência Individual em execução, recolhido conforme o fluxograma da própria empresa poluidora.

Os resíduos sólidos não podem ser transportados diretamente pelos profissionais do local gerador até a disposição final; seu recolhimento, pesagem e transporte deve ser realizado no local por empresa especializada e autorizada pelo órgão ambiental local, com veículos apropriados e emissão de Certificado de Coleta de Resíduos (Figura 47).



Figura 47. Recolhimento de resíduos sólidos por empresas especializadas. Fonte: IPRAM.

Desde o dia 1º de janeiro de 2021 toda e qualquer movimentação de resíduos no Brasil é controlada diretamente junto ao SINIR - Sistema Nacional de Informações de Resíduos do Governo Federal (<https://sinir.gov.br/>), sendo necessário que a unidade geradora emita um Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) no sistema para que a empresa terceirizada possa realizar a coleta e o transporte.

A disposição final dos resíduos deve ser feita em aterro sanitário Classe I devidamente licenciado pelo órgão ambiental local, indicado como destinação final de resíduos classificados como perigosos.

9. BIOSSEGURANÇA DURANTE O ATENDIMENTO AOS MAMÍFEROS AQUÁTICOS ATINGIDOS PELO ÓLEO

Joana Midori Penalva Ikeda, Fernanda Loffler Niemeyer Attademo, Luis Felipe Mayorga, Murilo Rainha Pratezi, Aline da Costa Bomfim, Pedro Castilho, Fábria de Oliveira Luna.

9.1. IMPORTÂNCIA DA BIOSSEGURANÇA NO ATENDIMENTO À MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Inicialmente, se destaca que sempre em primeiro lugar vem a segurança da equipe e da população. Em nenhum momento são incentivadas limpezas ou atendimentos aos animais de forma “heroica” e sem os devidos cuidados. É fundamental que todos os envolvidos estejam munidos de materiais de segurança e possuam conhecimento sobre a atividade, sempre sob orientação de profissionais experientes.

Vale destacar que dentre os procedimentos de biossegurança que serão citados neste capítulo, alguns cuidados também fazem parte da segurança da equipe. Os participantes devem ter comida e água potável à disposição durante todo o período de atividade; devem existir áreas de limpeza e troca de roupa da equipe; áreas limpas e frescas (sombreadas) para descanso; não devem ser realizadas horas excessivas de trabalho, havendo sempre rodízio de equipe de acordo com o detalhamento em que a situação requer; malas de primeiro socorro devem estar disponível para a equipe, assim como um veículo para transporte imediato de membro da equipe ao hospital, caso necessário.

A biossegurança visa oferecer a profissionais as melhores práticas para que estes desenvolvam suas atividades com um grau de segurança adequado, seguro para o meio ambiente, para os animais e para o ser humano. Ou seja, a biossegurança é entendida como todas as ações cujo objetivo seja evitar o contato de um agente (patógeno ou contaminante) nocivo a outro organismo (CUBAS *et al.*, 2014; MARASCHIN *et al.*, 2016).

Em desastres onde ocorra o derramamento de óleo, pesquisadores, técnicos, tratadores, veterinários, voluntários e demais pessoas envolvidas nos atendimentos aos animais possuem um grande risco de contaminação pelo óleo ou mesmo lesões durante o manejo dos animais, caso realizado de maneira inadequada. Destaca-se que, em geral, os encalhes envolvendo mamíferos aquáticos causam grande mobilização da comunidade, por estes serem espécies bandeiras e que transmite carisma às pessoas (WALTZEK *et al.*, 2012; HUNT *et al.*, 2008). Por esta razão, as regras de biossegurança devem ser reforçadas, bem como se explicar à comunidade sobre a importância dos cuidados, seja pela segurança dos animais ou delas mesmas.

As primeiras fases de um derramamento de óleo são geralmente as mais perigosas à saúde e segurança dos profissionais envolvidos, logo, as práticas seguras devem ser priorizadas e os programas de resgate, atendimento e reabilitação não devem ser iniciados a menos que seja seguro conduzir as atividades pertinentes de forma adequada (ZICCARDI *et al.*, 2015).

Entre as boas práticas que devem ser de conhecimento geral, está o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) específicos para atendimento a animais oleados, os quais todos os envolvidos devem utilizar para minimizar os impactos da exposição de substâncias perigosas e patógenos associados ao cuidado com os animais, além de evitar lesões físicas (ZICCARDI *et al.*, 2015).

9.2. BIOSSEGURANÇA PARA O MONITORAMENTO DE ÁREAS COM PRESENÇA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Os mamíferos aquáticos estão presentes em ambientes diversificados e com complexidades

diferentes. Neste sentido, as práticas de monitoramento empregadas serão diferentes, portanto, para cada um dos possíveis cenários, utilizaremos protocolos de biossegurança distintos, seguindo as especificidades de cada ambiente.

Apesar de parecer óbvio para a maioria das pessoas, em se tratando de atendimento a animais dentro da água, mesmo utilizando equipamentos de segurança, somente devem participar das atividades, pessoas que saibam nadar e tenham conhecimento da região (ou estejam acompanhados de quem tenha) quanto as correntezas e demais perigos existentes no local. Mesmo o mais experiente nadador também deve estar utilizando, sempre que indicado, coletes salva-vidas, bem como estar atento às condições locais.

Caso seja necessário entrar na água, mesmo que pareça uma região calma, deve-se conhecer as características ambientais da localidade, tais como correntezas, alterações de maré, profundidade e outras que possam interferir em risco durante o atendimento. É importante que, dentro da equipe, exista ao menos um profissional com conhecimento da região e com acompanhamento da meteorologia do dia, incluindo informações sobre ventos, marés, chuva e outras que possam interferir no ambiente.

Dependendo do local, as variações podem ser grandes ao longo do dia e o profissional responsável pelo acompanhamento das condições ambientais deve programar o horário de saída da equipe de campo do local ou prever das condições existentes.

As marés, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, podem apresentar grandes variações. Estas variações ocorrem tanto em decorrência da influência das fases da lua (Figura 48) como por aspectos específicos de cada região ou mesmo período do ano. Estas informações são de extrema importância, pois além de influenciar nas decisões sobre o atendimento aos animais atingidos, limpeza do local e demais fases da resposta ao acidente, também irão conduzir a equipe sobre os cuidados de segurança necessário e horários mais adequados para a atividade.

Durante o período de Lua cheia e lua nova, são os períodos de maior variação das marés, ocorrendo as chamadas marés vivas ou de sizígia. Nesta época, também pode ocorrer aumento da frota pesqueira na região, o que consequentemente aumentam o número de fatores a serem observados. Durante as Lua de quarto crescente e minguante, o fluxo e refluxo das águas geralmente são menores, ocorrendo as marés mortas ou de quadratura.

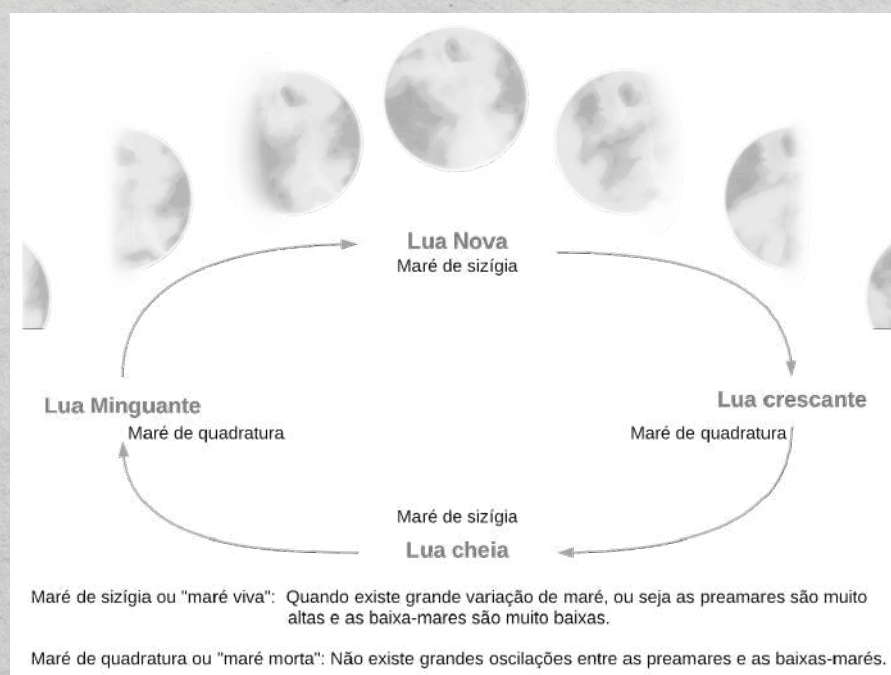


Figura 48. Infográfico de variação de maré de acordo com a fase da lua. Fonte: Fernanda Attademo.



Consideramos áreas possíveis com presenças de mamíferos aquáticos: zona continental (rios, lagoas e manguezais), zona costeira (praias, costões e enseadas), plataforma continental e talude. Tratando-se de monitoramento de mamíferos aquáticos em zona continental recomenda-se EPIs para dentro e fora da água.

ZONA CONTINENTAL

Ao longo do atendimento, estas regiões podem causar falsa impressão de estabilidade ambiental, ou seja, que são locais sem correntezas, de baixa profundidade e poucas alterações nas características físicas do local.

Os rios, podem ter condições diferentes ao longo do leito, desde a nascente até a foz,

incluindo os estuários. Estes ecossistemas podem ter características como serem de grande profundidade, terem grande correntezas ou cores bastante escuras que dificultam por si só a identificação do problema. As lagoas podem aparentar ser de grande calmaria, mas de fato apresentarem grandes profundidades.

Dependendo do local, em rios ou lagoas, deve-se ficar atento à presença de animais como piranhas, jacarés ou cobras que podem estar junto à fauna a ser atendida e levar risco à equipe de resgate. Nas áreas de manguezais, é importante que o processo de limpeza seja realizado com grande cuidado, pois o pisoteio ou mesmo os instrumentos a serem utilizados podem causar ainda maior impacto ao ambiente, além do já ocorrido pela presença do óleo (Figura 49).

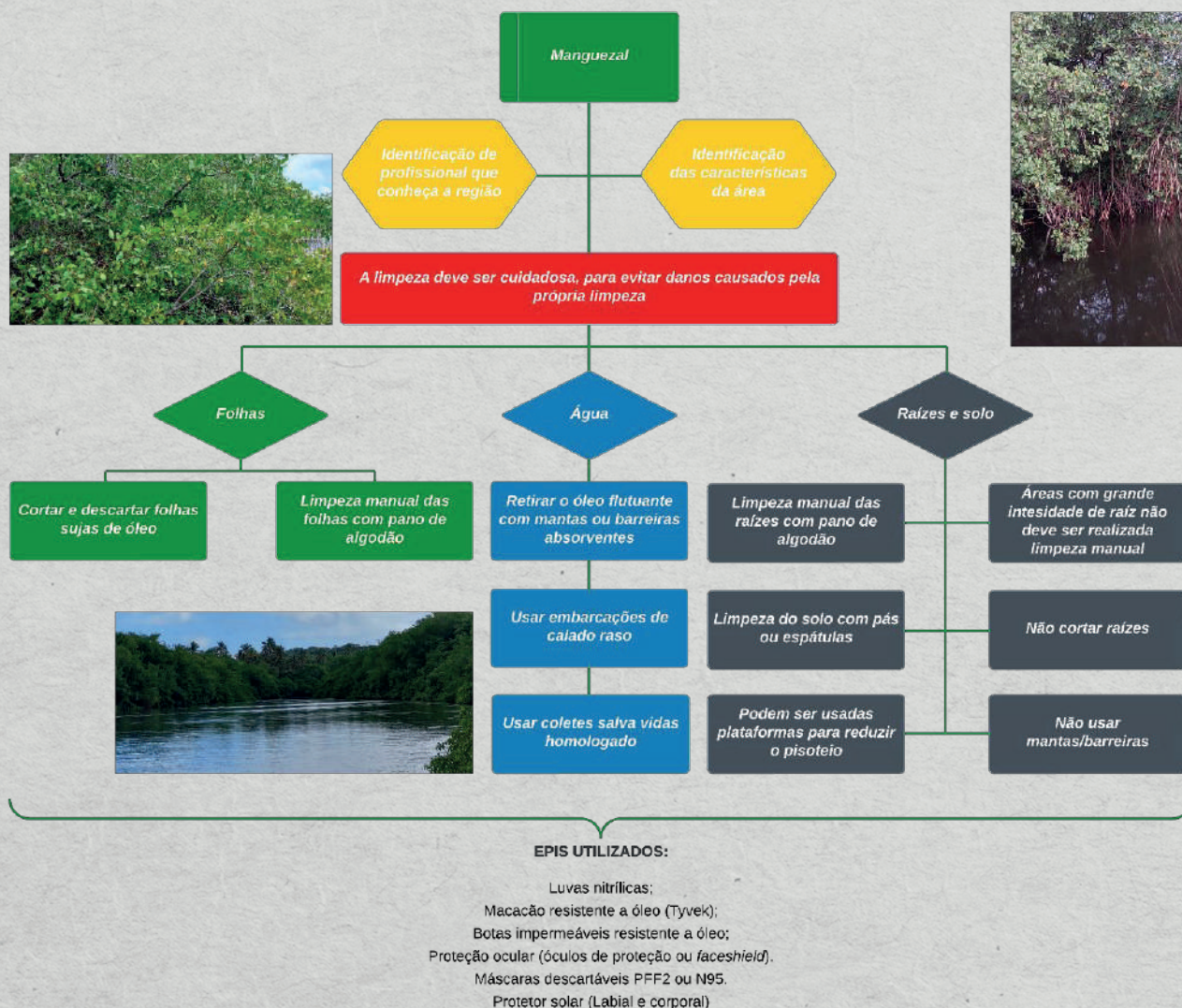


Figura 49. Infográfico de biossegurança para limpeza de óleo em área de manguezal com ocorrência de mamíferos aquáticos. Fonte: Fernanda Attademo.

ZONA COSTEIRA

As regiões de praias apresentam grande diferença em todo o território brasileiro, formando mosaicos de ecossistemas. Por exemplo, enquanto no sul e sudeste as águas são mais frias e com pouca variação de maré, no norte e nordeste as águas são mais quentes e com

maior variação de maré. Nos aspectos físicos, existem praias com grande presença de corais e outras com características mais arenosas, onde as ondas se quebram ativamente, revolvendo o sedimento e ainda praias com costões rochosos, que muitas vezes dificultam o acesso e a limpeza (Figura 50).

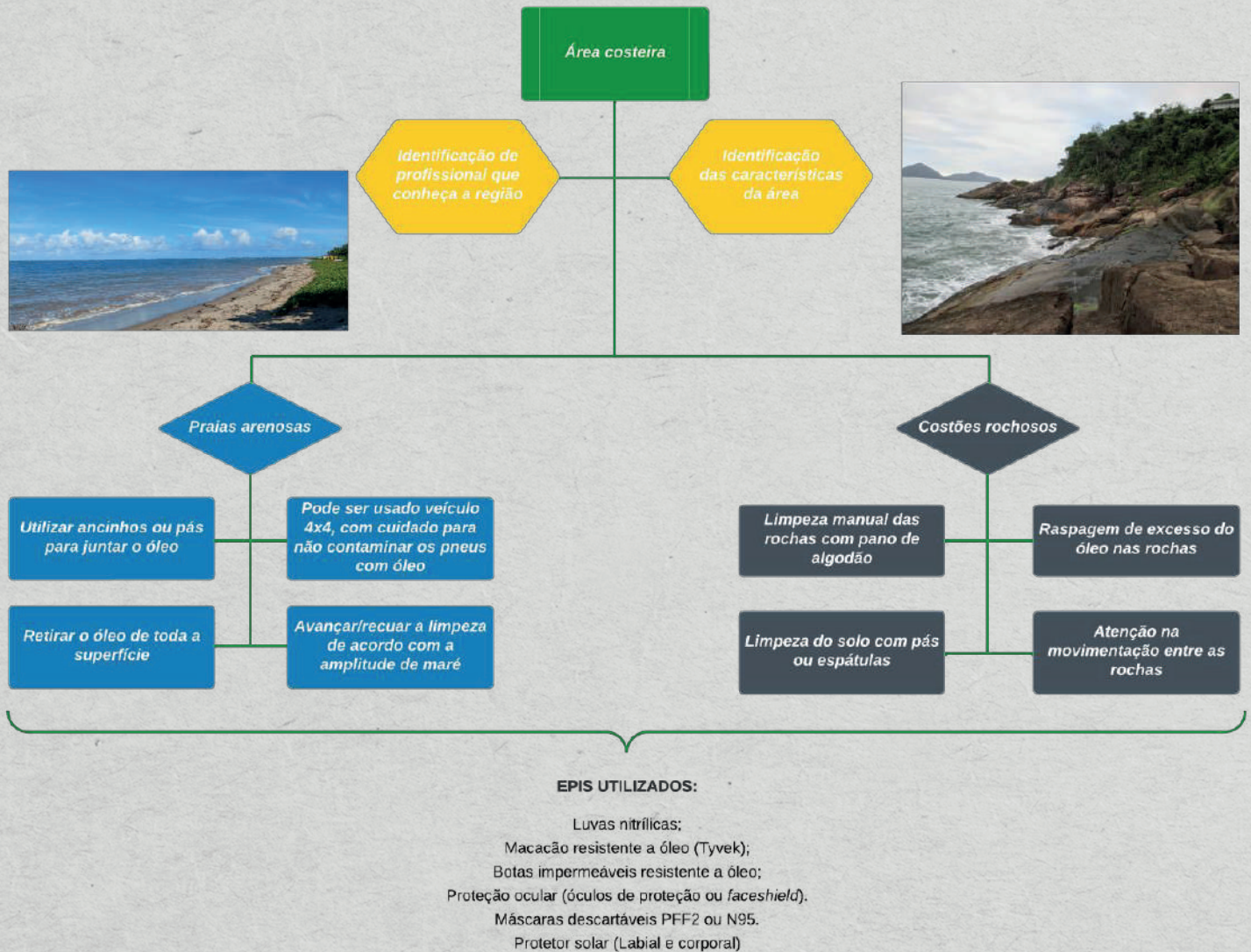


Figura 50. Infográfico de biossegurança para limpeza de óleo em área costeira com ocorrência de mamíferos aquáticos. Fonte: Fernanda Attademo.

A fauna destes ambientes também varia em todo o território. O presente guia se destina ao atendimento a mamíferos aquáticos, entretanto, estudos sobre a fauna local e a interação entre os organismos e o meio físico poderão aumentar o conhecimento sobre o local e, consequentemente, contribuir para a tomada de decisão

sobre os procedimentos de biossegurança a serem adotados durante o atendimento ao desastre.

O tipo de onda nas praias (reflectiva, intermediária, dissipativa) também interfere tanto nas metodologias de resposta, quanto nos cuidados que se devem ter durante o atendimento. Em locais onde existe uma grande dispersão do material contaminante, a equipe pode estar em uma área a princípio limpa, mas que, rapidamente, a região pode ser atingida. De forma geral, a zoneação da área do litoral pode ser dividida em Sub-regiões das praias: i) Região supralitoral: Nesta região, a água atinge somente nas marés mais altas ou de sizígia ou quando ocorrem os borrifos das ondas; ii) Região mesolitoral (entremarés): Nesta região, a água permanece entre o nível da maré baixa e o da maré alta, sendo coberto e descoberto diariamente pela água e iii) Região infralitoral: Nesta região, somente fica descoberto nas marés.

9.3. BIOSSEGURANÇA PARA O AFUGENTAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

As técnicas de afugentamento ou dissuasão são utilizadas nos incidentes com óleo para manter os mamíferos marinhos saudáveis longe das áreas contaminadas. Estas técnicas foram descritas no capítulo referente a afugentamento e podem ser utilizados para orientação. O uso dessas técnicas pode oferecer risco para a equipe e para os animais envolvidos, e deve ser feito de forma criteriosa. Quando a opção por afugentamento for feita, envolvendo toda a cadeia de comando da operação, além da necessidade de profissionais devidamente capacitados para a execução, é importante que toda equipe envolvida no apoio e na utilização direta dos equipamentos de dissuasão utilize EPIs e medidas de segurança adequados para a atividade e para o ambiente em questão.

Os métodos mais utilizados são realizados em embarcações, que exigem uso de calçados de segurança e coletes salva-vidas. Alguns mecanismos, como os tubos de Oikami, exigem contato direto com a água que pode conter contaminação, sendo necessárias luvas resistentes a óleo. Métodos acústicos não vão requerer equipamentos de proteção específicos, porém, medidas de segurança devem ser tomadas ao optar pelo uso

de dispositivos explosivos para afugentamento de pinípedes, devido ao risco de acidentes com a equipe e proximidade a substâncias voláteis.

9.4. BIOSSEGURANÇA PARA O RESGATE DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Antes de iniciar o trabalho, deve-se remover todo e qualquer tipo de pulseira, relógios, brincos e demais adornos pessoais que não sejam acessórios essenciais para a realização da atividade. Além do risco de ficarem presos aos equipamentos ou aos animais manuseados, podem acumular sujidades e secreções, tornando-se fontes de contaminação tanto para o animal quanto para o profissional.

Também é importante definir o papel de cada profissional da equipe por questões sanitárias. Técnicos manuseando diretamente os animais e os equipamentos ambulatoriais não devem tocar/manusear simultaneamente aparelhos celulares, peças de veículos ou equipamentos sujos de areia/poeira. Além disso, os técnicos manuseando os animais diretamente devem apresentar protocolos vacinais em dia, com obrigatoriedade mínima das profilaxias de raiva, hepatite e tétano.

Para o manejo direto de mamíferos aquáticos que não apresentem contaminação por substâncias em sua superfície corporal, devem ser seguidos os protocolos de manejo para cada espécie. Os tipos de vestimentas e calçados dependem das diretrizes institucionais locais, e se o animal se situa dentro ou fora da água. Adicionalmente, para o manuseio de pinípedes ou mustelídeos, pode-se utilizar luvas de raspa de couro para mitigação dos danos causados por mordeduras e arranhões. Para o manejo direto de mamíferos oleados recomenda-se o uso minimamente dos seguintes EPIs: Luvas nitrílicas; Máscara facial N95 (ou PFF2); Óculos de proteção; Macacão ou Manguito Tyvek e Calçados de segurança ou galochas impermeáveis.

Deve-se alertar que luvas de quaisquer materiais têm a sua capacidade de proteção reduzida quando o profissional permite que molhem por dentro. Além disso, com o paciente acometido por uma substância potencialmente inflamável, e eventualmente volátil – com capacidade de intoxicação por inalação – não se recomenda que os profissionais entrem na água para manuseá-los. Caso a entrada na água seja inevitável, deve-se substituir o macacão Tyvek por uma jardineira impermeável com bota acoplada, evitando que a água entre.

O profissional que apresentar feridas abertas tais como cortes ou outras lesões recentes, especialmente na pele, deve se abster de lidar diretamente com o animal e ocupar outras funções na atividade de resgate.

No manejo de cetáceos encalhados, o potencial para inalação do ar da expiração é maior, quando exalado de forma “explosiva”. Para reduzir as chances de inalação desse material com alto risco biológico, os profissionais nunca devem manter o rosto sobre o espiráculo ao abordarem o animal.

Ao manusearem perfurocortantes no atendimento clínico, os profissionais devem cuidar para que nunca voltem o instrumento contra o próprio corpo. Os kits de campo devem incluir caixas *Descarpack* para descarte desse tipo de resíduo. Durante o uso desses instrumentos para coleta de amostras biológicas, é necessário que o animal esteja sob adequada contenção física, evitando que se movimente de forma abrupta e gere acidentes com perfurocortantes.

É comum que líquidos e substâncias diversas sejam armazenadas em recipientes improvisados quando em campo, sejam fixadores, reagentes, desinfetantes, água para limpeza, água mineral para ingestão, sucos e outros alimentos. Nesse contexto, é inadmissível que substâncias ou produtos não-alimentícios sejam acomodados em recipientes originalmente utili-

zados para alimentos, devido à elevação do risco de acidentes. Todos os recipientes devem ser identificados, e a identificação protegida de maneira a impedir que se apague pelo manuseio.

9.5. BIOSSEGURANÇA PARA O TRANSPORTE DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

O transporte dos animais vivos oleados entre as áreas contaminadas e as unidades de estabilização, reabilitação ou descontaminação de fauna deve ser realizado pela Equipe de Resgate, constituída por técnicos com formação em biologia, medicina veterinária e áreas afins. O transporte pode ocorrer por via terrestre, aquática ou aérea, ou por mais de uma modalidade, a depender do local onde o animal se encontra e para qual unidade será destinado. Independente do meio de transporte utilizado, deve-se evitar o uso de materiais médicos perfurocortantes, como agulhas e bisturis, durante a movimentação do veículo, solicitando a parada do mesmo durante as situações de emergência, quando possível.

No transporte terrestre, deve ser utilizado veículo adaptado, sendo este fechado, climatizado e com circulação contínua do ar ou sistema de filtro específico, para evitar intoxicação. A equipe envolvida deve utilizar os EPIs durante todo o trajeto, incluindo o uso de cintos de segurança para todos.

O traslado terrestre com o animal, entre o local do acidente até a instalação, deverá ser realizado no menor tempo possível e por vias de acesso seguras. Não é recomendável seguir por vias alternativas quando não se tem conhecimento da região. A velocidade do veículo sempre deverá respeitar às legislações de trânsito das rodovias, fazendo uso da direção defensiva, mesmo em casos de urgência no transporte. No transporte de sirênios e cetáceos em que não são utilizadas caixas de transporte, os animais encontram-se soltos no veículo, podendo ocasionar acidentes com a equipe que os acompanha em curvas fechadas e paradas bruscas, demandando maior cautela do condutor.

No transporte de animais oleados com o uso de embarcação, deve-se ter cuidado para não sujar o piso do barco e este se tornar escorregadio, podendo ocasionar acidentes. Tanto no transporte aquático quanto no aéreo, deve-se guardar os materiais contaminados utilizados durante o atendimento dos animais para posterior descarte.

9.6. BIOSSEGURANÇA PARA A LIMPEZA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

O procedimento de limpeza de mamíferos oleados pode representar diferentes riscos para o animal e para a equipe, e cuidados devem ser tomados para segurança de todos.

As salas de lavagem devem ser preparadas para minimizar os riscos à saúde humana como escorregões, quedas e temperaturas extremas. As estações de lavagem precisam de dimensões adequadas para a equipe e o animal, considerando que mamíferos de grande porte requerem maior espaço para uma contenção segura, muitas vezes com maior número de pessoas. Mitigação da contaminação ambiental também deve ser previamente planejada, com mecanismos de escoamento da água utilizada para tanques preparados para posterior coleta, evitando escoamento para o sistema de esgoto.

A limpeza do óleo *in situ*, principalmente para cetáceos candidatos a soltura imediata, evitando o transporte para a unidade de descontaminação, pode ser considerada, de acordo com ZICCARDI *et al.* (2015). Para tanto, é necessário preparar o local com mecanismos de descontaminação portáteis, superfícies forradas com plástico e utilizar bombas sugadoras para a água utilizada, para garantir a segurança do ambiente.

A proteção individual também é obrigatória durante os procedimentos de limpeza, havendo riscos de exposição ao óleo, patógenos, mordeduras/arranhaduras e acidentes físicos. Além dos EPIs já citados para o manejo direto de

mamíferos, é recomendado para lavagem o uso de luvas de borracha nitrílica forradas, de cano médio a longo, evitando a entrada de água nas mesmas.

9.7. BIOSSEGURANÇA PARA A REABILITAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Durante o processo de reabilitação, realizado nos centros e unidades de reabilitação ou de estabilização, ou seja, em zona fria, alguns riscos associados às atividades na área do incidente são reduzidos pelo fato de estar em ambiente controlado. Entretanto, a lida com animais sujos, bem como o manejo direto dos animais, exige cuidados com segurança específicos.

Os principais riscos identificados nas unidades de despetrolização tratando de mamíferos aquáticos são:

- Injúrias causadas diretamente pelos animais, como mordidas, arranhões ou contusões, que podem ser de gravidade variada a depender do animal, podendo causar sérias lacerações e fraturas;
- Zoonoses;
- Traumas musculares/articulares e coluna por elevação de peso;
- Exposição a derramamento de produtos químicos ou aos seus vapores;
- Alergias;
- Estresse térmico;
- Quedas e escorregões;
- Injúrias causadas por acidentes com material perfurocortante, como agulhas, tesouras e bisturis;
- Choque elétrico ou queimaduras.

Para maior segurança da equipe de trabalho, é recomendado o uso dos seguintes EPIs mínimos em todas as atividades: vestimenta impermeável, luvas nitrílicas, óculos de segurança e sapatos fechados antiderrapantes. Além desses, outros equipamentos específicos para algumas atividades também devem ser utilizados, tais como luvas de raspa de couro para contenção física de gran-

des pinípedes e mustelídeos, máscaras com filtro de gás para animais cobertos de substâncias voláteis tóxicas, entre outros.

Os cuidados sanitários com o ambiente e de higiene pessoal são especialmente importantes nas unidades de reabilitação, prevenindo a disseminação de patógenos entre os animais tratados e entre os animais e a equipe técnica. Superfícies devem ser sempre limpas e desinfetadas, a equipe não deve fazer uso de adornos e a higienização das mãos ou troca de luvas deve ser feita antes e após cada manejo de animais ou de fômites. Dos potenciais zoonoses transmitidas dos mamíferos aquáticos para o homem, as doenças bacterianas são consideradas as mais importantes para esse grupo, com especial destaque para Salmonelose, de forma que qualquer injúria causada pelos animais ou contato direto com a matéria orgânica dos mesmos (fezes, sangue, secreções, urina) devem ser imediatamente tratados ou desinfetados.

Uma equipe de reabilitação devidamente capacitada em segurança e saúde, assim como em salvatagem e primeiros-socorros, será um importante ponto estratégico para a prevenção de acidentes e para o uso adequado dos equipamentos de proteção individual e coletiva. Os técnicos envolvidos devem estar com todo o protocolo vacinal atualizado, e é recomendado o fornecimento de planos/seguros de saúde e vida para eles. Membros imunodeprimidos, gestantes e doentes devem ser afastados das atividades. Adicionalmente, um ambiente bem-preparado, com superfícies e ventilação adequadas, áreas de maior risco identificadas e uso de sinalizações de segurança, somam os esforços para garantia de que o processo de reabilitação dos animais se dê sem maiores intercorrências.

9.8. BIOSSEGURANÇA PARA A EUTANÁSIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Assim como os animais que forem a óbito de forma natural, aqueles que passaram por eutanásia devem ser necropsiados e os cuidados de biossegurança para necropsia estão descritos na sessão a seguir. As carcaças poderão ser refrigeradas por até 24 horas para necropsia ou congeladas caso a necropsia não ocorra dentro do período. O procedimento de eutanásia deve seguir protocolos pré-estabelecidos para cada espécie e os EPIs mínimos necessários são os mesmos utilizados para o manejo de animais, descritos da sessão de biossegurança para reabilitação de mamíferos aquáticos.

Nas eutanásias realizadas *in situ*, a carcaça deve ser removida para as unidades de necropsia. Quando se tratar de grandes cetáceos, a eutanásia química deve ser criteriosa, assegurando previamente a capacidade logística de remoção da carcaça contaminada para aterro sanitário afim de evitar contaminação ambiental.

A operação e suas instalações devem dispor de um Plano de Gestão de Resíduos, que deverá incluir a destinação adequada de carcaças oleadas e de resíduos medicamentosos para assegurar que não haja contaminação.

9.9. BIOSSEGURANÇA PARA A REALIZAÇÃO DE NECROPSIA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS OLEADOS

Os princípios de biossegurança para a realização de necropsia de mamíferos aquáticos oleados devem seguir os mesmos critérios utilizados para o atendimento geral desse grupo, considerando os riscos químicos da substância para a utilização dos EPIs adequados, bem como os riscos relacionados ao ambiente de necropsia, seja ele *in situ* ou *ex situ*. Além deles, deve-se considerar que a necropsia tem caráter investigativo e, mesmo que a carcaça não apresente óleo externamente (animais que vão a óbito após processo de lavagem, ou que são resgatados com sinais sistêmicos de intoxicação, ou cujas carcaças encontradas no local do incidente não apresentam manchas evidentes), deverá passar por um processo de necropsia que evite contaminação externa das amostras.

A equipe envolvida na necropsia e coleta de material biológico, tanto os veterinários quanto os demais técnicos, deve estar com vacinações atualizadas, com atenção especial a antitetânica, hepatite B e antirrábica, devido ao risco de exposição aos patógenos. É obrigatório o porte de kit de primeiros-socorros básico, uma vez que a atividade envolve uso de objetos cortantes e riscos de escorregões e outros traumatismos.

Quando a necropsia for realizada em campo, os fatores de risco são aumentados pelas condições ambientais, assim, a segurança de todos deve ser garantida. Locais de difícil acesso podem causar escorregões e quedas, hiper ou hipotermia em condições climáticas adversas, desidratação e queimaduras solares são alguns dos riscos envolvidos. É importante que a equipe esteja munida de calçados adequados, protetor solar, tendas ou outras proteções contra o vento, sol e chuvas, capas de chuva e água potável.

De acordo com o IPIECA-IOGP (2017), os equipamentos de proteção individual mínimos necessários para necropsia de animais oleados são:

- a) Luvas nitrílicas;
- b) Macacão resistente a óleo (Tyvek®);
- c) Botas impermeáveis resistente a óleo;
- d) Proteção ocular (óculos de proteção ou *faceshield*).
- e) Máscaras descartáveis PFF2 ou N95.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT; 2004.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2018 mar 29.

Anderson R. Wrecks on the reef: a guide to the historic shipwrecks at Port Phillip Head. Melbourne: Heritage Council Victoria; 1997.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Derivados do petróleo. Parte III. Fontes não renováveis. Capítulo 7. Brasília (DF): ANEEL; 2020.

Aubin DJS, Lounsbury V. Oil effects on manatees: evaluating the risks. In: Geraci JR, Aubin DJS, editores. Sea mammals and oil: confronting the risk. San Diego: Academic Press; 1990. p. 241-51.

American Veterinary Medical Association. AVMA guidelines for the euthanasia of animals. Schaumburg: AVMA; 2020.

Balmer JE, Ylitalo GM, Rowles TK, Mullin KD, Wells RS, Townsend FI, et al. Persistent organic pollutants in blood and blubber of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) at three northern Gulf of Mexico sites following the Deepwater Horizon oil spill. *Sci Total Environ*. 2018;621:130-7.

Barnett J, Dolman SJ, Simmonds MP, et al. Best practice in rescue. *ECS Spec Publ Ser*. 2014;(57):1-30.

Barron M. Ecological impacts of the Deepwater Horizon oil spill. In: United States Environmental Protection Agency. Proceedings of the 97th ESA Annual Convention; 2012 Aug 5-10; Portland, OR. Washington (DC): EPA; 2012.

Bauquier SH, Hinshaw KC, Ialeggio DM, Montgomery CL, Perkowski SZ. Reversible immobilization of giant otters (*Pteronura brasiliensis*) using medetomidine-ketamine and atipamezole. *J Zoo Wildl Med*. 2010;41(2):346-9.

Bensusan N. Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Rio de Janeiro: FGV; 2006.

Berta A, Sumich JL. Marine mammals: evolutionary biology. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 1999.

Brasil. Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 5 de junho de 1992. Diário Oficial da União. 1998 mar 17.

Brasil. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União. 2000 abr 29.

Brasil. Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013. Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2013 out 23.

Brasil. Decreto nº 10.950, de 25 de janeiro de 2022. Diário Oficial da União. 2022 jan 26.

Canadian Council on Animal Care (CCAC). Recommendations for the care and maintenance of marine mammals. Ottawa (ON): Department of Fisheries and Oceans Canada; 2014.

Canadian Council on Animal Care (CCAC). CCAC guidelines on: the care and use of marine mammals. Ottawa (ON): CCAC; 2014.

Carpintero F. Os efeitos do petróleo e seus derivados em pinípedes (Pinnipedia) [trabalho de conclusão de curso]. Rio de Janeiro: FACESPI; 2017.

Cheida CC, Nakano-Oliveira E, Fusco-Costa R, Rocha-Mendes F, Quadros J. Ordem Carnívora. In: Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP, editores. Mamíferos do Brasil. Londrina: [s.n.]; 2006. p. 437.

Clarke K, Hemphill J. The Santa Barbara oil spill: a retrospective. Yearb Assoc Pac Coast Geogr. 2002;64:157-72.

Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV). Guia brasileiro de boas práticas do Conselho Federal de Medicina Veterinária. Brasília (DF): CFMV; 2018.

Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Brasília (DF): Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; 2013.

Corn M, Copeland C. The Deepwater Horizon oil spill: coastal wetland and wildlife impacts and response. Washington (DC): Congressional Research Service; 2011.

Courbis SS, Worthy GAJ. Opportunistic carnivory by Florida manatees (*Trichechus manatus latirostris*). Aquat Mamm. 2003;29(1):104-7.

Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2. ed. São Paulo: Roca; 2014.

Dinerstein, E., C. Vynne, E. Sala, e et al. "A global deal for nature: Guiding principles, milestones, and targets." Science Advances 5, nº 4 (Abril, 2019).

Dold C. Cetacea (whales, dolphins, porpoises). In: Miller RE, Fowler ME, editors. Fowler's zoo and wild animal medicine. Vol. 8. St. Louis (MO): Elsevier; 2015. p. 422-38.

Dupuis A, Ucan-Marin F. A literature review on the aquatic toxicology of petroleum oil: an overview of oil properties and effects to aquatic biota. DFO Can Sci Advis Sec Res Doc. 2015;2015/007:1-52.

Edgar GJ, Snell HL, Loughheed LW. Introduction: biological impacts of the Jessica oil spill on the Galápagos environment. Puerto Ayora (EC): Charles Darwin Foundation for the Galapagos Islands; 2002.

Eros C, Marsh H, Bonde R, O'Shea T, Beck C, Recchia C, et al. Procedures for the salvage and necropsy of the dugong (*Dugong dugon*). Research publication no. 85. Townsville (AU): Great Barrier Reef Marine Park Authority; 2007.



Esteves CA, Oliveira C, Chaves C, Batista GO, Valle FSB, Rossato RM, et al. O manual de boas práticas e a padronização do atendimento à fauna oleada no Brasil. In: Congresso Latino-Americano de Reabilitação da Fauna Marinha, 4., 2018, Florianópolis. Livro de resumos. São Paulo: Instituto Mar; 2018. p. 32-3.

Euzebio CS, Rangel GdS, Marques RC. Derramamento de petróleo e seus impactos no ambiente e na saúde humana. *Braz J Environ Sci.* 2019;52:79-98.

Fiorello CV, Rapoport GS, Rivera S, Clauss TM, Brainard BM. Comparison of anesthesia with fully reversible dexmedetomidine-butorphanol-midazolam versus ketamine-midazolam in captive Asian small-clawed otters (*Aonyx cinereus*). *J Am Vet Med Assoc.* 2014;244(1):107-14.

Fonseca JCL. Manual para gerenciamento de resíduos perigosos. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2009.

Francisco JL, França KC. Dossiê técnico: métodos de tratamento de resíduos de petróleo. Belo Horizonte: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas; 2007.

Freire ACB, Marmontel M, Luna FO, Attademo FLN. Underwater feeding bottle: a new tool in the rehabilitation of manatee calves. *Aquat Mamm.* 2021;47(2):181-4.

Geraci JR. Physiology and toxic effects on cetaceans. In: Geraci JR, Aubin DJS, editors. *Sea mammals and oil: confronting the risks*. San Diego (CA): Academic Press; 1990. p. 167-92.

Geraci JR, St Aubin DJ. Synthesis of effects of oil on marine mammals. Ventura (CA): Battelle Memorial Institute; 1988.

Geraci JR, Lounsbury VJ. *Marine mammals ashore: a field guide for strandings*. 2nd ed. Baltimore (MD): National Aquarium; 2005.

Godard-Codding CAJ, Collier TK. The effects of oil exposure on cetaceans. In: Fossi MC, Panti C, editors. *Marine mammal ecotoxicology: impacts of multiple stressors on population health*. London: Academic Press; 2018. p. 75-93.

Gordon DC, Lee K, Wells PG, Keizer PD. The impacts of oil and gas activities on the marine environment. In: Gilbert D, Devine L, editors. *Voyage of discovery: fifty years of marine research at Canada's Bedford Institute of Oceanography*. Dartmouth (NS): Bedford Institute of Oceanography; 2014. p. 197-210.

Gulland FM, Haulena M. Anesthesia of juvenile Pacific harbor seals using propofol alone and in combination with isoflurane. *Mar Mamm Sci.* 1999;15(1):234-8.

Hartman DS. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. *Spec Publ 5*. New York (NY): American Society of Mammalogists; 1979.

Haulena M, Gulland FMD, Calkins DG, Spraker TR. Immobilization of California sea lions under medetomidine plus ketamine with and without isoflurane and reversal with atipamezole. *J Wildl Dis.* 2000;36(1):124-30.

Haulena M, Gulland FMD. Use of medetomidine-zolazepam-tiletamine with and without atipamezole to immobilize captive California sea lions. *J Wildl Dis.* 2001;37(3):566-73.

Haulena M, Heath RB. Marine mammal anesthesia. In: Dierauf LA, Gulland FM, editors. CRC handbook of marine mammal medicine. 2nd ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2001. p. 655-88.

Haulena M. Otariid seals. In: West G, Heard D, Caulkett N, editors. Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia. Ames (IA): Blackwell Publishing; 2007. p. 469-78.

Haulena M, Schmitt T. Anesthesia. In: Gulland FMD, Dierauf LA, Whitman KL, editors. CRC handbook of marine mammal medicine. 3rd ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2018. p. 567-605.

Helm RC, Costa DP, Debruyne TD, O'Shea TJ, Wells RS, Williams TM. Overview of effects of oil spills on marine mammals. In: Fingas M, editor. Handbook of oil spill science and technology. Hoboken (NJ): Wiley-Blackwell; 2015. p. 455-75.

Householder HM, Henry J, Zaffarano B, Gall AJ, Nixon B, Olds JE. Dexmedetomidine, butorphanol and midazolam as a reversible induction protocol in North American river otters (*Lontra canadensis*). J Zoo Wildl Med. 2021;51(4):834-40.

Hunt DT, Ziccardi MH, Gulland FMD, Yochem PK, Hird DW, Rowles T, et al. Health risks for marine mammal workers. Dis Aquat Org. 2008;81:81-92.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Plano nacional de ação de emergência para fauna impactada por óleo. Brasília: IBAMA; 2016.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Manual de boas práticas: manejo de fauna atingida por óleo. Brasília: IBAMA; 2018.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução normativa nº 5, de 13 de maio de 2021. Dispõe sobre as diretrizes, prazos e os procedimentos para a operacionalização dos Centros de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) do Ibama, bem como para a destinação de animais silvestres apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente a esses centros. Brasília: IBAMA; 2021.

International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (IPIECA). A guide to oiled wildlife response planning. London: IPIECA; 2004.

International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (IPIECA); International Association of Oil and Gas Producers (IOGP). Key principles for the protection and care of animals in an oiled wildlife response. London: IOGP; 2017.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). Guidelines for re-introductions. Prepared by the IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group. Gland (CH): IUCN; 1998.

IPBES, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Summary for Policymakers of the IPBES Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES secretariat, Bonn, 2019.

Jessup, D.A. & Leighton, F.A. (1996). Oil pollution and petroleum toxicity to wildlife. In: Hoff, G.L., Fairbrother, A., & Locke, L. (Eds.), Noninfectious Diseases of Wildlife, 2ª edição, Ames: Iowa State University Press, pp. 141-157.



Milton, S., Lutz, P., & Shigenaka, G.. Oil and Sea Turtles: Biology, Planning, and Response. U.S. Department of Commerce, NOAA's National Ocean Service/Office of Response and Restoration, Emergency Response Division. Silver Spring, 2010.

Tuomi, T. (1995). Sea otter oil spill contingency planning. In: Prevention, Response, and Oversight Five Years after the Exxon Valdez Oil Spill, pp. 243-252.

IPIECA. Key principles for the protection, care and rehabilitation of oiled wildlife [Internet]. Technical support document to accompany the IPIECA-IOGP guidance on wildlife response preparedness. [cited 2021 Mar 28]. Available from:

<https://www.ipieca.org/resources/awareness-briefing/key-principles-for-the-protection-care-and-rehabilitation-of-oiled-wildlife/>

ITOPF. Technical information paper nº 14 - Sampling and monitoring of marine oil spills. London: ITOPF; 2012 [cited 2019 Apr 21].

Jarvis AA. BP oil spill: Disaster by numbers. Independent [Internet]. 2011 Oct 23 [cited 2020 Sep 30]. Available from:

<http://www.independent.co.uk/environment/bp-oil-spill-disaster-by-numbers-2078396.html>

Jefferson TA, Leatherwood S, Webber MA. FAO species identification guide - Marine mammals of the world. Rome: FAO; 1993.

Johnson S, Mazet J, Newman S, Haulena M, Yochem P, Ziccardi M, editors. Protocols for the care of oil-affected marine mammals. Davis (CA): Wildlife Health Center, UC Davis School of Veterinary Medicine; 2003. 75 p.

Kennedy CJ. Multiple effects of oil and its components in fish. In: Lee RF, Neff JM, editors. Impacts of oil spill disasters on marine habitats and fisheries in North America. Boca Raton (FL): CRC Press; 2015. p. 3–34.

Klaassen CD, Rozman K. Absorption, distribution, and excretion of toxicants. In: Amdur MO, Doull J, Klaassen CD, editors. Toxicology: The basic science of poisons. New York: McGraw-Hill; 1991. p. 50.

Krop L, Haden M. Refugio oil spill: Public guide to natural resource damage assessment process. Santa Barbara (CA): Environmental Defense Center, University of California Santa Barbara; 2015.

Lane SM, Smith CR, Mitchell J, Balmer BC, Barry KP, McDonald T, et al. Reproductive outcome and survival of common bottlenose dolphin sampled in Barataria Bay, Louisiana, USA, following the Deepwater Horizon oil spill. *Proc R Soc B*. 2015;282:20151944.

Lehmhuhl RC, Vulcano LC. Tomografia computadorizada. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, editors. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. São Paulo: Roca; 2014. p. 1768–1781.

Linden O, Jernelöv A, Egerup J. The environmental impacts of the Gulf War 1991. IIASA Interim Report. Laxenburg (Austria): IIASA; 2004.

Loughlin TR. Marine mammals and the Exxon Valdez. San Diego (CA): Academic Press; 1994. 398 p.



Lynch M, Bodley K. Phocid seals. In: West G, Heard D, Caulkett N, editors. Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia. Ames (IA): Blackwell Publishing; 2007. p. 459–468.

Maraschin C, Serrano FJT. Biossegurança e biopolítica no século XXI. Porto Alegre: ABRAPSO; 2016. 300 p.

Marmontel M, Silva IBC, Botero-Arias R, Miguel HA. Rescue, tagging and release of a neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in western Brazilian Amazon. IUCN Otter Spec Group Bull. 2011;28(B):36–44.

Marsili L, Caruso A, Fossi MC, Zanardelli M, Politi E, Focardi S. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in subcutaneous biopsies of Mediterranean cetaceans. Chemosphere. 2001;44:147–154.

Mearns A, Levine E, Yender R, Helton D. Protecting fur seals during spill response: Lessons from the San Jorge (Uruguay) oil spill. In: International Oil Spill Conference Proceedings. Washington (DC): American Petroleum Institute; 1999.

Ministério do Meio Ambiente (BR). Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo. Brasília (DF): MMA; 2002. 107 p.

Ministério do Meio Ambiente (BR). Portaria nº 280/2020. Institui nova modalidade de emissão de MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos a partir do dia 01 de janeiro de 2021. Brasília (DF): MMA; 2020.

Monteiro-Filho ELA, Oliveira LV, Monteiro KDKA, Filla GF, Quito L, Godoy DF. Guia de mamíferos marinhos do Brasil. 1. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Cananéia; 2013 [cited 2021 Apr 29]. Available from: <https://ipecpesquisas.org.br/wp-content/uploads/2020/01/Monteiro-Filho-et-al-2013.pdf>

Mulcahy DM, Ballachey BE. Hydrocarbon residues in sea otter tissues. In: Loughlin TR, editor. Marine mammals and the Exxon Valdez. San Diego (CA): Academic Press; 1994. p. 313.

Neff JM. Effects of oil on marine mammal populations: model simulations. In: Geraci JR, St. Aubin DJ, editors. Sea mammals and oil: confronting the risks. San Diego (CA): Academic Press; 1990. p. 35–54.

NOAA. Santa Barbara Well blowout. Incident News [Internet]. [cited 2020 Oct 2]. Available from: <https://incidentnews.noaa.gov/incident/6206>

NOAA B. Oil Spill Case Histories 1967-1991. Summaries of significant U.S. and International Spills. Hazardous Materials Response and Assessment Division, Seattle (WA); 1992.

NOAA C. Refugio Beach Oil Spill Natural Resource Damage Assessment Update. California Department of Fish and Wildlife; 2015.

NOAA/NMFS, Northwest Region and the SeaDoc Society, a program of the UC Davis Wildlife Health Center, School of Veterinary Medicine. Supporting Information for the Killer Whale section of the Northwest Wildlife Response Plan, Chapter 9970 of the NWACP. Oil Spill Emergency Response – SRKW Hazing Implementation Plan 1/13/12, Updated 2014.

Norman SA, Hobbs RC, Foster J, Schroeder JP, Townsend FI. A review of animal and human health concerns during capture-release, handling and tagging of odontocetes. J Cetacean Res Manag. 2004;6(1):53–62.



O'Hara TM, O'Shea TJ. Toxicology. In: Dierauf LA, Gulland FM, editors. CRC handbook of marine mammal medicine. 2nd ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2001. p. 471.

Olbers J, Parak O, Sheard H, Anderson-Reade M. Marine animal carcass disposal: guidelines for KwaZulu-Natal, South Africa. (Large marine mammals and whales sharks). 2017.

Oliveira BL. Planos de contingência para vazamentos de óleo no mar: uma análise comparativa entre Brasil, EUA e Noruega [dissertation]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2019.

Ortisland NA, Engelhardt FR, Juck FA, Hurst RJ, Watts PD. Effect of crude oil on polar bears, environmental study. Ottawa (Canada): Canadian Department of Northern Affairs; 1981. Report no. 24.

POSOW - Preparedness for Oil-polluted Shoreline cleanup and Oiled Wildlife interventions. Oiled Wildlife Response Manual. 2013. 60 p.

Rosenberger ALJ, MacDuffee M, Rosenberger AGJ, Ross PS. Oil spills and marine mammals in British Columbia, Canada: development and application of a risk-based conceptual framework. Arch Environ Contam Toxicol. 2017.

Schwacke LH, Smith CR, Townsend FI, Wells RS, Hart LB, Balmer BC, Collier TK, De Guise S, Fry MM, Guillette LJ Jr. Health of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Barataria Bay, Louisiana, following the Deepwater Horizon oil spill. Environ Sci Technol. 2014;48(1):93–103.

Schuster JK, Harner T, Su K, Mihele C, Eng A. First results from the oil sands passive air monitoring network for polycyclic aromatic compounds. Environ Sci Technol. 2015;49(5):2991–8.

Silva GH. Mapeamento da vulnerabilidade ambiental a derrames de óleo em ambientes costeiros. São Paulo (Brasil): 2007.

Silva VMF, Martin AR. A study of the boto, or Amazon river dolphin *Inia geoffrensis* in the Mamirauá Reserve, Brazil: operation and techniques. In: Reeves RR, Smith BD, Kasuya T, editors. Biology and conservation of freshwater dolphins in Asia. Gland (Switzerland): IUCN; 2000. p. 121–31.

Silveira L, Furtado M, Rosas FCW, Silva LCLC, Cabral MM, Torres NM, Sollmann R, Kouba A, Jácomo ATA. Tagging giant otters (*Pteronura brasiliensis*) (Carnivora, Mustelidae) for radio-telemetry studies. Aquat Mamm. 2011;37(2):208–12.

Smith CR, Rowles TK, Hart LB, Townsend FI, Wells RS, Zolman ES, Balmer BC, Quigley B, Ivancic M, McKercher W, Tumlin MC, Mullin KD, Adams JD, Wu Q, McFee W, Collier TK, Schwacke LH. Slow recovery of Barataria Bay dolphin health following the Deepwater Horizon oil spill (2013–2014), with evidence of persistent lung disease and impaired stress response. Endanger Species Res. 2017;33:127–42.

Soresini GCG. Relações de parentesco e concentração de mercúrio em ariranhas (*Pteronura brasiliensis*). Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2019. 108 p.

Smultea M, Würsig B. Behavioral reactions of bottlenose dolphins to the Mega Borg oil spill, Gulf

of Mexico 1990. Environ Sci. Marine Mammal Research Program, Departments of Marine Biology and Wildlife and Fisheries Sciences, Texas; 1995.

Stoskopf MK, Willens S, McBrain JF. Pharmaceuticals and formularies. In: Dierauf LA, Gulland FM, editors. CRC handbook of marine mammal medicine. 2nd ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2001. p. 689–701.

Sullivan L, Brosnan T, Rowles TK, Schwacke L, Simeone C, Collier TK. Guidelines for assessing exposure and impacts of oil spills on marine mammals. NOAA Tech Memo NMFS-OPR-62. 2019. 82 p.

Takeshita R, Sullivan L, Smith C, Collier T. The Deepwater Horizon oil spill marine mammal injury assessment. *Endanger Species Res.* 2017;33:47–59.

Talaska G, Thoroman J, Schuman B, Käfferlein HU. Biomarkers of polycyclic aromatic hydrocarbon exposure in European coke oven workers. *Toxicol Lett.* 2014;231(2):213–6.

Tidwell AS. Principles of computed tomography and magnetic resonance imaging. In: Thrall DE, editor. *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. 5th ed. St. Louis: Saunders Elsevier; 2007. p. 50–77.

Waltzek TB, Cortés-Hinojosa G, Wellehan JFX Jr, Gray CG. Marine mammal zoonoses: a review of disease manifestations. *Zoonoses Public Health.* 2012;59(7):521–35.

Wang Z, Fingas M, Page D. Oil spill identification. *J Chromatogr A.* 1999;843(1-2):369–411.

Webster R, Geraci J, Petursson G, Skirnisson K. Conjunctivitis in human beings caused by influenza A virus of seals. *N Engl J Med.* 1981;304:911.

Whitehead PJP. Registros antigos da presença do peixe-boi (*Trichechus manatus*) no Brasil. *Acta Amazônica.* 1978;8(3):497–506.

Wilkin SM, Rowles TK, Stralton E, Adimeu N, Field LC, Wissmann S, Shigenaka G, Fougères E, Mase B, Ziccardi MH. Marine mammal response operations during the Deepwater Horizon oil spill. *Endanger Species Res.* 2017;33:107–18.

Williams TM, Davis RW. Emergency care and rehabilitation of oiled sea otters: a guide for oil spills involving fur-bearing marine mammals. Fairbanks (AK): University of Alaska Press; 1995.

Williams TM, Davis RW, McBain JF, Tuomi PA, Wilson RK, McCormick CR, Donoghue S. Diagnosing and treating common clinical disorders of oiled sea otters. In: Williams TM, Davis RW, editors. *Emergency care and rehabilitation of oiled sea otters: a guide for oil spills involving fur-bearing marine mammals*. Fairbanks (AK): University of Alaska Press; 1995. p. 59–94.

Yeates LC. Physiological capabilities and behavioral strategies for marine living by the smallest marine mammal, the sea otter (*Enhydra lutris*) [dissertation]. Santa Cruz (CA): University of California; 2006.

Ylitalo GM, Collier TK, Anulacion BF, et al. Determining oil and dispersant exposure in sea turtles from the northern Gulf of Mexico resulting from the Deepwater Horizon oil spill. *Endanger Species Res.* 2017;33:9–24.

Ziccardi MH, Wilkin SM, Rowles TK, Johnson S. Pinniped and cetacean oil spill response guidelines. NOAA Tech Memo NMFS-OPR-52. 2015.

Ziccardi MH, Wilkin SM. Oil spill response and effects. In: Gulland FM, Dierauf LA, Whitman KL, editors. Handbook of marine mammal medicine. 3rd ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2018. p. 19–35.

GLOSSÁRIO

Ação de resposta: Qualquer ação destinada a avaliar, conter, reduzir, combater ou controlar um acidente de poluição por óleo, incluídas as ações de recuperação da área atingida. (Brasil, 2013)

Acidente: Evento definido ou sequência de eventos fortuitos e não planejados, que dão origem a uma consequência específica e indesejada, em termos de danos humanos, materiais ou ambientais. (IBAMA, 2014)

Acidente ambiental: Evento não planejado e indesejado que pode causar, direta ou indiretamente, danos ao meio ambiente e à saúde pública, e prejuízos sociais e econômicos. (IBAMA, 2014)

Acionamento da equipe de resposta à fauna: Comunicação da ocorrência de um incidente/acidente envolvendo vazamento de óleo e repasse de informações mínimas pelo poluidor à equipe de resposta à fauna. (IBAMA, 2018)

Afugentamento: Procedimento destinado a promover a fuga de animais de um local, devido a ameaça por um determinado impacto ambiental. (IBAMA, 2018)

Captura: Procedimento de apanha, detenção, contenção ou impedimento de movimentação de espécime, de forma temporária, inclusive por meio químico, seguido de soltura. (IBAMA, 2018)

Captura Preventiva: Procedimento de captura de animal visando translocá-lo para outra região que seja adequada para a espécie, ou para encaminhá-lo temporariamente a cativeiro, com o objetivo de afastá-lo de situação de risco de contaminação por óleo. (IBAMA, 2018)

Centro de Atendimento à Fauna: Unidade de manejo permanente e cujo funcionamento independe da ocorrência de acidentes de poluição por óleo, podendo ser responsável por algumas etapas do manejo de fauna oleada ou por todo o processo. (IBAMA, 2018)

Centros de Reabilitação: Unidades de manejo permanente (preexistentes), e cujo funcionamento acontece independentemente da ocorrência de incidentes ambientais, em específico com óleo. Estes Centros podem ser responsáveis por algumas etapas do manejo de fauna oleada ou por todo o processo, a depender da distância do local do incidente, magnitude do incidente, número de animais e espécies envolvidas, por exemplo.

Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) do Ibama: Unidades responsáveis pelo manejo de fauna silvestre com finalidade de prestar serviço de: recepção, identificação, marcação, triagem, avaliação, recuperação, reabilitação e destinação de animais silvestres provenientes de apreensões, resgates ou entregas espontâneas, e que poderá realizar e subsidiar pesquisas científicas, ensino e extensão. (IBAMA, 2021)

Conforto térmico: Sensação de bem-estar, relacionada ao equilíbrio entre o calor produzido pelo corpo do animal e o calor perdido para o ambiente que o envolve. (IBAMA, 2018)

Conservação *in situ*: A conservação *in situ* é "a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características." (art. 8º da CDB, BRASIL, 1998)



Desastre Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável, ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquífero, que pode causar alterações nas qualidades físicas, químicas e biológicas. (COBRADE, 2012)

Destinação rápida: Ações planejadas ou coordenadas de destino de animais silvestres realizadas após avaliação técnica que indique dispensa da necessidade de intervenção ou manutenção do espécime em Cetas. (IBAMA, 2021)

Destinação posterior: Ações planejadas ou coordenadas de destino de animais silvestres realizadas, em geral, após procedimentos de reabilitação do animal. (IBAMA, 2021)

Equipe de resposta à fauna: Equipe vinculada à organização/instituição de resposta à fauna, durante emergências com vazamento de óleo. (IBAMA, 2018)

Fauna impactada ou oleada: Fauna contaminada por óleo, tanto pela presença de óleo na parte externa do corpo do animal, quanto pela ingestão, ou ainda quando exames laboratoriais comprovarem a contaminação. (IBAMA, 2018)

Incidente: Em análise de riscos, qualquer evento ou fato negativo que pode causar danos em potencial. Também é o quase-acidente, ou seja, a condição que se apresenta sem danos manifestos. (Castro, 2009)

Instalação de Atendimento à Fauna: Unidade de manejo temporária móvel ou fixa cuja mobilização depende da ocorrência de acidentes de poluição por óleo ou do acionamento para ampliar a capacidade de resposta. (IBAMA, 2018)

Instalações Móveis: Unidades de manejo temporárias móveis, cuja mobilização e estruturação depende da ocorrência de incidentes com óleo ou do acionamento para ampliar a capacidade de resposta que já esteja em andamento. Estas instalações servirão prioritariamente como suporte para as instalações fixas e Centros de Despetrolização e Reabilitação de Fauna. Exemplo: Estruturas em contêineres, tendas associadas a outros equipamentos para montagem de sua estrutura, desde que garantam as condições mínimas necessárias para o primeiro atendimento e manejo de fauna. (Ziccardi *et al.*, 2015; IBAMA, 2018)

Instalações Fixas: Unidades de manejo, adaptadas para permitir o atendimento de mamíferos aquáticos oleados, visando otimizar o tempo de resposta, cuja mobilização depende da ocorrência do incidente, do acionamento para ampliação da capacidade de resposta, ou da ausência de Centros de Despetrolização e Reabilitação de Fauna na região do incidente. Estes locais podem ser responsáveis por algumas etapas do manejo de fauna oleada ou por todo processo. Para a sua implementação, poderão ser aproveitadas diversas estruturas preexistentes, desde que garantam as estruturas mínimas para o manejo de fauna oleada (incluindo recintos de tamanho adequado, sistemas de tratamento, troca de água e sombreamento), assim como a segurança da equipe técnica envolvida na atividade. Mesmo sendo uma instalação de oportunidade, o planejamento e a implementação dessas unidades apresentam complexidade e exigem esforço e aplicação de critérios de qualidade e bem-estar animal pela equipe de resposta à fauna oleada. (Ziccardi *et al.*, 2015; IBAMA, 2018)

Manejo de fauna oleada: Ações destinadas ao atendimento do animal podendo contemplar as seguintes etapas: monitoramento, resgate, recepção, transporte, admissão, estabilização, limpeza, reabilitação, destinação e monitoramento pós-soltura. (IBAMA, 2018)

Monitoramento: Procedimento utilizado para aferir indicadores de determinada comunidade, população ou fator abiótico e demais interações possíveis desses, em um determinado intervalo de tempo e recorte geográfico, com a finalidade de verificar a ocorrência de mudanças, identificar os principais fatores modificadores, avaliar os efeitos e impactos nos ecossistemas, nas comunidades, nas populações e/ou nas espécies e aferir a efetividade de determinado programa ambiental. (IBAMA, 2018)

Óleo: Qualquer forma de hidrocarboneto (petróleo e seus derivados), incluindo óleo cru, óleo combustível, borra, resíduos de petróleo e produtos refinados. (Brasil, 2000)

Plano de contingência: Conjunto de procedimentos e ações que visam à integração dos diversos planos de emergência setoriais, bem como a definição dos recursos humanos, materiais e equipamentos complementares para a prevenção, controle e combate da poluição das águas. (Brasil, 2000)

Plano de emergência: Conjunto de medidas que determinam e estabelecem as responsabilidades setoriais e as ações a serem desencadeadas imediatamente após um incidente, bem como definem os recursos humanos, materiais e equipamentos adequados à prevenção, controle e combate à poluição das águas. (Brasil, 2000)

Plano de Emergência Individual (PEI): Documento ou conjunto de documentos, que contenha as informações e descreva os procedimentos de resposta da instalação a um incidente de poluição por óleo, em águas sob jurisdição nacional, decorrente de suas atividades. (IBAMA, 2018)

Poluidor: Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por incidente/acidente de poluição por óleo. (IBAMA, 2018)

Quarentena: Período de isolamento do animal ou grupo de animais, com vistas à detecção e tratamento de eventuais doenças preexistentes, bem como para diminuição do risco de transmissão de doenças a outros animais abrigados na unidade. (IBAMA, 2021)

Quarentenário: Área destinada a abrigar animais recém-chegados em processo de observação antes de sua integração ao plantel. (IBAMA, 2002)

Reabilitação: Ação planejada que visa à preparação e ao treinamento de animais que serão reintegrados ao ambiente natural. Neste período, o animal permanece sob cuidados veterinários intensivos. (IBAMA, 2002; 2021)

Reintrodução: Ação planejada que visa a reestabelecer uma espécie em área que foi, em algum momento, parte da sua distribuição geográfica natural, da qual foi extirpada ou extinta. (IBAMA, 2021)

Resgate de fauna oleada: O conjunto de esforços direcionados para a transferência dos espécimes atingidos por óleo, visando tratamento e reabilitação, quando necessário. (IBAMA, 2018)

Sistema de Comando de Incidentes: Ferramenta de gerenciamento de incidentes padronizada, que permite a seu usuário adotar estrutura organizacional integrada para suprir complexidades e demandas de incidentes únicos ou múltiplos, independentemente do local em que ocorram. (IBAMA, 2018)

Soltura: Procedimento de restituir o espécime à natureza em seu ambiente natural de origem, ou semelhante, dentro dos limites de sua distribuição geográfica. (IBAMA, 2018)

Tubos Oikomi: São tubos de metal reverberante, que podem ser usados vários, em linha, formando “sino” e utilizados a curtas distâncias

Triagem: Processo que determina a ordem e prioridade de atendimento por espécime durante as ações de manejo de fauna oleada (IBAMA, 2018)

Unidades de manejo de fauna impactada por óleo: Centros ou instalações de pessoa jurídica pública ou privada, onde serão realizadas uma ou mais etapas do manejo de fauna oleada. (IBAMA, 2018)

Zona morna: Área intermediária entre a quente (de maior risco) e a fria (totalmente segura). Na zona morna o acesso e a circulação ainda são restritos, mas as condições de risco não são tão altas, propiciando uma área para que os profissionais se equipem, repassem orientações e façam as últimas verificações de segurança antes de adentrar a zona quente. Por isso, ela é utilizada como ponto de partida para as ações na zona quente. (IBAMA, 2018)

Zona quente: Local atingido pelo óleo e onde são estabelecidas as estratégias de resposta como contenção e recolhimento, por exemplo. Nesta área podem ser estabelecidas ações de monitoramento embarcado e captura de fauna oleada. (IBAMA, 2018)



LEGISLAÇÃO CITADA

Constituição Federal de 1988. Art. 225. Dispõe sobre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e estabelece as bases da política ambiental brasileira.

Decreto nº 79.437, de 28 de março de 1977. Promulga a Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969.

Decreto nº 1.530, de 22 de junho de 1995. Define os limites do Mar Territorial, da Zona Econômica Exclusiva e da Plataforma Continental.

Decreto nº 2.870, de 10 de dezembro de 1998. Promulga a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC/1990).

Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.

Decreto nº 2.953, de 28 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a fiscalização das atividades da indústria do petróleo pela Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre sanções administrativas por descumprimento das normas de prevenção ao lançamento de óleo e outras substâncias nocivas em águas jurisdicionais brasileiras.

Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.985/2000, que institui o SNUC.

Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005. Institui a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM).

Decreto nº 6.478, de 9 de junho de 2008. Promulga a Convenção Internacional relativa à Intervenção em Alto-Mar em Casos de Acidentes com Poluição por Óleo, de 1969, e o Protocolo de 1973.

Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Regulamenta as sanções administrativas previstas na Lei de Crimes Ambientais.

Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013. Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional (PNC).

Decreto nº 10.950, de 27 de janeiro de 2022. Altera o Decreto nº 8.127/2013, que institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo.

Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio nº 02, de 21 de novembro de 2011. Estabelecer áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos na costa brasileira.

Instrução Normativa IBAMA nº 3, de 08 de fevereiro de 2002. Para fins de manutenção em cativeiro das espécies de mamíferos aquáticos discriminadas, as empresas e instituições



pretendentes deverão cumprir as obrigações previstas na portaria nº 98, de 14 de abril de 2000, do ministro do meio ambiente e as constantes da presente instrução normativa sem prejuízo de outras legislações.

Instrução Normativa IBAMA nº 10, de 27 de maio de 2013. Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/Ainda).

Instrução Normativa ICMBio nº 34, de 17 de outubro de 2013. Disciplina as diretrizes e procedimentos para a Avaliação do Estado de Conservação das Espécies da Fauna Brasileira, a utilização do sistema ESPÉCIES e a publicação dos resultados, e cria a Série Fauna Brasileira.

Instrução Normativa IBAMA nº 7, de 30 de abril de 2015. Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do Ibama, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas.

Instrução Normativa IBAMA nº 26, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece parâmetros e procedimentos para monitoramento ambiental no uso de dispersantes químicos.

Instrução Normativa ICMBio nº 21, de 18 de dezembro de 2018. Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Instrução Normativa IBAMA nº 28, de 27 de dezembro de 2018. Aprova o Manual de Boas Práticas - Manejo de Fauna Atingida por Óleo.

Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio nº 8, de 27 de setembro de 2019. Estabelece procedimentos entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes - e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama- relacionados à Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, e dá outras providências no âmbito do licenciamento ambiental federal.

Instrução Normativa IBAMA nº 15, de 6 de outubro de 2014. Institui o Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA).

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente e cria o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente (Lei de Crimes Ambientais).

Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999. Dispõe sobre as atividades das Forças Armadas e estabelece competências para o licenciamento ambiental.

Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).



Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum sobre a proteção do meio ambiente.

Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria.

Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria.

Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" - Lista, conforme Anexo I desta Portaria.

Portaria MMA nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Institui o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies).

Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA

Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Atualiza os Anexos das Portarias nº 443/2014, nº 444/2014 e nº 445/2014, referentes à Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Resolução Conama nº 269, de 14 de setembro de 2000. Regulamenta o uso de dispersantes químicos em derrames de óleo no mar (revogada pela Resolução Conama nº 472/2015).

Resolução Conama nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

Resolução ANP nº 44, de 22 de dezembro de 2009. Estabelece o procedimento para comunicação de incidentes na indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis.

Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o art. 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA.

Resolução Conama nº 472, de 27 de novembro de 2015. Regulamenta o uso de dispersantes químicos em derrames de óleo no mar.

Resolução Conama nº 482, de 3 de outubro de 2017. Regulamenta a queima controlada emergencial em casos de derramamento de óleo.



ANEXO

Lista de espécies de mamíferos aquáticos registrados no Brasil com o respectivo grau de ameaça no país de acordo com a avaliação realizada em 2018 (MMA, 2022) e os hábitos da espécie quanto ao local em que é encontrada (OCE: oceânica; COS: costeira ou EST: estuarina).

Classificação	Nome popular	Categoria Ameaça	Hábito
Ordem CARNIVORA			
Família Otariidae			
<i>Arctocephalus australis</i> (Zimmermann, 1783)	Lobo-marinho-do-sul	NA	COS
<i>Arctocephalus tropicalis</i> (Gray, 1872)	Lobo-marinho-subantártico	NA	COS
<i>Arctocephalus gazela</i> (Peters, 1875)	Lobo-marinho-antártico	NA	COS
<i>Otaria flavescens</i> (de Blainville, 1820)	Leão-marinho-da-patagônia	LC	COS
Família Mustelidae			
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Lontra do rio	NT	EST
Família Phocidae			
<i>Hydrurga leptonyx</i> (de Blainville, 1820)	Foca leopardo	NA	COS
<i>Lobodon carcinophagus</i> (Hombron & Jacquinot, 1842)	Foca caranguejeira	NA	COS
<i>Mirounga leonina</i> (Linnaeus, 1758)	Elefante-marinho-do-sul	NA	COS
Ordem CETARTIODACTYLA			
Infraordem CETACEA			
Subordem MYSTICETI			
Família Balaenopteridae			
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> (Lacépède, 1804)	Baleia Minke / Anã	LC	
<i>Balaenoptera bonaerensis</i> (Burmeister, 1867)	baleia Minke Antártica	DD	
<i>Balaenoptera borealis</i> (Lesson, 1828)	Baleia Sei	EN	
<i>Balaenoptera brydei</i> (Olsen, 1913)	Baleia-de-bryde	DD	
<i>Balaenoptera edeni</i> (Anderson, 1879)	Baleia-de-bryde	DD	
<i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)	Baleia azul	CR	
<i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)	Baleia Fin	EN	
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	Baleia-jubarte	NT	OCE
<i>Tursiops gephyreus</i> (Lahille, 1908)*	Boto-de-Lahille	EN	COS, EST
Família Balaenidae			
<i>Eubalaena australis</i> (Desmoulins, 1822)	Baleia-franca-austral	EN	
Subordem ODONTOCETI			
Família Delphinidae			
<i>Cephalorhynchus commersonii</i> (Lacépède, 1804)	Golfinho-de-commerson	NA	
<i>Delphinus delphis</i> (Linnaeus, 1758)	Golfinho comum	DD	
<i>Feresa attenuata</i> (Gray, 1874)	Orca Pigneia	LC	
<i>Globicephala macrorhynchus</i> (Gray, 1846)	Baleia-piloto-de-aleta-curta	LC	OCE



<i>Globicephala melas</i> (Traill, 1809)	Baleia-piloto-de-peitorais-longas	LC	
<i>Grampus griséus</i> (G. Cuvier, 1812)	Golfinho-de-risso	LC	
<i>Lagenodelphis hosei</i> (Fraser, 1956)	Golfinho-de-fraser	LC	
<i>Lagenorhynchus australis</i> (Peale, 1848)	Golfinho do Sul	NA	
<i>Lissodelphis peronii</i> (Lacépède, 1804)	Golfinho-liso-do-Sul	NA	
<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	Orca	DD	
<i>Peponocephala Electra</i> (Gray, 1846)	Golfinho cabeça de melão	LC	OCE
<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	Falsa-orca	LC	OCE, COS
<i>Sotalia fluviatilis</i> (Gervais and Deville, 1853)	Tucuxi	NT	
<i>Sotalia guianensis</i> (Van Bénédén, 1864)	Boto-cinza	VU	COS
<i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846)	Golfinho-pintado-Pantropical	LC	
<i>Stenella clymene</i> (Gray, 1850)	Golfinho-de-climene	LC	OCE, COS
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	Golfinho riscado	LC	OCE
<i>Stenella frontalis</i> (Cuvier, 1829)	Golfinho-pintado-do-atlântico	DD	OCE, COS
<i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828)	Golfinho-rotador	DD	OCE, COS
<i>Steno bredanensis</i> (G. Cuvier in Lesson, 1828)	Golfinho-de-dentes-rugosos	LC	OCE, COS
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	Golfinho-nariz-de-garrafa	DD	OCE, COS
Família Iniidae			
<i>Inia geoffrensis</i> (Blainville, 1817)		EN	EST
<i>Inia araguaiaensis</i> (Hrbek, Farias, Dutra and da Silva in Hrbek, da Silva, Dutra, Gravena, Martin and Farias, 2014)*	Boto-do-Araguaia	VU	EST
Família Kogiidae			
<i>Kogia sima</i> (Owen, 1866)	Cachalote-anão	LC	OCE
<i>Kogia breviceps</i> (Blainville, 1838)	Cachalote Pigmeu	LC	OCE
Família Phocoenidae			
<i>Phocoena dioptrica</i> (Lahille, 1912)	Phocoena ou Toninha-de-óculos	NA	OCE
<i>Phocoena spinipinnis</i> (Burmeister, 1865)	Boto-de-burmeister ou Toninha-de-burmeister	NA	COS
Família Physeteridae			
<i>Physeter macrocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Cachalote	VU	OCE
Família Pontoporiidae			
<i>Pontoporia blainvillei</i> (Gervais and d'Orbigny, 1844)	Franciscana	CR	
Família Ziphiidae			
<i>Berardius armuxii</i> (Duvernoy, 1851)	Baleia bicuda de Baird	NA	
<i>Hyperoodon planifrons</i> (Flower, 1882)	Baleia bicuda de cabeça plana do Sul	NA	
<i>Mesoplodon densirostris</i> (Blainville, 1817)	Baleia-bicuda-de-blainville	DD	
<i>Mesoplodon europaeus</i> (Gervais, 1855)	Baleia-bicuda-de-gervais	DD	
<i>Mesoplodon grayi</i> (Von Haast, 1876)	Baleia-bicuda-de-Gray	NA	
<i>Mesoplodon hectori</i> (Gray, 1871)	Baleia-bicuda-de-Hector	NA	



<i>Mesoplodon layardii</i> (Gray, 1865)	Baleia-bicuda-de-layard	NA	
<i>Mesoplodon mirus</i> (True, 1913)	Baleia-bicuda-de-true	NA	
<i>Ziphius cavirostris</i> (Curvier, 1823)	Baleia-bicuda-de-cuvier	DD	OCE
Ordem SIRENIA			
Família Trichechidae			
<i>Trichechus inunguis</i> (Natterer, 1883)	Peixe-boi-amazônico	VU	EST
<i>Trichechus manatus</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-boi-marinho	EN	COS, EST
*Espécies ainda em fase de validação			





www.gov.br/icmbio



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA

